

Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 46 (1910)
Heft: 169

Artikel: bservation d'étoiles variables à longue période
Autor: Perrot, E. de
Kapitel: Appendice
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-268873>

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: 01.01.2026

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

nous réunirions du moins des documents qui seraient utiles pour ceux qui viendraient après nous. Nous ne construirions pas l'édifice, mais nous aurions la satisfaction d'assembler quelques pierres pour l'avenir.

« Une étoile diffère en éclat d'une autre étoile », écrivait l'apôtre Paul¹, sans se douter peut-être que, différentes d'éclat, les étoiles fussent aussi variables. Différences et variations sont pareillement le lot de tout ce qui est humain, mais quand nous les contemplons et les mesurons, pour ainsi dire, jusque dans l'infini des cieux, nous en recevons en quelque sorte une consolation, et au milieu de toutes nos luttes, et de toutes nos fatigues de la terre, nous reprenons courage, car nous regardons au Créateur immuable, au Père des lumières, au seul Etre en qui il n'y ait ni changement ni ombre de variation.

APPENDICE

NOTE A. — *Equation de la lumière.* — L'observation des étoiles variables à courte période est compliquée par le fait de l'équation de la lumière, c'est-à-dire de l'avance ou du retard apporté aux phénomènes observés par le mouvement de translation de la terre. D'après les données les plus récentes², la distance de la terre au soleil étant de 149 161 000 km., un rayon lumineux, qui parcourt 300 000 km. par seconde met 8 minutes, 17,2 sec. pour nous venir du soleil ; il est facile d'en tirer cette conclusion que le maximum ou le minimum d'une étoile variable sera avancé si l'étoile est en opposition avec le soleil, et retardé si elle est en conjonction avec cet astre. Pour une étoile située sur l'écliptique, la différence entre les deux

¹ I Cor. XV, 41.

² *Les planètes et leur origine*, par Ch. André, 1909, p. 173.

extrêmes sera de 16 min. 34,4 sec., en théorie du moins, car en pratique l'étoile demeurera quelques semaines ou même plusieurs mois inobservable à l'époque de la conjonction. Plus une étoile sera éloignée de l'écliptique, plus petite sera cette équation de la lumière ; pour δ de Céphée, qui n'est pas très éloigné du pôle de l'écliptique elle sera réduite à quelques secondes ; au pôle même de l'écliptique, dans le Dragon, elle sera nulle.

On comprend facilement que des retards et avances de quelques minutes aient de l'importance pour des étoiles dont la période ne dure que quelques jours ou quelques heures¹ ; mais pour les variables à longue période, qui mettent plusieurs mois à revenir d'un maximum au maximum suivant, une différence d'un quart d'heure, et, le plus souvent, inférieure encore, est négligeable.

Il y a cependant une autre équation de la lumière, celle qui provient du mouvement propre des étoiles combiné avec celui du système solaire dans l'univers : si une étoile se rapproche de nous, sa période en doit être raccourcie ; si elle s'éloigne, sa période en est allongée d'autant, et il n'y a pas, comme avec le mouvement circulaire de translation de la terre, une compensation annuelle des retards par des avances et des avances par des retards. Ainsi, quand nous observons une étoile variable, nous observons non ce qui se passe maintenant, mais ce qui s'est passé il y a peut-être plusieurs siècles, et selon que l'astre se rapproche ou s'éloigne, nous voyons les phénomènes se succéder dans un temps accéléré ou ralenti, qui n'est pas exactement le temps dans lequel ils se sont produits. Malheureusement il n'y a que très peu d'étoiles variables dont les distances et les mouvements propres soient connus. Svante Arrhénius, dans son remarquable ouvrage intitulé :

¹ La plus courte période connue est celle W Grande Ourse, qui accomplit toutes ses variations en 4 heures 0 m. 2.

L'évolution des mondes, affirme que Mira Ceti, dont l'éclat varie dans les proportions de 1 à 1000, s'éloigne de nous à raison de 63 km. par seconde¹. Ainsi cette étoile, dont les variations sont suivies depuis plus de trois siècles, fuit loin de nous chaque seconde d'une distance égale à celle de Lausanne à Genève ; elle s'éloigne ainsi de plus de *deux milliards* de kilomètres par an, et tout phénomène arrivé à sa surface nous est transmis avec un retard qui est augmenté chaque année de 1 h. 52 min. ou à chaque période de Mira de 1 h. 41 min. Mais comme ce retard est constant, nous ne nous en apercevons pas ; en réalité, ce que nous prenons pour une période de Mira, c'est une résultante de cette période et d'un retard qui, en moyenne et sans tenir compte des irrégularités propres à l'étoile, est le même chaque année. *La période de Mira est donc un peu plus courte en réalité qu'en apparence.* Observons Mira, mais prenons-en notre parti : notre montre est en retard de quelques siècles, et, tandis qu'elle marche, elle continue encore à retarder.

NOTE B. — *Equation personnelle.* — Dans un travail de coordination publié dans le *Bulletin* de la Société astronomique de France, 1908, p. 129, M. Péridier étudie les causes des écarts entre les résultats obtenus pour Mira Ceti par divers observateurs. Il y aurait chez quelques-uns de ceux-ci une tendance à surestimer l'éclat des étoiles, et chez d'autres une tendance contraire ; les conditions atmosphériques auraient leur influence, sans parler des énormes écarts des catalogues auxquels on peut remédier, il est vrai, comme M. Péridier l'a fait, en réduisant toutes les observations à une échelle de luminosité uniforme.

Je ne m'explique pas bien, pour ma part, que les conditions atmosphériques — qui agissent aussi bien sur la vi-

¹ Pages 192-194 de la traduction française.

sibilité des étoiles de comparaison que sur celle de l'étoile comparée — aient une grande influence (sauf en cas de ciel nuageux ou vaporeux). Quant à la tendance à surestimer ou à la tendance contraire, l'observateur ne peut-il pas rester neutre en comparant entre eux, avec une objectivité parfaite, des points lumineux dont il oublie pour l'instant le caractère variable ou invariable ? En y réfléchissant je me suis demandé si la *couleur rougeâtre* des variables à longue période était ce qui causait ces différences d'appréciation ; y aurait-il peut-être des yeux plus sensibles que d'autres à la lumière rouge, et qui, en comparant les étoiles blanches et les étoiles rouges, avantageraient les rouges ; y en aurait-il peut-être d'autres qui tomberaient dans l'erreur contraire par suite d'une sensibilité trop faible pour la lumière rouge ?¹

NOTE C. — *La lune*. — La lune exerce-t-elle une action nuisible sur l'observation des étoiles variables ? Oui, me semble-t-il, en ce sens que, non seulement, leur éclat comme celui de toutes les autres étoiles est diminué, mais encore dans les comparaisons, il faudra tenir compte de ce que toutes les étoiles ne sont pas affaiblies de la même manière, mais en raison de leur plus ou moins grand rapprochement de notre satellite. C'est surtout pour des observations à l'œil nu, comme celles de Mira Ceti lors de ses maxima brillants, que cette cause d'erreur est importante ; à vrai dire, elle disparaît pour les observations à la lunette ou à la jumelle d'étoiles qui, étant rapprochées les unes des autres, sont à une même distance de la lune. Il n'y a alors d'autre inconvénient que l'impossibilité de voir les plus petites étoiles ; en général le premier quartier suffit, dans les conditions les plus favorables, à réduire d'une grandeur entière les étoiles visibles dans un instru-

¹ Voir sur cette question de l'équation personnelle, la notice de M. Bigourdan, A. du B. des L. 1909, p. 84-88.

ment. Je ne puis donner ici le détail de mes nombreuses observations sur cette *nuisance* de la lune. J'ai trouvé que la région la mieux protégée se trouvait à 180° d'azimuth de la lune, à une hauteur variant moins que celle de la lune elle-même. Tandis que tout l'horizon est éclairé d'une lumière blanchâtre (alors même que la lune serait proche du zénith) cette région *antilunaire* demeure relativement sombre ; elle a la forme d'une ellipse plus large que haute ; au premier quartier j'y puis voir à l'œil nu de petites étoiles jusqu'à 5,8 (par les nuits les plus pures et sans lune j'arrive à 6,2) ; lors de la pleine lune la visibilité s'y arrête à 4,5—5,0, suivant la hauteur de la lune. Partout ailleurs la visibilité est moindre. Le 18 avril 1910, la lune étant au 10° jour la visibilité à l'œil nu des étoiles du Lion s'arrêtait à 4,5 dans un rayon de 10° ; il en était de même le 15 mai (lune au 7° jour). L'étoile η Lion de 3,8 était complètement invisible le 18 avril à $1\frac{1}{2}^\circ$ de la lune ; le 15 mai à $5\frac{1}{2}^\circ$, elle était facile à voir.

NOTE D. — *Curieux rapprochement.* — C'est un fait bien curieux que la répartition des étoiles variables d'après la durée de leurs périodes ; tandis que les variables des types Algol, Antalgol et β Lyre ont des périodes de quelques heures ou de quelques jours, qu'au delà de dix jours les variables deviennent rares et que depuis dix-huit jours elles sont très clairsemées pour cesser tout à fait à 70 jours, les variables à longue période sont comprises entre 89 et 660 jours, mais ne deviennent un peu nombreuses qu'à 143 jours pour s'espacer davantage au delà de 440 jours. L'immense majorité de ces variables est comprise entre 200 et 410 jours. La moyenne, pour toutes les variables à longue période, est de 300 jours.

Il y a un rapprochement intéressant à faire entre ces durées et celle des révolutions des planètes. *Toutes* les variables dites à longue période accomplissent leurs varia-

tions dans un temps qui va de la révolution de Mercure (88 j.) à celle de Mars (686 j.) et les deux tiers sont comprises entre le temps de la révolution de Vénus (225 j.) et celui de la révolution de la Terre (365 j.). On dira que ces comparaisons n'ont que peu d'intérêt scientifique ; mais il y a du moins un intérêt philosophique à mettre en parallèle ce qui se passe dans notre petite famille de mondes et ce qui a lieu dans le reste de l'univers. Le temps qui est à la base de toutes nos tractations commerciales, de notre vie matérielle, intellectuelle et sociale, l'année de 365 j., se rapproche donc d'une période qui, dans des mondes lointains, revient fréquemment. Comment se fait-il qu'on n'ait pas encore découvert une seule période qui se rapproche de 12 ans, 29 ans, durées des révolutions de Jupiter et Saturne ? Le temps où se succèdent nos saisons aurait-il plus d'importance dans l'univers que nous ne sommes d'abord tentés de le croire ?

NOTE E. — *Durée des périodes et coloration.* — Plusieurs astronomes dont l'avis fait autorité, Chandler, Newcomb, Arrhenius, affirment que « la couleur rouge d'une étoile variable est d'autant plus accentuée que sa période est plus longue ». Il ne faudrait pas en conclure cependant que la couleur soit toujours un indice de variabilité. Aldébaran, dont la couleur rouge est bien connue, est à peu près invariable et on l'a choisie comme type d'étoile de 1^{re} grandeur (1,0) ; Antarès n'a subi que des variations très lentes et séculaires ; γ Andromède, ϵ Pégase et d'autres étoiles plus petites mais plus remarquables encore par leur coloration n'ont aucune périodicité connue ; en général les variables irrégulières ou à fluctuation sont plus colorées que les périodiques (Ex. : α Hercule, Bételgeuse (qui est orange) U Hydre). J'ai constaté pour ma part plusieurs fois que la coloration rouge de certaines variables à longue période était trop peu marquée pour suffire à les distinguer des étoiles voisines.

NOTE F. — 1769 ou 1779. — D'après Arago (*Astron. populaire*, T. I, p. 371-405), Flammarion (*les Etoiles*, p. 497); Loomis (*Periodic stars*, 1869) et d'autres auteurs, le maximum constaté le plus brillant de Mira aurait eu lieu le 6 novembre 1779, et aurait été observé par W. Herschel. Presque égale ou égale à Aldébaran, Mira aurait atteint la grandeur 1,0 à 1,2.¹

Mais dans le tableau établi à la page 329 de *l'Astronomie stellaire* de M. Ch. André, je lis que Mira aurait atteint la grandeur 1,2 en 1769, le 20 novembre et qu'en novembre 1779 elle n'aurait pas dépassé 3,3.

Il y a là une contradiction qu'il serait facile de faire disparaître en recourant au mémoire sur Mira publié par le grand astronome en 1780. Je n'ai malheureusement pas pu me le procurer.

¹ Je suppose qu'il y a erreur ou faute d'impression dans l'article déjà cité, note B, de M. Peridier où il est dit, à propos de ce maximum historique, qu'Aldébaran serait de 1,88 d'après Harvard. Les catalogues d'Harvard que j'ai eus entre les mains assignent à Aldébaran la grandeur 1,07 et à β Taureau 1,66. Voir, d'ailleurs, sur la grandeur d'Aldébaran, la note E ci-dessus, et le tableau des étoiles brillantes, au chapitre 1.

Nombre des observations servant de base à cette étude.

Mira Ceti	298	S Grande Ourse	6
χ^3 Cygne	231	R Poissons	7
R Ecu	116	R Cygne	15
R Lion	122	R Serpent	9
R Vierge	40	γ Corbeau	42
R Verseau	18	δ Corbeau	41
R Pégase	58	α Hercule	53
S Petit Chien	38	68 ν Hercule	74
S Pégase	19	g Hercule	65
R Baleine	13	S 15 Licome	25
R Hydre	11	U Hydre.	58
ϵ Cocher	11	Betelgeuse	> 2
R Lyre	25	Total des observations . .	1401
R Couronne	3		
R Grande Ourse	1		

Dans ce nombre ne sont pas comprises les observations qui n'ont eu pour autre résultat que de constater l'invisibilité de l'étoile ou qui n'ont pas permis d'en apprécier l'éclat.

SOMMAIRE

	Pages
CHAP. I. Considérations générales	101
CHAP. II. Mira Ceti.	107
CHAP. III. χ^3 Cygne	126
CHAP. IV. R Ecu	141
CHAP. V. R Lion	148
CHAP. VI. R Vierge.	157
CHAP. VII. R Verseau	161
CHAP. VIII. R Pégase	164
CHAP. IX. S Petit Chien	170
CHAP. X. S Pégase	174
CHAP. XI. R Baleine	177
CHAP. XII. Autres étoiles variables	180
CHAP. XIII. Conclusion	186
APPENDICE. — Note A. Equation de la lumière. Note B. Equation personnelle. Note C. La lune. Note D. Curieux rapprochement. Note E. Durée des périodes et coloration. Note F. 1769 ou 1779. — Nombre des observations servant de base à cette étude . .	187