Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: - (1951)
Heft: 32

Artikel: Les étoiles variables
Autor: Chilardi, S. / Flückiger M.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-900495

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 07.01.2026

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

ORION
Mitteilungen der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Bulletin de la Société Astronomique de Suisse
SCHAFFHAUSEN JULI 1951 No 32

Les étoiles variables

Par S. CHILARDI et M. FLÜCKIGER, Lausanne

I. Leur observation visuelle

Dans le bulletin «Orion» de janvier 1949 nous avons consacré quelques lignes à l'observation visuelle des étoiles variables. Nous nous proposons d'y revenir ici d'une façon plus détaillée et plus complète, en nous permettant de relever parfois presque textuellement certains points importants qui avaient déjà été traités.

A. Le choix de la variable

Face à la multitude d'objets d'étude que nous fournit le ciel, il faut faire un choix si l'on veut faire un travail utile, c'est-à-dire obtenir des observations de qualité capables de contribuer à l'amélioration de nos connaissances astronomiques. Ce choix dépend principalement de deux facteurs: l'habileté de l'observateur et les possibilités de l'instrument dont il dispose.

Commençons par le facteur habileté. Il est déterminant dans le choix de la variable et joue un rôle prépondérant dans la qualité des observations. Il va sans dire qu'un observateur entraîné, qui a plusieurs années de pratique, peut aborder des sujets délicats et peut fournir des résultats auxquels il est possible d'attacher un certain poids. Il est donc nécessaire que le débutant commence par se former et pour cela il doit aborder des sujets faciles faute de quoi ses observations seront pratiquement sans valeur et ne seront dignes que de la corbeille à papier. Afin que l'observateur débutant puisse contrôler lui-même ses observations de façon à en déterminer la qualité, il choisira des objets bien étudiés et présentant des variations d'éclat assez grandes afin de diminuer l'importance des erreurs d'observation toujours possibles. C'est pour cette raison que nous ne saurions trop recommander aux débutants de commencer par l'étude des étoiles variables à longue période. Les observations visuelles de ces variables sont assez faciles et leur amplitude de variation est souvent si grande que des erreurs d'estimation n'ont que peu d'influence sur la forme de la courbe de lumière. Ces étoiles variables à longue période constituent ainsi un excellent champ d'étude pour les observateurs ne disposant pas du matériel nécessaire aux mesures photométriques précises.

Une fois l'œil et l'observateur entraînés à ce genre de travail, des sujets plus délicats tels que les variables à courte ou même

très courte période peuvent être inscrits au programme d'observation. Il en sera de même des variables irrégulières, variables dont on n'a pu jusqu'à maintenant déterminer de variation périodique et dont l'étude est des plus nécessaires.

Le champ d'étude étant fixé en fonction de l'habileté et de l'entraînement de l'observateur, comme nous venons de le voir, il reste alors à dresser la liste des variables dont l'étude est projetée. Ici interviennent les possibilités de l'instrument dont on dispose et il n'est pas nécessaire que cet instrument soit un gros appareil car même le possesseur d'une paire de jumelles peut faire œuvre utile puisqu'il trouvera suffisamment d'étoiles brillantes visibles dans son instrument.

Comme les estimations d'éclat faites, soit à la limite de perception, soit sur des étoiles trop brillantes, sont douteuses et imprécises attendu que dans ces conditions l'œil n'est plus à même d'apprécier les différences d'éclat, il est fortement recommandé de n'employer que l'instrument juste suffisant à la mesure. C'est ainsi qu'une variable à grande amplitude est étudiée: 1) à l'œil nu tant qu'elle est plus brillante que la magnitude 5; 2) à la jumelle quand son éclat est compris entre les magnitudes 5 et 7; 3) au moyen d'un instrument de 7,5 cm d'ouverture entre les magnitudes 7 et 10; et ainsi de suite. La magnitude limite atteinte au moyen d'un instrument donné peut être calculée par des formules empiriques telle celle proposée par MM. Danjon et Couder

$$m = 7{,}1 + 5 \log D \qquad (D \text{ en cm})$$

formule basée sur le fait qu'à l'œil nu on atteint la magnitude 6,5.

Si l'observateur ne dispose pas du jeu d'instruments lui permettant de suivre la variable pendant toute sa variation d'éclat, il se contentera d'observer la partie du cycle qui convient à son instrument, en laissant aux observateurs mieux outillés le soin d'étudier les autres parties du cycle. C'est ainsi qu'un possesseur de jumelles localisera ses observations au voisinage des maxima de lumière des variables à longue période, les minima étant souvent trop faibles pour être perceptibles avec ce type d'instrument.

Cette façon de travailler semble plus fructueuse que celle qui consiste en l'étude de tout le cycle au moyen du même instrument. Dans ce cas en effet la précision des mesures dépend de l'éclat de la variable et diminue au voisinage du maximum de lumière, ce qui enlève une bonne partie de sa valeur à la courbe de lumière, le maximum étant justement un des points importants à déterminer.

B. Instruments à utiliser

Tout instrument peut être utilisé pour l'étude des variables, cependant certains types sont préférables à d'autres. Nous allons donner ici les caractéristiques de l'instrument le plus pratique dont on tentera de se rapprocher. Cet instrument sera à choix un réflecteur ou un réfracteur de courte distance focale auquel est adapté un oculaire à grand champ et à faible grossissement.

Dans ce cas on est assuré d'avoir dans le champ de l'instrument le plus grand nombre possible d'étoiles entourant la variable.

Beaucoup d'anciens instruments sont peu pratiques à cause du faible rapport de leur ouverture à leur distance focale. Le plus souvent ils possèdent encore des oculaires très grossissants et à champ restreint. Dans ce cas on peut les améliorer sensiblement et à peu de frais en leur adaptant un oculaire convenable. Lors de cette modification il faut faire attention à ne pas exagérer en sens inverse et à adapter un oculaire de grossissement trop faible. Afin d'utiliser au mieux les possibilités de l'instrument il faut que l'oculaire donne *au moins* un grossissement égal au grossissement équipupillaire. C'est dans ces conditions seulement que toute la lumière collectée par l'objectif sera admise par l'ouverture de la pupille. En admettant que le diamètre moyen de la pupille est de 0,5 cm, le grossissement équipupillaire est lié à l'ouverture D de l'instrument par la relation:

$$G_e = 2\,D \qquad (D \text{ en cm}).$$

C. Méthodes d'observation

Les méthodes d'observation employées par les observateurs d'étoiles variables diffèrent sensiblement des méthodes visuelles faisant usage de photomètres. Alors qu'avec un photomètre visuel l'observateur s'efforce d'égaliser, soit l'éclat de deux points, soit la brillance de deux plages, l'un de ces points ou plages étant pris comme étalon et produit le plus souvent par une source artificielle, les observateurs de variables essayent d'évaluer directement la différence d'éclat de deux point donnés. Ainsi dans le premier cas l'œil sert à décider de l'égalité de deux éclats alors que dans l'autre il sert à évaluer ou à estimer la différence d'éclat des deux points. C'est pourquoi les méthodes des observateurs d'étoiles variables sont désignées sous le nom de méthodes d'estimation. Elles ont été et sont encore beaucoup employées. Bien que la méthode de l'estimation soit sujette à des erreurs systématiques, dont on peut il est vrai diminuer l'importance, elle n'en reste pas moins une méthode pratique, assez facile et rapide, permettant de déterminer sans le secours d'instruments coûteux et délicats la magnitude d'un astre au dixième près. Si cette précision peut paraître insuffisante n'oublions pas que les photomètres visuels (de même que les méthodes photographiques) permettent d'atteindre parfois le centième de magnitude — le plus souvent la précision est de 3 à 4 centièmes — au prix de travaux longs et délicats.

a) La méthode d'estimation d'Argelander.

La différence d'éclat des astres est estimée en «degrés», le degré étant défini comme la plus petite différence d'éclat que l'œil est encore capable de percevoir. Cette estimation se fait d'après les critères suivants:

Différence d'éclat de 0 degré. Si deux étoiles *a* et *b* paraissent également brillantes, ou si tantôt l'une, tantôt l'autre paraît plus

brillante, ont admet qu'elles ont même éclat ou que leur différence d'éclat est de 0 degré.

Ceci se note en séparant les noms des étoiles, qui sont en général des lettres, par le chiffre 0,

$$a\ 0\ b \qquad \text{(ou éventuellement } a = b\text{)}$$

Différence d'éclat de 1 degré. Si deux étoiles *a* et *b* paraissent à première vue égales, et si, après un examen attentif, l'une paraît un rien plus brillante que l'autre, on admet que la différence d'éclat est de 1 degré.

Ceci se note

$$a\ 1\ b$$

en mettant toujours en premier lieu l'étoile qui paraît la plus brillante.

Différence d'éclat de 2 degrés. Si, malgré une égalité à première vue, une étoile paraît légèrement plus brillante que l'autre, on estime que la différence d'éclat est de 2 degrés et on le note

$$a\ 2\ b$$

Différence d'éclat de 3 degrés. C'est une différence d'éclat qui se manifeste à première vue et qui se note

$$a\ 3\ b$$

Différence d'éclat de 4 degrés. Elle est un peu plus manifeste que la précédante; elle se note

$$a\ 4\ b$$

Dans ce dernier cas il faudra être prudent car, de toute évidence, la différence d'éclat d'une classe de grandeur, ou d'une magnitude, se reconnaît immédiatement et représente une valeur plus grande que 4 degrés.

Etablissement de l'échelle de lumière. Si nous avons une variable à étudier, il faut commencer par établir l'échelle de lumière, c'est-à-dire estimer les éclats relatifs des étoiles de comparaison. On procède de proche en proche en estimant en degrés les différences d'éclat.

Si la différence d'éclat entre deux étoiles de comparaison est supérieure à 4 degrés, il est très difficile de l'estimer et il est préférable de recourir à une étoile intermédiaire. Afin d'augmenter la précision il faut faire plusieurs estimations et prendre la moyenne. Dans cette échelle de lumière l'étoile la plus faible sert de point de départ, de zéro, et on lui attribue un éclat de 0 degré. Par addition des différences d'éclat on attribue ensuite à chaque étoile de comparaison un éclat relatif exprimé en degrés.

Par exemple (cf. réf. 4), nous disposons de 6 étoiles de comparaison marquées de *a* à *f* et rangées par ordre d'éclat décroissant. La moyenne des estimations donne les différences d'éclat suivantes:

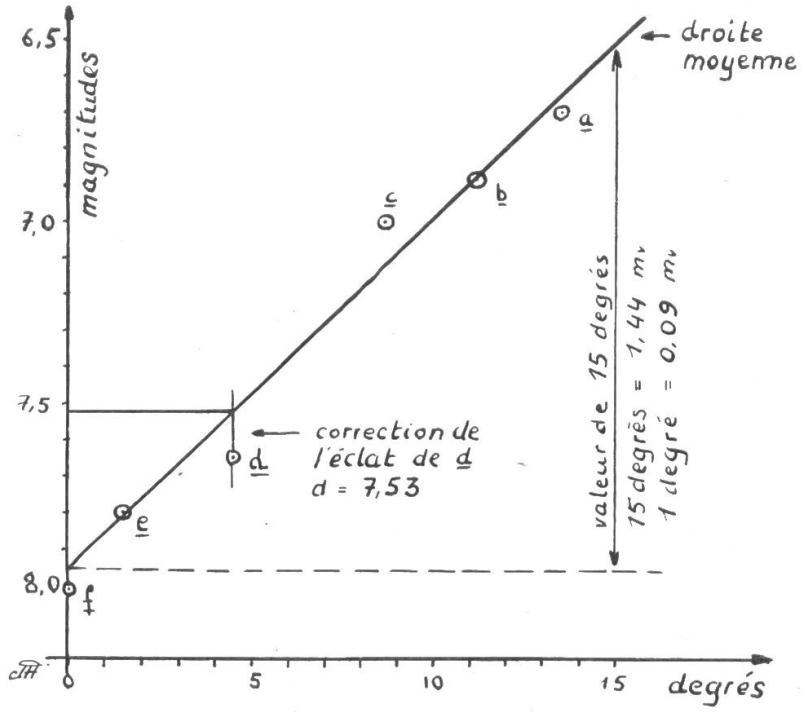
a — *b*	2,35 degrés
b — *c*	2,50 degrés
c — *d*	4,22 degrés
d — *e*	3,01 degrés
e — *f*	1,50 degré

attribuant alors à *f*, l'étoile la plus faible, la valeur 0, les éclats relatifs des différentes étoiles sont alors:

f: 0 — e: 1,50 — d: 4,51 — c: 8,73 — b: 11,23 — a: 13,56

Etablissement de l'échelle de lumière en magnitudes. Si nous disposons maintenant des magnitudes visuelles des étoiles de comparaison, nous pouvons corriger leur éclat en tenant compte de nos estimations. Ceci se fait aisément par méthode graphique, mais on peut aussi employer une méthode analytique plus longue dont nous ne parlerons pas ici. Que le lecteur que la question intéresse s'en rapporte aux ouvrages traitant de la question.

Reprenons notre exemple: Plaçons sur un graphique dont les axes sont gradués en degrés et en magnitudes respectivement, les points représentatifs des éclats. Faisons passer ensuite une ligne moyenne entre ces 6 points, de façon que les écarts de ceux-ci à la ligne s'équilibrent à peu près. Cette ligne moyenne permet alors de convertir les estimations en degrés en magnitudes visuelles.



Passage des degrés aux magnitudes.

Estimation de l'éclat d'une étoile variable. Pour estimer l'éclat de la variable V on la compare à plusieurs étoiles de l'échelle de lumière que nous venons d'établir. On choisira des étoiles légèrement plus faibles et plus brillantes que la variable. Les estimations

des différences d'éclat étant faites par la méthode des degrés, on réduit ensuite ces valeurs en magnitudes.

Reprenons encore une fois l'exemple traité. La variable *V* est comparée à trois étoiles *b*, *c*, et *d* de l'échelle de lumière. Les estimations ont donnés les résultats suivants:

c 1 *V* 3 *d* — *c* 1 *V* 2 *d* — *b* 3 *V* 3 *d*

Cette notation comporte 6 estimations qui nous permettent de calculer la valeur de *V* en degrés. Ce qui donne:

Estimation	Eclat de l'étoile de comparaison	Calcul de l'éclat de *V*		Eclat de *V*
c 1 *V*	*c* 8,7	8,7 — 1	=	7,7
V 3 *d*	*d* 4,5	4,5 3	=	7,5
c 1 *V*	*c* 8,7	8,7 — 1	=	7,7
V 2 *d*	*d* 4,5	4,5 2	=	6,5
b 3 *V*	*b* 11,2	11,2 — 3	=	8,2
V 3 *d*	*d* 4,5	4,5 3	=	7,5
		Eclat moyen de *V*	=	7,5

(Toutes ces valeurs sont en degrés)

En nous reportant maintenant au graphique nous constatons qu'un éclat de 7,5 degrés équivaut à une magnitude visuelle de 7,23, ce qui est l'éclat de la variable au moment de l'estimation. Si l'on ne possède pas les magnitudes des étoiles de comparaison, on conserve les résultats exprimés en degrés.

b) La méthode d'interpolation de Pickering.

L'estimation ne se fait plus en degrés, mais directement en dixièmes de magnitude. L'observateur évalue directement la différence d'éclat entre la variable et les étoiles de comparaison en dixièmes de magnitude, ce qui suppose une connaissance a priori des magnitudes exactes des étoiles de comparaison. Ceci est alors un grand défaut de cette méthode, car les magnitudes des étoiles données par les catalogues sont souvent affectées d'erreurs systématiques ce qui exclut leur emploi direct dans une mesure; d'autre part il est impossible de déceler au moyen de cette méthode une variation possible d'une des étoiles de comparaison puisqu'on ne rétablit pas l'échelle de lumière.

D. Erreurs systématiques entachant les observations

Nous ne parlerons pas ici des erreurs *accidentelles* qui affectent toute mesure physique mais dont l'importance dépend de l'entraînement de l'observateur et de la bonne éducation de son œil. Les erreurs accidentelles se produisant au hasard elles affectent les mesures, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, et leur effet est moins sensible sur les valeurs moyennes déduites d'un grand nombre d'estimations. Ce sont ces erreurs accidentelles inévitables qui rendent délicate l'observation des variables à courte période, sujet qu'il est donc indiqué de laisser à des observateurs entraînés.

Les estimations d'éclat sont encore affectées par des erreurs *systématiques* dépendant des caractéristiques chromatiques des instruments et des yeux des observateurs. Il est bien connu, en effet, que des instruments différents ne transmettent pas dans les mêmes proportions les différentes radiations du spectre et que les yeux ne sont pas également sensibles à ces différentes radiations. Ces erreurs systématiques sont en général toujours dans le même sens et entachent ainsi également les mesures moyennes. Elles ne peuvent pas être évitées, mais on peut en diminuer l'importance en ayant soin de prendre quelques précautions. Parmi ces erreurs systématiques signalons:

a) *Le phénomène de Purkinje.* Il se manifeste en photométrie hétérochrome lorsque l'objet à étudier n'a pas la même couleur que la source de comparaison et il peut être ainsi défini:

pour des sources ponctuelles faibles l'œil est plus sensible au bleu et attribue un éclat plus grand aux sources bleues; pour des sources ponctuelles intenses, c'est l'inverse qui se produit et l'œil attribue un éclat plus grand aux sources rouges.

Ce phénomène intervient lors de l'étude des étoiles variables car celles-ci sont souvent de type rougeâtre. M. Danjon a signalé que l'on peut atténuer les effets du phénomène de Purkinje en interposant entre l'œil et l'oculaire un écran jaune-orangé, tel l'écran Wratten No. 21. Cet écran aurait l'avantage d'augmenter la précision des mesures tout en n'absorbant pas trop de lumière (réf. No. 8).

L'emploi d'un écran sélectif aurait encore l'avantage de diminuer l'étendue spectrale du domaine de sensibilité de l'œil et faciliterait ainsi la comparaison des résultats obtenus par différents observateurs. MM. Minnaert et van der Bilt avaient proposé l'emploi du filtre de verre vert de Schott VG 1, de 2 mm d'épaisseur, dont l'opacité n'est pas prohibitive (perte de lumière d'une magnitude environ) (réf. No. 9 et 10).

Il n'est pas nécessaire de signaler que des observations faites sous filtre sélecteur ne peuvent se faire qu'avec des étoiles de comparaison étudiées avec le même filtre.

b) *L'équation de position ou phénomène de Ceraski.* Ce phénomène dont les effets sont considérables et qui ne saurait échapper à un observateur exercé peut être défini ainsi:

le résultat de la comparaison de deux points lumineux dépend de leur position réciproque.

On peut constater que l'équation de position a sensiblement la même valeur et le même sens pour les deux yeux; autrement dit la vision binoculaire n'élimine pas l'équation de position. D'autre part elle varie d'un observateur à l'autre, dépend de la coloration et de l'éclat des étoiles et pour un même observateur elle subit encore des variations importantes. Ces variations sont quelquefois rapides et M. Danjon a trouvé une «évolution importante» de son équation de position en une demi-heure (réf. No. 8).

Afin d'éliminer au possible les effets de l'équation de position on pourrait adapter à l'oculaire un prisme à réversion permettant de placer l'étoile de comparaison à droite, puis à gauche, de la variable. On prend alors la moyenne des estimations obtenues.

Si l'on n'a pas la possibilité de faire passer l'étoile de comparaison d'un côté à l'autre de la variable, il faut avoir soin d'incliner la tête de façon à la placer toujours du même côté et sur une parallèle à la ligne des yeux. Cette façon de faire n'élimine pas l'équation de position mais lui donne une valeur plus ou moins constante.

D'autre part il faut éviter de prendre des étoiles de comparaison trop rapprochées de la variable (il ne faut pas exagérer en sens inverse non plus) car l'œil n'est plus à même d'apprécier correctement les différences d'éclat.

c) *Erreurs dues à la sensibilité de la rétine.* On sait que les différents points de la rétine ne sont pas également sensibles aux radiations lumineuses. Il faut donc que toute étoile produise une image sur le même point de la rétine si on veut les comparer et pour cela il est recommandé d'amener toujours les étoiles de comparaison et la variable au centre du champ de l'instrument par un léger déplacement de celui-ci.

Cette façon de faire est aussi exigée par la mise au point de l'instrument qui n'est pas la même au centre et au bord du champ.

Si l'on observe à l'œil nu, on déplacera la tête de façon à regarder alternativement les deux étoiles à comparer. Dans ce cas il est avantageux de munir l'œil d'un tube de carton noirci intérieurement de façon à limiter le champ de vision, ce qui a encore pour effet d'éliminer les lumières parasites.

d) *Observations au voisinage du zénith.* Lorsqu'il faut effectuer des mesures au voisinage du zénith il faut employer un prisme zénithal qui permet de maintenir la tête dans une position convenable. Il est en effet impossible de faire de bonnes estimations avec la tête renversée en arrière, soit que la contraction des vaisseaux du cou diminue la sensibilité de l'œil, soit que la coïncidence entre la pupille et le cercle oculaire soit difficile à maintenir.

e) *Erreurs dues à la suggestion.* Elles sont dues au fait que même un observateur très consciencieux peut être influencé par une connaissance a priori de la différence d'éclat à estimer. Il en résulte que les déterminations successives de l'éclat d'une variable sont liées les unes aux autres si l'on en garde le souvenir.

On peut atténuer les effets de la suggestion en intercalant entre deux mesures relatives à la même variable, toute une série de mesures relatives à d'autres variables. De même il faut bannir toute consultation d'éphémérides avant l'observation.

Dès lors comment pratiquer avec un prisme à réversion? Ceci demande en effet deux mesures consécutives relatives à la même variable et il est impossible de ne pas se laisser influencer. Nous

pensons que l'erreur de suggestion a une moins grande importance que celle due à l'équation de position et qu'en définitive l'emploi d'un prisme à réversion améliore la qualité des mesures.

f) *Absorption atmosphérique.* L'atmosphère terrestre absorbe une fraction du rayonnement stellaire et cette absorption est fonction de la distance zénithale de l'astre étudié. Elle augmente quand la distance zénithale augmente, donc quand on se rapproche de l'horizon. Comme la différence de distance zénithale de deux étoiles varie avec le mouvement diurne, l'éclat relatif de ces deux étoiles varie aussi avec le mouvement diurne et il en résulte un effet analogue à celui de l'équation de position. Cet effet n'est sensible que pour des étoiles assez éloignées et il est évité en prenant des étoiles de comparaison proches de la variable.

Il faut éviter d'autre part d'observer à plus de 60 ° de distance zénithale car l'absorption atmosphérique, très forte au voisinage de l'horizon, diminue sensiblement la précision des mesures.

E. Enregistrement des observations

Nous nous sommes déjà étendus sur cette question dans notre précédent article, mais nous jugeons utile d'y revenir ici. C'est une des parties importantes de l'observation. Toute observation mal enregistrée est nulle, vu qu'il n'y a aucun moyen de la refaire à titre de contrôle.

Afin d'éviter que des séries de mesures ne soient effectuées en pure perte, nous recommandons à l'observateur de tenir un journal d'observation avec le maximum de soin possible. Ce journal doit contenir les données brutes des observations, c'est-à-dire les observations avant toute espèce de transformation. Il ne faut pas négliger d'y inscrire aussi les conditions dans lesquelles s'est effectuée l'observation, conditions météorologiques et conditions subjectives (fatigue de l'œil, larmes, etc.).

Ces indications doivent être notées à la suite les unes des autres de façon à éviter les erreurs de suggestion quand on passe d'une observation à l'autre.

Le journal est ensuite employé à dresser le relevé des observations; on adoptera avec fruit la disposition en tableau, chaque tableau étant consacré à une seule variable. Ce relevé contiendra:

1. La date civile et l'heure légale de l'observation.
2. Cette date transformée en temps moyen astronomique de Greenwich, puis en jours juliens.
3. L'observation elle-même dans la notation d'Argelander.
4. La magnitude adoptée pour la variable.
5. L'instrument employé; type, ouverture, focale de l'objectif, grossissement. Cette indication peut être abrégée par une signe conventionnel dont la signification est donnée une fois pour toutes.

6. Les conditions météorologiques.
7. Une appréciation sur la qualité de l'observation.
8. La couleur de l'étoile variable, exprimée dans l'échelle d'Osthoff par exemple.

Echelle de coloration d'Osthoff

0 blanc
1 blanc-jaunâtre
2 jaune-blanchâtre (blanc et jaune en parties égales)
3 jaune-pâle
4 jaune pur
5 jaune foncé
6 jaune rougeâtre (jaune prépondérant)
7 orange (rouge et jaune en parties égales)
8 rouge jaunâtre (rouge prépondérant)
9 rouge avec traces de jaune
10 rouge clair
11 rouge moyen
12 rouge sombre.

Ces relevés d'observations permettront ensuite de dresser la courbe de lumière de la variable et de comparer les observations faites par différents opérateurs. Cette question importante et délicate fera l'objet de notre prochain article.

(A suivre.)

Bibliographie.

1. Lunettes et télescopes, par Danjon et Couder.
2. Le stelle variabile, par Luigi Jacchia. Publ. Oss. Bologna 1933.
3. Handbuch der Astrophysik II/2.
4. L'observation des étoiles variables par la méthode d'Argelander. Trad. par M. Du Martheray, Genève.
5. Variable Stars by C. Payne-Gaposchkin. Monographie Harvard, No. 5, 1938.
6. Annuaire astronomique Flammarion 1933.
7. Publications de l'Obs. de Lyon, années 1925, 1929, 1930.
9. Annales de l'Obs. de Strasbourg, II, 1928.
9. Monthly Notices, Vol. 92, p. 422, 1932.
10. Bulletin AFOEV, Tome IV, fasc. 3.
11. Recherches astronomiques Utrecht, Tome VI et X.
12. «Der Sternenhimmel 1951» (R. A. Naef), Etoiles faciles à observer.