

# Quelques remarques sur les étioles variables des types IIb et IIc

Autor(en): **Perrot, E. de**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **53 (1920)**

Heft 199

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-270543>

## **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.

## Quelques remarques sur les étoiles variables des types II b et II c.

par

**ED. DE PERROT.**

A mesure que la science des étoiles variables se développe, la classification de ces étoiles en diverses catégories se complique ; cette classification se base sur la longueur des périodes, et d'abord sur le caractère périodique ou non périodique, sur l'amplitude, sur la régularité plus ou moins grande, et, dans une certaine mesure, sur le spectre. On admet généralement aujourd'hui la classification adoptée à Harvard College ; ce n'est que justice, car l'observatoire de Harvard est celui du monde entier qui a le plus contribué au développement de cette branche de l'astronomie, grâce surtout à l'astronome qui en fut le directeur pendant quarante-deux ans, Edw. Pickering, le plus grand variabiliste depuis Argelander. Les astronomes amateurs américains avaient coutume de l'appeler le *big brother*, le grand frère, indiquant par là combien facilement ou pouvait recourir à ses conseils.

Selon Pickering, il y a cinq classes de variables :

I. Les *Etoiles temporaires*. La courbe de leurs variations est caractérisée par une augmentation très rapide, en général inobservée parce que imprévue, et, après un maximum très court des fluctuations dont l'amplitude va sans cesse en diminuant, pour aboutir à une diminution très lente qui dure des mois ou des années.

II. Les *variables à longue période*, qui sont du plus haut intérêt pour les astronomes amateurs parce que

leurs maxima et minima, qu'on peut prédire approximativement ont cependant presque toujours des avances, des retards, des différences d'intensité qui ont tout le charme de l'imprévu.

III. Les *variables à fluctuations*, dont la périodicité est nulle, ou si irrégulière et complexe qu'on ne peut la connaître, mais dont l'amplitude est moindre que celle des étoiles de la classe II. Il en est toutefois quelques-unes dont l'amplitude dépasse une grandeur, et qui sont, de ce fait, aussi intéressantes que les étoiles de la classe II.

IV. Les *variables à courte période*, dont les variations se reproduisent régulièrement en quelques jours ou en quelques heures, de sorte que les observatoires les prédisent à une seconde près, tandis que les amateurs, devant des phénomènes qui ont la précision d'horaires de chemins de fer, s'en désintéressent quelque peu. Les unes ont des courbes un peu pointues, ce sont les Céphéides dont la plus célèbre est  $\delta$  de Céphée ; les autres ont des courbes arrondies avec des minima secondaires, comme  $\beta$  Lyre ; d'autres comme  $\zeta$  des Gémeaux ont une plus faible amplitude. Parmi celles qui demeurent toujours invisibles à l'œil nu un grand nombre ont une très courte période, inférieure même à vingt-quatre heures ; elles se rencontrent surtout dans certains amas.

V. Les *variables à éclipse* sont celles dont Algol est de beaucoup le plus brillant spécimen. Leur état habituel c'est le maximum. Leurs minima sont courts et accentués. Comme Algol a un minimum secondaire à égale distance de deux minima principaux on en conclut que ce sont des étoiles doubles dont les composantes, d'éclats très différents, s'éclipsent mutuellement et alternativement ; l'éclipse principale est celle où l'étoile la plus faible passe devant la plus lumineuse et en intercepte en grande partie la lumière ; l'éclipse secondaire est celle où la plus brillante des deux étoiles cache l'étoile de plus faible éclat.

Cette dernière catégorie forme une classe tout à fait à part, variant d'ailleurs à l'infini selon les dimensions différentes des composantes. On peut leur opposer les étoiles *Antalgol* (en allemand *Blinksterne*) qui se comportent d'une façon strictement inverse de celle des Algolides : maxima brusques, courts, très réguliers ; leur lumière varie comme celle des phares à éclipses, d'où leur nom allemand de *Blinksterne*. Elles sont toutes de faible éclat. Les étoiles du type IV, comme celles du type V, semblent soumises à des lois qui leur sont propres et qui leur sont communes. Mais, entre les étoiles du type II et celles du type III il nous paraît qu'il y a toute une chaîne de types intermédiaires. Ainsi l'étoile *R Scuti* a été, pendant plus d'un siècle, considérée comme périodique ; si l'on est maintenant d'un autre avis, le dernier mot n'a pas été dit sur les retours de minima qui tombent parfois bien au-dessous de la septième grandeur, et n'arrivent d'autres fois qu'à la sixième tandis qu'à d'autres époques l'étoile fluctue irrégulièrement entre 5,2 et 6,0 pour se maintenir surtout autour de 5,6 et 5,7. En somme, *R Scuti* est une étoile à fluctuations qui a des allures périodiques. Mais d'autres étoiles se rapprochent davantage du type II, et du caractère périodique sans qu'on ait pu nettement déterminer leurs périodes. Elles sont en très petit nombre d'après nos connaissances actuelles. Ce sont celles que Ed. Pickering a classées dans les sous-classes II *b* et II *c*.

## II *b*.

Les étoiles II *b* ont habituellement un certain éclat qui est la valeur minimum. Pendant une période assez courte elles augmentent rapidement de 2, 3, 4 grandeurs, se maintiennent très peu à leur maximum et diminuent en général un peu plus lentement qu'elles n'ont aug-



menté, pour reprendre et garder pendant des semaines leur éclat minimum. Telles sont *U Geminorum*, *SS Cygni*, et *SS Aurigae* auxquelles il faut probablement ajouter *UV Persei* selon les observations de Hartwig à Bamberg (Bavière).

### U Geminorum.

*U Geminorum* est la plus anciennement connue des étoiles du groupe ou sous-groupe II *b*. Ce n'est pas, cependant, la plus facile à observer; c'est assez compliqué de la trouver sans équatorial, parce que les maxima sont courts et imprévisibles, les minima extrêmement faibles, et parce qu'il y a peu de points de repère dans le ciel; il faut chercher entre  $\alpha$  Geminorum et les  $\mu$  du Cancer, un peu au sud et à peu près au milieu de la ligne qui joint ces étoiles.

En 1882, dans *Les Etoiles*, M. Flammarion disait déjà: «C'est l'une des étoiles variables les plus curieuses du ciel. Elle varie de 9,0 à 14, en périodes irrégulières de 97, 209, 230, 252, 617 jours. Aux époques de ses maxima, elle semble arriver des profondeurs de l'infini, de la région de l'invisibilité, et grandir avec une vitesse inimaginable. Elle a été découverte par Hind en 1855. On la voit parfois s'accroître de trois grandeurs en vingt-quatre heures (observations de Schonfeld en 1869). Elle est visible quelques jours au télescope puis elle tombe et disparaît. C'est en quelque sorte la contre-partie d'Algol.»

En 1899, dans l'*Atlas stellarum variabilium*, Hagen (Tome II de l'Atlas) donne comme date du maximum :

2 413 495 d (28 octobre 1895) + 86 d. 3 E (periodo irregularis) Lux maxima apparet subito temporibus incertis a 2 usque ad 5 menses (gr. 9-13).

Ch. André, dans son *Astronomie stellaire*, attribue à *U Geminorum* les grandeurs extrêmes 9,3 et 13, la coloration 00, et une période de 86 jours.

Le *second catalog of variable stars* d'Harvard College (1907) donne comme coordonnées de cette étoile VII H. 46m2 + 22° 16' ; c'est D. M. 1807. La variation est de 8,9 à 14. Les subites apparitions de cette étoile occasionnèrent un échange de télégrammes entre les astronomes Baxendell et Knott qui guettaient l'un et l'autre les maxima imprévus <sup>1</sup>. Ernst Hartwig, dans le *Katalog und Ephemeriden veränderlicher Sterne* donne comme grandeurs extrêmes 8,8 et 13,8.

Pendant les années 1917, 1918, 1919 et pendant les premiers mois de 1920, soit pendant quarante mois, les observateurs de l'Association américaine des observateurs d'étoiles variables (A. A. V. S. O.) ont fait 587 observations de cette étoile, dont 493 négatives, c'est-à-dire que 493 fois sur 587 ils ont constaté son invisibilité dans leurs lunettes ou télescopes. L'apparition de l'astre est si fugitive qu'elle n'est souvent remarquée que par deux, même un seul observateur.

Au jour julien 242 1241 l'étoile a été vue de 9,6 par les observateurs qui ont pour initiale Cr, Bu, Ba, Wh, L. Le maximum du 23 avril au 3 mai 1917 (242 1342—242 1352) a été particulièrement bien observé :

	Ba	B	M	O	Bu	Y	Wh	Pi	Wpi	Hu	L
242											
1341	< 13.7										
1342		13.8									
1343		11.0	11.5								12.4
1344		9.6		9.3	9.0	9.5					9.3
1345							9.5				
1346											9.0
1347	9.8			9.3				9.3	9.3	9.7	9.3
1348											9.2
1351	9.9										
1352	9.9			9.8			9.8	9.9	9.5		9.8
1359	< 13.3										

<sup>1</sup> VAN DER BILT, *Recherches astronomiques*, observatoire d'Utrecht.

La visibilité (grandeur  $> 14,0$ ) n'a duré pratiquement que huit jours. Malheureusement il n'y a plus eu d'observations après le jour 242 1352, jusqu'à 242 1359. C'est le jour 242 1346 que le plus grand éclat a été constaté (9,0), malheureusement par un seul observateur, M. Lacchini.

Aux jours juliens 242 1555 et 242 1557 elle est vue de 10,4 et de 9,2 par M. Lacchini ; à — 1642 et — 1643 elle est notée de 9,8 et 9,7 par MM. Whitehorn et Lacchini, à — 1737 — 1740 elle est de 9,2, 9,5, 9,3, 10,2 (L. et B.). A — 1864 : 10,9 (M.), à 1957 — 1969 : 9,4-12,8 (M.), à — 2055, 10,0 (MM. et Y.), à — 2285 — 2296 (M. Y. Pi. Wh. E.) 9,0-12,0 ; à — 2362 — 2366 (E. Pt. Y.) 10,2-13,0.

Les temps écoulés entre ces maxima constatés sont de 88, 94, 127, 124, 98, 230, 77 jours.

Le minimum est-il constant à 14,0, ou descend-il plus bas ? C'est ce qu'on ne saurait déduire de ces observations. Quoique l'étoile ne mette que quinze jours pour retomber de 9,0 à 14,0, soit de cinq grandeurs, il semble qu'elle mette moins de temps encore pour s'élever de sa faiblesse habituelle à son maximum. On ne s'étonnera point, après ces détails, de ce que, après soixante-cinq ans d'étude, on soit encore peu au courant de la loi qui régit ces variations.

### SS Cygni.

La seconde étoile du type II *b*, bien que beaucoup plus récemment découverte, est d'une observation beaucoup plus facile que U Geminorum. Pour la trouver, il faut viser d'abord le groupe visible à l'œil nu dont le centre est l'étoile  $\rho$ , par 21 heures 30 m. et  $+ 45^\circ$  environ ; de là, se diriger vers le Sud et vers l'étoile 75 Cygni, de 5,3 ; au Nord-Est de cette dernière étoile on remarquera facilement à la lunette un petit triangle ;

SS est sur l'un des côtés de ce triangle. Cette variable a été découverte par Miss Wells en 1896. Le Catalogue N° 6 de Hagen-Hisgen (1899) donne comme coordonnées 1900 21 H. 38 m. 470 + 43° 7',9, couleur 2,1, grandeur 8,5 à 12, et indique la période comme irrégulière, type Antalgol.

Le *Second catalogue of variable stars* de Harvard College (1907) donne comme grandeurs extrêmes 8,4 et 12,0. Hartwig donne, en 1920, comme coordonnées 1855 21 H. 37 m. 1 s. + 42° 55',3 ; unregelmässig, 8,1 à 12.

M. Léon Campbell, de Harvard College, a publié en

1907 une monographie discutant toutes les observations faites à partir de la découverte de la variabilité de l'étoile<sup>1</sup>. Des tables indiquent les dates des maxima observés, les intervalles entre ces maxima, les grandeurs moyennes des minima. L'auteur conclut ainsi : L'étoile SS Cygni est faible, avec une grandeur d'environ 11,8 pendant les deux tiers de sa période. Les variations, pendant ce temps-là sont lentes, s'il y en a, et s'étendent sur plusieurs années. Tous les cinquante jours environ l'étoile s'élève tout à coup à 8,3 puis redescend plus lentement à 11,8. Habituellement ces maxima sont alternativement longs et courts ; pendant les longs maxima l'étoile met trois jours à croître et seize jours à diminuer ;

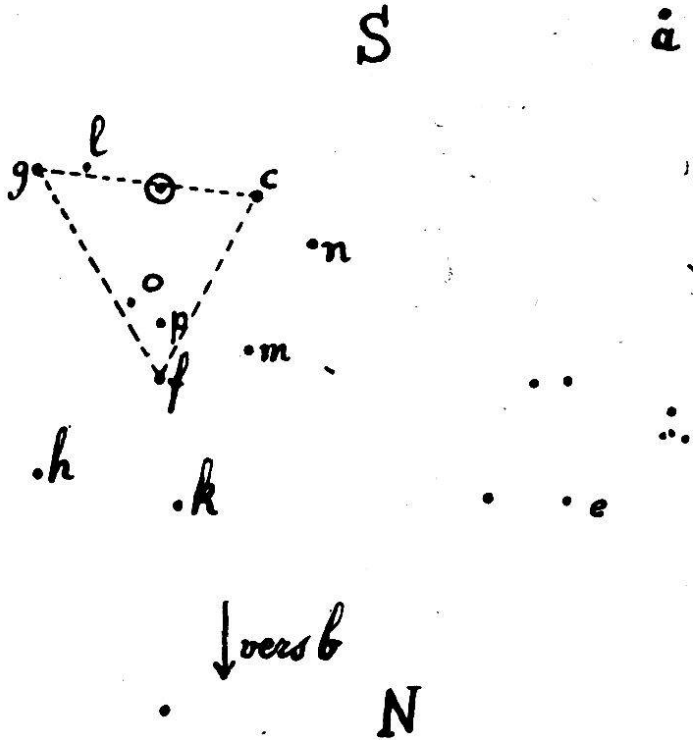


FIG. 1. — 213 843. SS Cygni.

<sup>1</sup> *Annals of Harvard College Observatory*. Vol. LXIV N° 4.

pendant les courts maxima l'augmentation prend 2 jours et la diminution 9. Tous les deux ou trois ans il se produit un ou plusieurs maxima anormaux dont l'augmentation et la diminution sont symétriques et durent chacune neuf jours et dont la grandeur maximum est de 8,8. D'un maximum long à un autre ou d'un court à un autre il y a 103 jours, 6 ; mais cette période a varié annuellement de 80 à 114 jours. La grandeur des maxima ordinaires est constante.

Depuis 1907, M. Léon Campbell, ainsi que M. Nijland, d'Utrecht, et d'autres encore ont poursuivi l'étude comparative des observations de SS Cygni. Dans un rapport, présenté en août 1919 à l'American astronomical Society, M. Campbell a donné des conclusions complémentaires : Les dates des maxima peuvent être prédites pour un certain temps, mais tout d'un coup une particularité imprévue survient qui déroute toutes les prévisions ; ce qui présente le plus de régularité c'est le temps où l'étoile, en augmentant ou en diminuant, passe par la grandeur 10,0. Les variations sont de quatre types distincts : longues et rapides, longues et lentes, courtes et rapides, courtes et lentes. Les termes de long et court désignent le temps pendant lequel SS est au-dessus de sa grandeur minimum, et lent et rapide désignent la durée de l'augmentation. Après la grandeur 10,0 la fin de la diminution est régulière ; toutes les irrégularités se produisent dans la partie de la courbe qui avoisine le maximum.

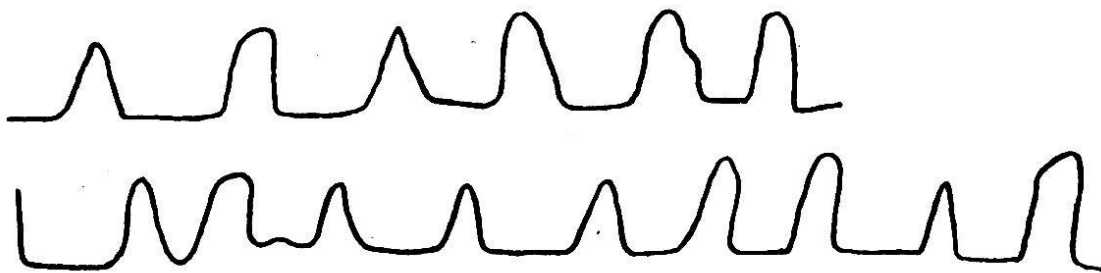


FIG. 2. — Courbes de variabilité de SS Cygni.



Voici maintenant les observations que j'ai pu faire moi-même de cette étoile, à partir de juin 1917. Les étoiles de comparaison indiquées, avec leur désignation par lettre, sont celles que donne la carte (blue print) de Harvard College observatory. Les chiffres entre parenthèses sont les décimales des jours juliens.

1917

<p>                 Juin 23, proche du max. = <b>8,6</b>                  Juin 26, = <b>8,6</b>                  Août 12, (3) &lt; l &gt; o = <b>11,4</b>                  Août 17, remonte rapidement                  &gt; 10,9 &lt; 10,0 &gt; 10,4 (21 H.                  10 TMG). = <b>10,4</b>                  Août 18 = h. = <b>10,0</b>                  Août 21, &lt; o, un peu &gt; 8,5 peu                  &lt; 8,3 peu &gt; 8,6 (3) = <b>8,4</b>                  Août 22, &gt; 8,6 &gt; 8,6 &lt; 8,0                  = <b>8,3</b>                  Août 23, éclaircies dans ciel                  très nuageux, peu &gt; 8,5, peu                  &lt; 8,0 = <b>8,4</b>                  Août 24, &lt; 8,5 &gt; 8,9 = (3)                  = <b>8,7</b>                  Août 25, légèrement &gt; 9,4 &lt;                  8,9 (entre e et f) = <b>9,2</b>                  Septembre 5, peu nuageux                  &lt; 10,9 peu &lt; 11,3 &gt; 11,8                  = <b>11,4</b> </p>	<p>                 Septembre 7, &lt; m &lt; n peu                  &lt; o = p = <b>12,1</b>                  Septembre 8, vaporeux &lt; o                  &gt; p = <b>11,9</b>                  Septembre 9, &lt; 11,7 peu &gt; 12,1                  = <b>12,0</b>                  Septembre 22, &lt; n &gt; o = <b>11,6</b>                  Septembre 23, &lt; 11,32 peu                  &lt; 11,7 = <b>11,8</b>                  Novembre 1, = 8,5 (c) 2 = 9,39                  (f) 3 = 9,62 (g) 4 ? 5 = 10,42                  (i) 6 = 10,9 (m) 7 = 11,32                  (n) 7 = ss 8 = ? 9 = 11,77                  (o) 10 = 12,14 (p).                  Donc &lt; 10,9 = 11,3 &gt; 11,77                  = <b>11,3</b>                  Novembre 16, un peu &lt; 11,7                  &gt; 12,1 = <b>11,8</b>                  Novembre 19, &lt; n 11,3 &gt; o                  11,77 = <b>11,4</b>                  Décembre 5, &gt; o &gt; p &lt; m &lt; n                  = <b>11,5</b> </p>
---	--

Du 23 juin au 5 décembre, pendant 165 jours, 20 observations. Les deux premières, en juin, correspondent à peu près à un maximum.

J'observe plus complètement un autre maximum qui s'est produit le 22 août, avec augmentation en dix jours, depuis le 12 août (11,4) et diminution en quatorze jours, jusqu'au 5 septembre (11,4).

Puis, jusqu'en décembre, je n'ai plus vu que des oscillations en phase minimale entre 11,3 et 12,1.

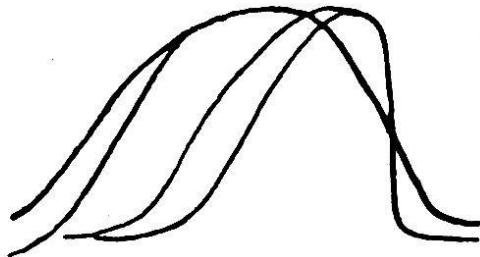


FIG. 3. — Courbes de *SS Cygni*, d'après M. L. Campbell, types de maxima.



## 1918

Mai 28, = n < l > o < m	Jun 18, > n < m	= 11,0
= 11,3	Juillet 29	= 11,9
Mai 30, > o > p > n > m > l,	Juillet 31, (1806,3)	= 11,1
un peu > q > k à 10 h. 38	Août 7, < 8,0 > 9,4 < 8,6	
TMG ou 242 1745, 44 = 9,9	> 9,6	= 8,9
Jun 1, (à 11 h. 10 ou 242 1746,	Août 8, > f > g < e	= 9,2
42) < a > c > d	Août 11, < 9,4 < 9,6 = 10,4	
= 8,3	> 10,92 > 10,9	= 10,4
Jun 2, = b < a > c	Août 12, peu > 10,9 < 10,4	
= 8,3	= 10,7	
Jun 3, (à 10 h. 50 m., 41)	Août 14, << m > n	= 11,2
< 8,0 > 8,3	Août 26,	= 12,2
Jun 5, à ,4	Août 30 (nuit splendide)	
Jun 6, à ,3	< o > p	= 12,0
Jun 7, à ,4	Septembre 2, < 11,77 > 12,14	
Jun 8, à ,4	= 12,0	
Jun 12, = f > g < c	Septembre 3.	= 12,0
Jun 13, peu < f bien > g = 9,4		
Jun 14, < 3 g < f > m > 2 h.		
> k		= 9,8

Du 28 mai au 3 septembre, pendant 98 jours, 24 observations. Observé un maximum le 3 juin, à 8,2. Diminution sensible à partir du 8 (3 mag. 1 en 6 jours ou 0,5 par jour). Jusqu'au 29 juillet, pendant 56 jours, l'étoile diminue. Maximum peu important (8,9) le 7 août.

## 1919

Janvier 1, à peine <	Jun 22,	= 8,7
Mai 22, (10 h. 45 TMG) < l	Juillet 30, = o	= 11,8
< m > n	Août 15, = n < m > o	
Mai 28, < 11,77 > 12,14	= 11,3	
= 11,9	Novembre 28, < 10,9 < 10,9	
Jun 20, presque = f > g	< 11,3 > 11,8	= 11,6
< 9,1		
= 9,5		

Huit observations en 332 jours, du 1<sup>er</sup> janvier au 28 novembre. Maximum constaté autour du 22 juin. A cette date l'étoile était de 8,7.

1920

Jun 7, = o	= 11,8	Jun 28, diminution marquée	
Jun 8, < o > p	= 12,0	< 8,6 > 8,9	= 8,8
Jun 10, << o	= 11,9	Août 4,	= 12,0
Jun 20, >> 9,4 >> 9,6 > 9,1		Août 6, < o > p	= 12,0
= 8,9	= 8,9	Août 7, n'a pas varié	= 12,0
Jun 22, > 8,5 > 8,6 < 8,0		Août 8,	= 12,0
	= 8,3	Août 12,	= 12,0
Jun 23, = 8,5 > 8,5 < 8,3		Août 16, toujours station-	
	= 8,5	naire	= 12,0
Jun 24, << 8,0 >> 8,6 = 8,3		Août 21,	= 11,9
	= 8,3	Août 31, < a = b > c	= 8,3
Jun 25, << 8,0 > 8,5 = 8,3		Septembre 6, un peu < 8,0	
Jun 26, a diminué, encore		< 8,3 > 8,5	= 8,4
> 8,4	= 8,4		

En 85 jours, 18 observations ; maximum à 8,3 du 22 au 25 juin, avec fléchissement à 8,5 le 23. Longue stagnation en août, vers 12,0, puis maximum le 31 août à 8,3, 70 jours après celui de juin <sup>1</sup>.

Sans autres renseignements que ceux que me fournissent ces modestes observations personnelles au nombre de 70, et en m'efforçant d'ignorer les savants travaux de MM. Campbell, Hartwig et d'autres encore, je pourrais fixer la date de sept maxima, vers le 23 juin 1917 ( $\pm 8,6$ ), le 22 août 1917 (8,3), le 3 juin 1918 (8,2), le 7 août 1918 (8,9), vers le 22 juin 1919 ( $\pm 8,7$ ), du 22 au 25 juin 1920 (8,3), le 31 août 1920 (8,3) ; je pourrais ensuite augurer du temps écoulé entre le 1<sup>er</sup> et le 2<sup>e</sup> maximum et entre le 3<sup>e</sup> et le 4<sup>e</sup> une période de 60 à 65 jours, encore un peu plus longue, peut-être, entre le 6<sup>e</sup> et le 7<sup>e</sup>. Enfin, j'en tirerais cette conclusion évidente que les minima de cette étoile, sujets d'ailleurs à des oscillations, sont plus longs que les maxima et tombent à environ 12,0, tandis que les maxima sont de 8,2 ou 8,3, mais peuvent, exceptionnellement, rester plus faibles. Ces renseignements ne seraient pas absolument faux. Il est du plus haut

<sup>1</sup> Depuis lors, j'ai noté encore 11,7 le 10 novembre, 11,6 le 1<sup>er</sup> décembre ( $>11,7 > 12,1 < 11,3$ ) ; 11,6 le 10 janvier 1921 ( $> o, p < m, n$ ).

intérêt de voir ce qu'on peut déduire d'observations exclusivement personnelles et sans opinions préconçus. Mais, à cause de l'irrégularité des phénomènes, de l'équation dite personnelle et des intempéries il faut recourir à la collaboration, sans laquelle l'étude scientifique marcherait trop lentement. Or, pendant cette même période, 38 observateurs de l'Association américaine des étoiles variables (A. A. V. S. O.) ont fait 1788 observations de cette étoile, observations toutes basées sur les mêmes étoiles de comparaison et faites, non seulement en Amérique, mais aussi en Hollande, en Italie et aux antipodes, parmi lesquelles les 70 miennes tiennent une humble place. J'ai dressé de tout cet ensemble un diagramme. Si grand est l'intérêt porté par l'A. A. V. S. O. sur SS Cygni qu'à l'assemblée annuelle, à Cambridge (Massachusetts), le 10 novembre 1917, *dix-sept* observateurs ont noté indépendamment sa grandeur en se servant du même télescope. Voici, en jours juliens, les dates des maxima, résultant de cet ensemble d'observations :

242 0995 ; 242 1031 ; 242 1066 ; 242 1103 ; 242 1134 ;  
242 1161 ; 242 1192 ; 242 1223 ; 242 1266 ; 242 1333 ;  
242 1400 ; 242 1435 ; 242 1463 ; 242 1522 ; 242 1629 ;  
242 1698 ; 242 1750 ; 242 1810 ; 242 1850 ; 242 1902 ;  
242 1950 (?) ; 242 1984 ; 242 2015 ; 242 2043 ; 242 2081 ;  
242 2160 ; 242 2208 ; 242 2265 ; 242 2333.

Les temps écoulés sont de 36, 35, 37, 31, 37, 31, 32, 38, 67, 67, 35, 28, 59, 105, 69, 52, 60, 40, 52, 48, 34, 31, 28, 38, 52, 27, 48, 57, 68 ; il y a là de grandes irrégularités, même si l'on tient compte de ce que certains maxima n'ont pas été perçus immédiatement, à cause des circonstances atmosphériques, ou de ce que d'autres, en petit nombre, n'ont pas été observés du tout. M. Campbell, dans son opuscule de 1907, parle d'une période, allant d'un maximum court au suivant ou d'un

<sup>1</sup> Voir plus haut, p. 428.

long au suivant (comprenant donc deux des petites périodes sus-indiquées), évaluée à 103 jours, 6, en moyenne et variant de 80 à 114 jours. D'année en année, la période change. Dans une lettre qu'il a bien voulu m'adresser le 6 juillet 1920 M. Campbell mentionne une période moyenne de 48 jours, 8.

Je remarque, en confrontant toutes les observations, que certains maxima ont duré 12 jours tandis que d'autres ont été si fugitifs qu'ils ont été difficilement guettés au passage ; de là, peut-être, les faibles éclats constatés. Si les grandeurs extrêmes sont 8,0 et 12,2 il est *exceptionnel* que l'étoile dépasse 8,2 ou descende au-dessous de 12,0. On signale comme *anomalous* (on devrait dire en français *anomaux*, ou *anomalistiques*, plutôt qu'*anormaux*) les maxima d'août 1917 (1463), décembre 1918 (1902), avril 1919 (2081). Augmentation et diminution ont été alors en quelque sorte symétriques. L'essai de diagramme n'établit pas d'alternance régulière entre les maxima longs et courts. Particulièrement prolongés ont été les maxima aux journées juliennes 242 1031, 242 1103, 242 1266, 242 1400, 242 2208, 242 2333.

### SS Aurigae.

SS. *Aurigae* (060547), située par VI heures 5 m. 8 + 47° 46', varie de 9,0 à < 145. Elle a été découverte par Silbernagel en 1907, et a été cataloguée dans le supplément du catalogue de H. C. O. de 1907, publié lui-même en 1909. Miss Anna Cannon, dans le volume LV, Part II des Annales de H. C. O., « Maxima and Minima of variable stars of long period » la mentionne en préface comme appartenant, avec U Geminorum et SS Cygni, à la classe II *b*. Hartwig, dans ses plus récents catalogues, indique comme grandeurs extrêmes 10,5 et 14,7, ajoutant, comme remarque : U Geminorum Stern.

Par ces écarts de grandeur, cette étoile ressemble

surtout à U Geminorum, mais ses minima sont encore plus faibles ; elle est, cependant, un peu plus facile à repérer. De  $\beta$  Aurigae, on se dirigera vers  $\pi$ , au Nord, puis l'on continuera presque dans la même direction en inclinant vers la gauche ou vers l'Est. Une figure caractéristique, formée par des étoiles de huitième grandeur, aidera à préciser la place.

Une vingtaine d'observateurs de l'A. A. V. S. O. a fait pendant trois ans et demi (1917-1920) 735 observations de cette étoile, dont 168 positives ; les autres fois (567 fois) l'étoile est restée invisible. On a constaté des maximas vers les jours juliens suivants : 242 1215 (10,6), 242 1245 (10,8), 242 1277 (10,8), 242 1318 (10,9), 242 1375 (10,8), 242 1459 (11,8), 242 1535 (10,5), 242 1603 (10,7), 242 1640 (12,3), 242 1682 (10,7), 242 1757 (10,8), 242 1866 (9,3), 242 1993 (10,9), 242 2029 (10,8), 242 2085 (10,8), 242 2229 (11,0). Les intervalles sont de 30, 32, 41, 57, 84, 76, 69, 37, 42, 75, 76, 109, 107, 127, 36, 56, 44 jours. Cela fait supposer une période de 30 à 57 jours avec ses multiples de 60 à 127 ; il est bien probable que les circonstances atmosphériques et le clair de lune ont rendu certains maximas tout à fait inobservables ; l'étoile ne dépassant 13,0 que pendant 4 ou 5 jours peut échapper à la vue. La période, analogue à celle de SS Cygni serait donc de 30 à 57 jours. La grandeur maximum, indiquée au catalogue, n'a jamais été atteinte ; une fois, au jour julien 242 1866, nous trouvons 9,3 ; partout ailleurs 10,5, 10,6, surtout 10,7 et même 11,1 <sup>1</sup>.

### RU Pegasi UV Persei.

M. E. Hartwig fait mention de deux étoiles, RU Pegasi et UV Persei, qui ne sont pas mentionnées dans les documents qui proviennent de Harvard College et de la

<sup>1</sup> Le 10 novembre 1920 et le 8 mars 1921, une étoile de 12,6 était visible ; je n'ai pas pu voir SS. Aurigae. Du 9 au 13 décembre 1920, M. de Janczewsky, à Sierre, a eu le bonheur d'observer un max. à 10,8 et 10,7.



Société américaine A. A. V. S. O. La première, située par XXII h., 6 m. 57 s. + 11° 09',1 a une faible amplitude; elle varie de 11,0 à 12,3; il faut probablement la ranger dans la classe III. La seconde est demeurée invisible du 2 septembre 1915 au 16 octobre 1916, pendant plus de 13 mois; plus tard, elle est demeurée une fois 504, une fois 299, une fois 214 jours inobservable, mais la visibilité est de si courte durée que bien des maxima intermédiaires peuvent avoir échappé aux investigations. Les maxima sont de onzième grandeur. Les minima, inférieurs à la seizième. L'étoile est par XXIII H. 01 m. 3 + 56° 29',8. D'après ce que nous savons des observations de M. E. Hartwig, il semble que UV Persei devrait être rangée dans la sous-classe II *b*.

### II *c*.

En 1911, M. Edw. Pickering a mis à part, dans sa circulaire N° 166, trois étoiles inégalement connues, R Coronae, RY Sagittarii et SU Tauri. Ces trois étoiles ont un spectre particulier et variable; à l'inverse de celles de la sous-classe II *b*, leur état normal est celui du maximum, qui peut se prolonger pendant de longs mois avec des oscillations si faibles qu'on se demande parfois si elles résultent d'erreurs d'observations. A des dates imprévues elles subissent des diminutions d'éclat parfois extraordinaires. Comme les variables Antagol sont la contre-partie des variables Algol, celles-ci sont la contre-partie des étoiles de la sous-classe II *b*; mais leurs irrégularités sont encore plus fantastiques.

### R Coronae.

De beaucoup la plus connue de ces étoiles est *R Coronae Borealis*, découverte en 1795 par Pigott. En 1882, M. Flammarion lui attribuait une période de 320 jours, et disait: « Diminution plus rapide que l'accroissement; quelquefois, au-dessous de la 10<sup>e</sup> mag.



pendant les trois quarts de la période de variation. » Depuis lors on reconnut l'impossibilité de fixer une période. Hagen donne comme couleur 0,5, et comme magnitudes extrêmes 6 et 13. Le « Companion of the observatory » (1916) : 5,8 et  $< 13,8$ ; le « Second catalogue of H. C. O. » : irrégulière, 5,8 —  $< 13,8$ ; Hartwig : unregelmässig, 5,8 —  $< 13,8$ . H. C. O. dit en marge qu'elle est intermédiaire entre la classe II et la classe III, qu'elle appartient à la classe II par ses grandes fluctuations, et à la classe III par sa grande irrégularité. Les coordonnées 1900 sont XV H. 44 m. 4 + 28° 28'.

Toutes les anomalies de R Coronae sont des « anomalies de faiblesse », car on ne l'a jamais vue dépasser, même exceptionnellement, la grandeur 5,8. Elle est, néanmoins, facile à voir à l'œil nu pendant ses longs maxima stagnants, car sa position à l'intérieur de la Couronne aide à la retrouver ; il y a, dans son voisinage immédiat, deux étoiles de septième à huitième grandeur, visibles à la jumelle.

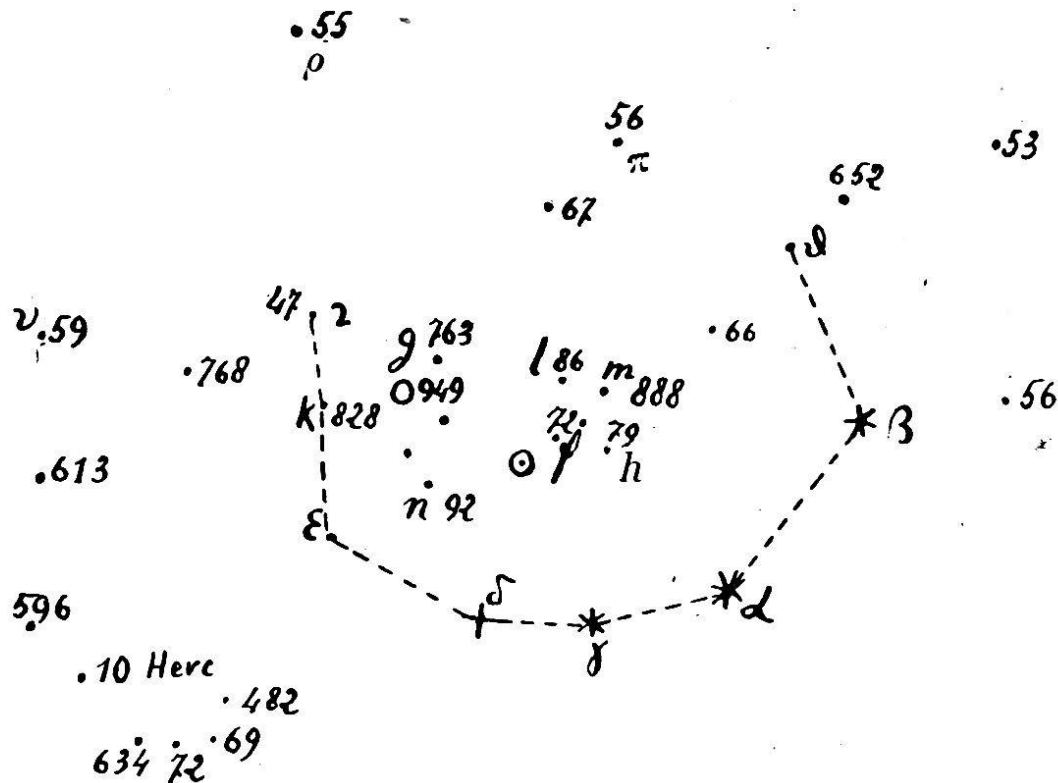


FIG. 4. — Carte des environs de *R Coronae Borealis* pour l'observation à l'œil nu et à la jumelle.

Etoiles de comparaison pour R coronae borealis.

Lettre	Désignation	DM (catal. Durch- musterung)	AR 1900	D 1900	DM Mag.	Phot. Mag.	Vol. XX XVII II 1902	1908 Revised Harvard Phot. Vol. L et LIV	Hagen. A. S. V.	Postdam
a	50 Bootis	2581	15 H. 17 m. 8	33° 17'	5,5	5,28	5,28	5,36	—	6,58
b	π 9 Cor. bor.	2621	15 H. 40 m. 1	32° 50'	6,2	5,6	5,56	5,6	—	5,77
c	o 18 Cor. bor.	2803	16 H. 12 m. 7	29° 32'	5,7	5,73	5,94	5,73	—	—
d	10 Herculis	2613	16 H. 11 m. 7	27° 41'	6,5	6,3	6,13	6,3	5,96	6,75
e	Cor. borealis	2631	15 H. 44 m. 1	32° 2'	7,1	6,5	6,72	6,56	6,7	6,72
f		2475	15 H. 43 m. 6	28° 46'	7,4	7,46	7,18	7,37,35	7,27,65	7,64
g		2730	15 H. 48 m.	29° 13'	7,8	7,8	7,63	7,8	—	—
h		2469	15 H. 41 m. 1	28° 47'	7,9	7,9	7,93	8,067,73	7,9	—
k		2487	15 H. 49 m. 1	28° 6'	8,2	8,42	8,28	8,558,3	—	—
l		2713	15 H. 43 m.	29° 24'	8,3	8,8	8,6	8,8	—	—
m		2763	15 H. 43 m.	29° 16'	8,5	8,7	8,88	8,7	—	—
n		2484	15 H. 48 m.	27° 54'	9,1	9,16	9,2	9,269,05	—	—
o		2486	15 H. 48 m. 2	28° 24'	8,9	9,46	9,49	9,569,3	—	—
p		2473	15 H. 43 m. 2	28° 35'	9,2	9,76	9,82	10,3	9,3	—
q		2474	15 H. 43 m. 3	28° 37'	9,4	—	—	10,29	9,8	—
r		2476	15 H. 43 m. 3	28° 34'	9,5	10,0	10,66	10,7	9,8	—
s		—	15 H. 43 m. 3	28° 44'	—	11,16	11,08	11,1	10,0	—
t		—	15 H. 44 m. 4	28° 35'	—	11,2	11,36	11,4	10,3	—
u		—	15 H. 43 m.	28° 42'	—	11,84	11,79	11,8	10,6	—
w		—	15 H. 44 m. 6	28° 30'	—	12,2	12,2	12,2	10,7	—
x		—	15 H. 41 m. 1	28° 30'	—	—	12,63	12,6	11,0(H 27)	—
y		—	15 H. 41 m. 1	28° 30'	—	—	13,07	13,07	11,3(H 31)	—
z		—	15 H. 44 m. 8	28° 30'	—	—	13,5	13,1	11,7(H 34)	—

Voici maintenant le détail de mes observations à partir de 1916 :

*Observations faites en 1916.*

Juillet 19, > 6,52 > 7,18	Août 1, = 6,0
= 6,3	Août 3, = 6,1
Juillet 22, = 6,2	Août 20, = 6,1
Juillet 25, > 6,52 > 6,56 > 6,53	Août 25, = 6,0
= 6,2	Août 31, = 6,1
Juillet 26, > 6,52 > 6,56 =	Septembre 24, < 5,6 > 6,56
6,15 = 6,2	> 6,52 = 6,35 = 6,1
Juillet 29, > 6,52 > 6,46	Octobre 3, < 5,6 > 6,56 > 6,52
> 6,35 bien < 5,6 = 6,2	> 6,55 = 6,1
Juillet 30, > 6,52 > 6,56 > 6,35	
< 5,94 > 6,15 = 6,1	

En 76 jours, 13 jours d'observation. L'étoile fluctue entre 6,0 et 6,3, sans qu'on puisse apercevoir une périodicité quelconque.

*Observations faites en 1917.*

Mars 18, = 6,1	Août 22, très beau temps
Mars 25, = 6,1	< 13,1
Avril 3, peu > 6,6 = 6,3	Septembre 9, 1 = 9,8, 2 =
<< 5,6 = 6,5	10,3, 3 = 10,7, 4 = 11,15,
Avril 11, < 6,6 = 6,7 = 6,7	5 = 11,46, 6 = 12,2, 7 ?
Avril 25, a considérablement	(12,4 ?) 8 = 12,6, R inv.
diminué, même < 7,2 très	< 12,6
< 6,6 et 6,7 = 7,5	Septembre 10, invis. < 12,6
Juin 24, observ. difficile, ciel	Septembre 13, invis. < 12,2
nuageux, encore < 7 ; l'é-	Septembre 16, < 12,6 > 13,1
toile voisine de 7,2 est vis.	= 13,0
à la jumelle = 0,0	Septembre 19, très faible
Juin 26, = 11,4	= 12,9
Août 8, résult. incertain, nua-	Septembre 22, < 12,2
ges.	Septembre 23, < 12,2
Août 17, je n'y comprends	Octobre 4, visible, mais
rien, elle serait toujours	< 12,2 = 12,5
très faible.	Novembre 16, ± = 9,8, 10,3
Août 18, < 12,2	> 10,7 (à 7 h. 45 TMG)
Août 21, < 12,6 < 12,2 < 13,1	= 10,0
inv. < 13,1	Novembre 17, < 9,8 > 10,3
	> 10,7 = 10,1

Du 18 mai au 17 novembre, en 183 jours, 19 observations dont 7 sont négatives. Elles constatent que l'étoile a commencé à diminuer par une chute profonde

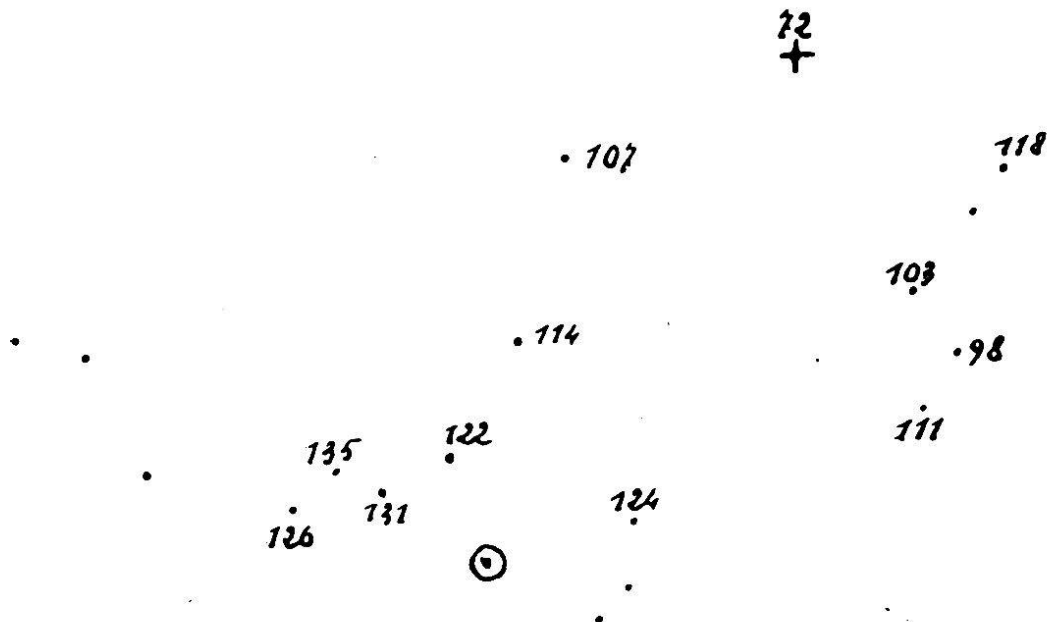


FIG. 5. — Carte des environs de *R Coronae Borealis* pour l'observation à la lunette (image redressée).

entre le 25 mars et le 3 avril, qu'elle était de 11,4 le 26 juin, que dès lors je n'ai pas pu l'apercevoir jusqu'au 16 septembre, date où elle était de 13<sup>e</sup> grandeur. Depuis lors, elle est remontée à la 10<sup>e</sup>.

*Observations faites en 1918.*

Mars 12, 1 = 7,2, 2 = 7,9	Jun 13, peu < voisine de 7,2
3 = R, 8 = 10,7 = 8,3	= 7,4
Mars 13, peu < 7,9 = 8,2	Jun 30, peu > 7,2 = 7,1
Mars 17, très peu < 7,9 = 8,0	Juillet 5, < 6,6 > 7,2 = 7,1
Avril 2, un peu < 7,9 = 8,1	Juillet 11, < 6,6 > 7,2 = 6,8
Avril 28, < 7,9, bien > les autres = 8,2	Juillet 30, < 6,6 > 7,1 = 6,8
Mai 2, > 2, 7,9 < 5, 7,2 = 7,7	Août 7, = 6,8
Mai 3, = 7,9	Août 11, = 6,8
Mai 10, < 7,2 peu > 7,79 = 7,8	Août 13, = 6,8
Mai 15, 7,2 > 4 V > 3 7,9 = 7,6	Août 27, nuages = 6,8
Mai 16, beau, lune dans Lion, presque 7,2 > 4 V > 3 7,9 = 7,6	Août 30, = 6,8
Juin 5, < 7,2 > 7,9 = 7,5	Septembre 2, = 6,8
Juin 8, peu < 7,2, bien > 7,9 = 7,4	Septembre 6, = 6,8
	Septembre 13, < 6,6 > 7,2 = 6,8
	Septembre 25, = 6,7
	Octobre 3, = 6,7
	Octobre 21, = 6,7
	Octobre 27, = 6,7

En 229 jours, 30 observations, montrant le lent retour de l'étoile vers son éclat normal, que d'ailleurs elle n'at-

teint pas encore pleinement lors de la dernière observation, le 27 octobre, étant alors de 6,7.

*Observations faites en 1919.*

Mai 5,	=	6,0	Juillet 30,	=	6,0
Mai 16,	=	6,0	Août 4, bien	> 6,15 < 5,6	
Mai 21,	=	5,9		=	5,9
Mai 23,	=	6,0	Septembre 22, diminue un peu		
Mai 28, < 5,9 > 6,1	=	6,0	< 6,6, mais bien	> 7,2	
Mai 29,	=	6,0		=	6,7
Mai 30, vaporeux	=	6,0	Septembre 24, < 6,6	=	6,7
Juin 20,	=	6,1		=	6,7
Juin 22, peu > 6,15	=	5,96	Octobre 14, revenue à l'éclat		
	=	6,0	normal	> 6,13 > 6,7 > 6,6	
Juillet 18, (à la Lenk)	=	6,1	< 5,6	=	6,0

En 162 jours, 16 observations. De mai à août l'étoile demeure à l'éclat normal, n'oscillant qu'entre 5,9 et 6,1. En septembre, minimum secondaire bien caractérisé, à 6,7, les 22 et 24, le 14 octobre retour à 6,0.

*Observations faites en 1920.*

Mars 24,	=	6,0	Juillet 16,	=	6,3
Avril 14, < 5,6 > 6,6 > 6,7	=	6,1	Août 7,	=	6,4
	=	6,1	Août 9, < 6,5 > 6,7 < 6,55		
Avril 15, beaucoup plus près				=	6,6
de 6,6 que de 5,6	=	6,2	Septembre 6, un peu	> 6,5	
Mai 10, < 5,6 > 6,6 > 6,7	=	6,3	> 6,7 < 5,6 < 6,2	=	6,4
	=	6,3	Septembre 8, < 6,2 > 6,5		
Juin 7,	=	6,1		=	6,4
Juin 11, > 6,7, peu > 6,6	=	6,5	Septembre 13, < 5,9 > 6,15		
	=	6,2		=	6,2
Juin 22, = 6,15	=	6,2	Octobre 4, < 5,6 > 6,5, un		
Juillet 7,	=	6,7	peu > 6,15 < 5,9	=	6,1

Il résulte de mes observations que l'étoile, normale en 1916, a subi un minimum profond pendant l'été de 1917. La période de diminution marquée a commencé en avril 1917; à la fin d'octobre 1918, l'étoile n'était pas encore tout à fait revenue à son éclat normal; elle y était retournée en mai 1919. Nous avons ainsi une période d'au moins dix-neuf mois, ou 579 jours, probablement un peu plus, pendant laquelle R Coronae est demeurée au-dessous de 6,2.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Au moment de corriger les épreuves, nous remarquons un nouveau

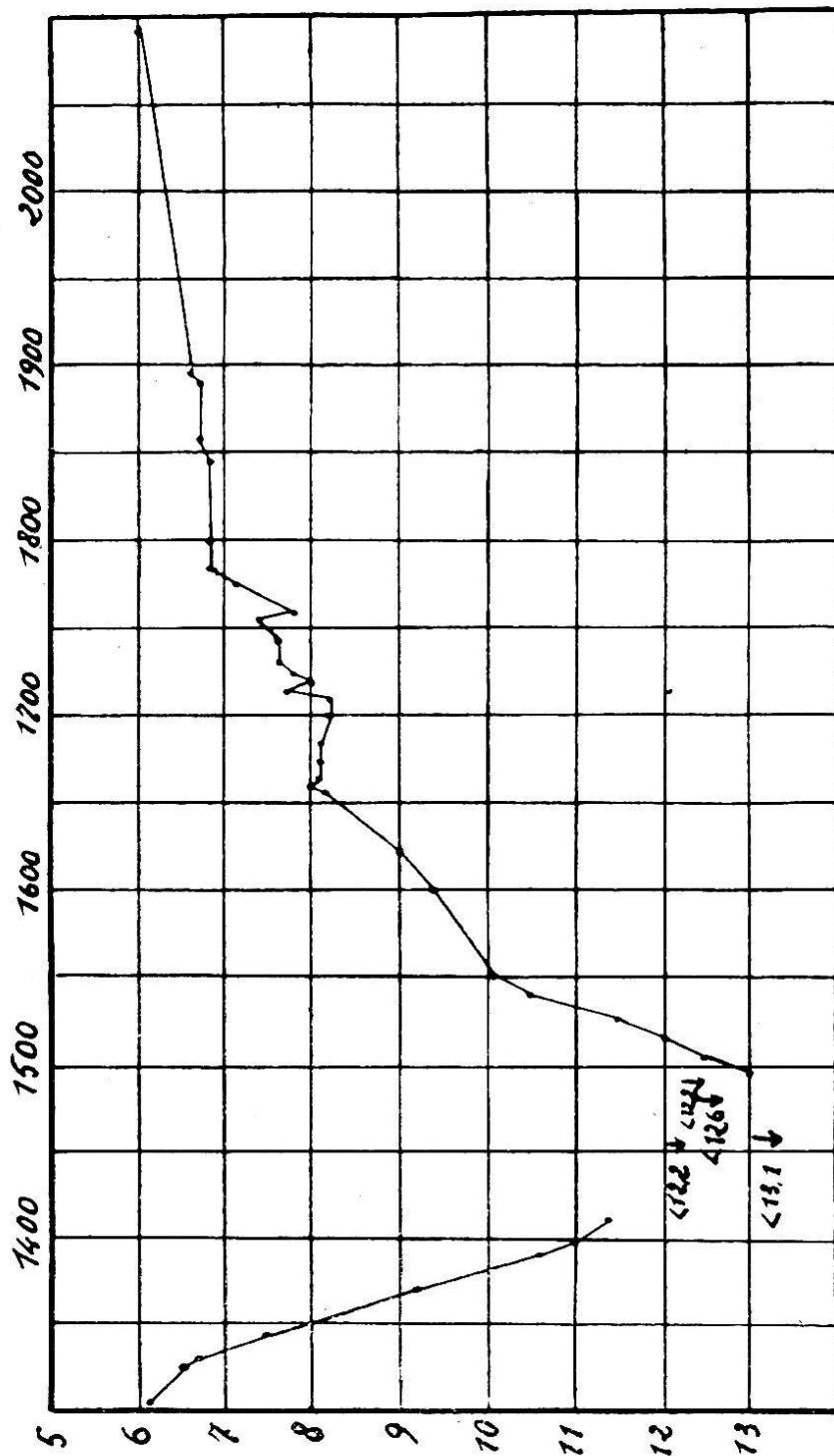


Fig. 6. — Courbe des variations de *R Coronae* d'après 69 observations d'Ed. de Perrot.

Complétons maintenant ces 88 observations personnelles par celles de quelques autres observateurs. Et d'abord, pour remonter à quelques années en arrière, le volume XXXVII, II (1902) des Annales de Harvard

minimum important : 7,0 le 1<sup>er</sup> mars 1921, 7,0 le 2 mars, 7,4 le 8 mars (un peu <7,2 > 7,9), 7,4 le 10 mars, 7,5 le 11 mars, 8,3 le 16, 8,7 le 17.



College, nous apprend qu'il y a eu le 5 mars 1892 un minimum à 7,78, observé par Reed ; le 25 janvier 1894, minimum à 10,03 ; le 9 mai autre minimum à 8,06. Le 29 mai 1895, 9,76 (Atwill) ; le 16 août 1895, 7,18 ; en 1900, minimum à 6,98 le 29 août ; ce même minimum a été observé par Luizet qui a noté 7,8 le 23 août. Le 11 mai 1903, minimum de 8,0 (Luizet) ; 7,3 le 23 mai, puis 8,4 du 7 juin au 2 juillet. Le volume LVII, I, des Annales de Harvard College signale en 1903 (fin mars) un minimum à 9,4, et trois mois plus tard un second minimum à 8,59 ; dans l'intervalle, l'étoile était montée à 6,4.

En 1905, grand minimum à 12,72, et en 1911, autre minimum qui atteint la onzième grandeur.

Arrivons maintenant au grand minimum, le plus remarquable de tous, celui que j'ai observé en 1917. J'ai confronté environ 975 observations faites du jour julien 242 1233 au jour julien 242 2160, par une trentaine d'observations de l'A. A. V. S. O. et j'ai dressé un diagramme d'après tout cet ensemble. Les observateurs sont MM. Mundt, Bancroft, Crane, Whitehorn, Mac Ateer, Rolde, D. B. Pickering, W. Pickering, Bouton, Meeker, Hunter, Gray, Burbeck, Olcott, Delahust, Spinney, Recordon, Peltier, Gould, Murray, Yent, Waghams, Misses Swartz, Young, Reed, en Amérique ; MM. Voogelsang et Luyten, en Hollande ; M. Lacchini, à Faenza (Italie), et l'auteur de ces lignes, à Yverdon (Suisse).

La rapidité effrayante de la diminution d'éclat, du J. D. 242 1340 au J. D. 242 1360, apparaît mieux encore que dans le diagramme de mes observations personnelles : sept grandeurs en vingt jours, plus d'une grandeur en trois jours. Au bout de 20 jours l'étoile était devenue 600 fois plus faible, elle était même 1500 fois plus faible que le plus grand éclat, qui est de 5,8. Un premier minimum a duré du J. D. 242 1360 au J. D. 242 1398. Puis, augmentation assez rapide pendant 40 jours, et deuxième

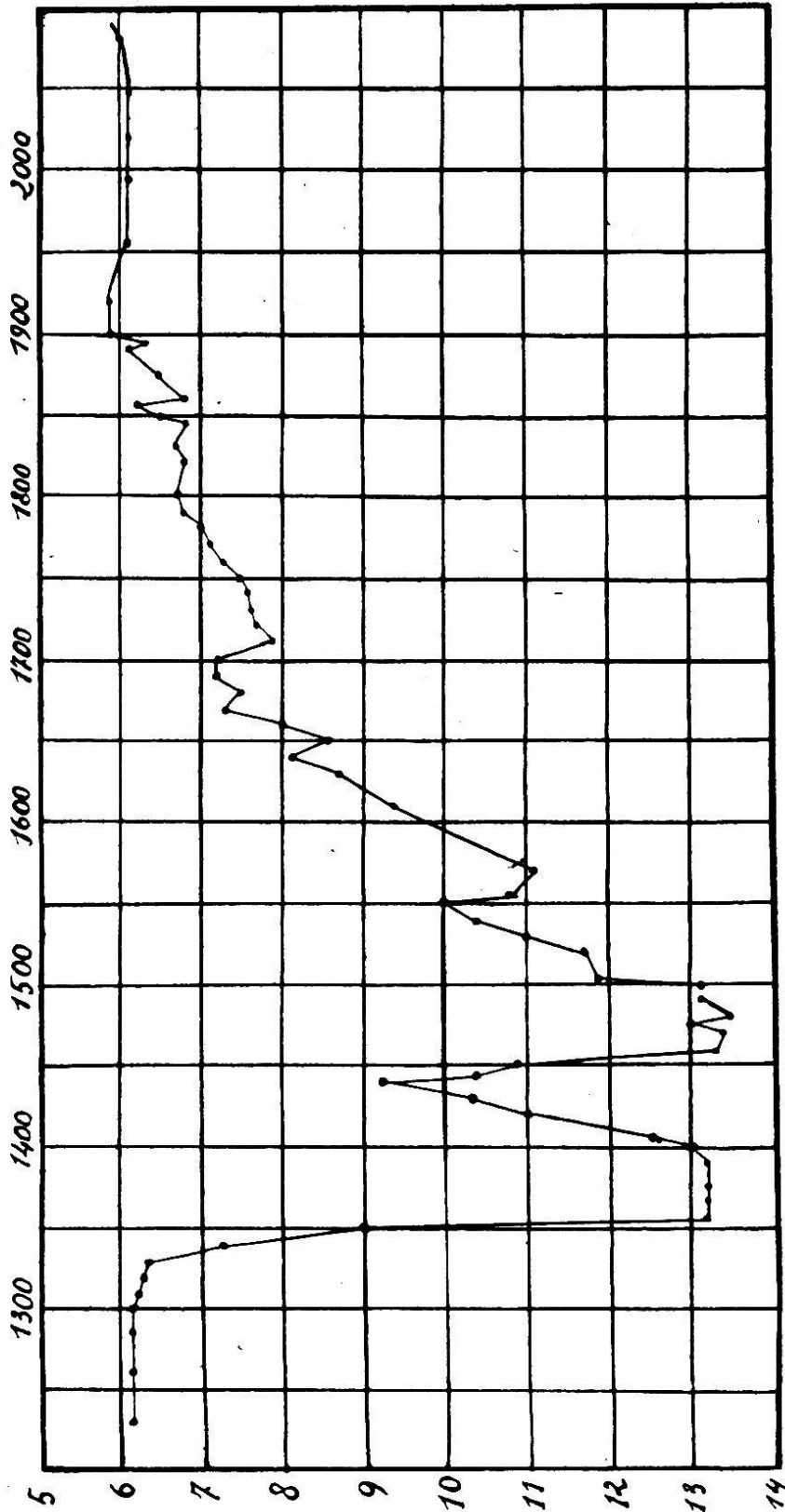


Fig. — 7. Courbe des variations de *R Coronae* d'après 975 observations d'observateurs divers.

minimum atteint en 20 jours ; sa durée est d'environ 40 jours. Les deux minima, d'après la moyenne de toutes les observations, ont été égaux en longueur et à peu près

en intensité (grandeur : 13,5). Vers la fin de septembre (J. D. 242 1495) la grandeur a augmenté, d'abord assez rapidement, quoique un peu plus lentement qu'après le premier minimum. Vers le jour 242 1545, au milieu de novembre, quand l'étoile devenait inobservable, l'augmentation s'est ralentie. Toute l'année 1918, lente augmentation assez régulière, de 9,3 à 6,0. En 1919 l'étoile est revenue à son éclat normal ; elle a eu un court minimum secondaire de 12 jours environ, en septembre. En 1920 l'éclat est d'abord normal, puis un peu inférieur à la normale (autour de 6,5) sans qu'on puisse parler d'un minimum précis.

La comparaison entre le diagramme construit sur mes observations et celui qui résulte des observations de trente personnes, montre, avec une allure similaire satisfaisante, une différence vers le minimum ; cette différence vient de ce que mes observations ne sont pas assez rapprochées en juin et juillet pour permettre de constater le premier minimum. Quand j'ai vu l'étoile de 11,4, le 26 juin, elle n'était pas, comme je le croyais, en train de diminuer, mais elle avait déjà passé par un court minimum à 13,3 ; elle remontait à 9,2. Les six observations suivantes sont négatives et se produisirent pendant le deuxième minimum ; l'étoile était au-dessous de 13,0, invisible pour moi.

Le *double minimum* qui résulte des observations comparées est un des traits caractéristiques de cette étoile ; le phénomène a déjà été observé plusieurs fois lors de minima d'une certaine importance, mais avec des écarts différents entre les deux minima successifs.

ANNÉE	PREMIER MINIMUM		MAXIMUM SECONDAIRE		SECOND MINIMUM		Observateur
	Date	Grandeur	Date	Grandeur	Date	Grandeur	
1894	Janv. 25 (241 2854)	10,06	Avril 25,	7,46	Mai 9,	8,06	Reed
1903	Mai 11	8,0	Mai 23,	7,3	Juin 7-Juillet 4	8,4	Luizet
	Mars (241 6210)	9,4	Avril (6233)	6,4	Juin (6292)	8,59	Campbell
1917	(2421 360-1398)	13,2-13,3	1441,	9,2	1452-1475	13,5	Divers (30 observateurs)

Dans le premier cas (1894) l'étoile, après un minimum à 10,06, remonte en trois mois à 7,46 (2 mag. 6) puis retombe de 0,6 à un deuxième minimum moins accentué, de 8,06.

Dans le second cas, 33 jours s'écoulent entre le premier minimum de 9,4 et un maximum secondaire de 6,4 (3 mag.) puis 59 jours jusqu'à un deuxième minimum de 8,59.

Dans le troisième cas, minimum de 13,3, qui dure 38 jours ; puis, au bout de 43 jours, maximum de 9,2 (4 mag. 1) ; deuxième minimum à 13,5 au bout de 20 jours et qui dure une quarantaine de jours. Il y a une cause inconnue et mystérieuse qui détermine ces recrudescences d'éclat partageant en deux parties à peu près égales des minima prolongés. De longues recherches attendent encore les observateurs consciencieux de cette anormale ou anomalistique étoile, plus curieuse dans sa périodicité bizarre et insaisissable que ses sœurs dont l'irrégularité est absolue.

### SU Tauri.

Cette étoile (054319) est mentionnée pour la première fois comme variable dans le volume LV Part. II des Annales de Harvard College ("Maxima and minima of variable stars of long period", Cambridge 1909); on y lit dans le supplément au catalogue de 1917 (Table IX) que ses coordonnées 1900 sont V Heures, -43 m. 2 + 19°2 et ses grandeurs extrêmes 10,0 et < 15; classe II (?). Découverte par Miss Cannon en 1908. D'autre part le catalogue de Hartwig (1920) lui attribue comme coordonnées 1855,0 V H. 40 m. 33 s. + 19°0,9 et l'appelle irrégulière (unregelmässig) variant de 11,5 à < 14. C'est dire qu'on hésite à la mettre dans la classe II ou dans la classe III. Le volume des Annales ajoute en note (p. 283) que la courbe lumineuse de cette étoile ressemble à celle de R Coronae borealis. Par la comparaison de 408 pho-

tographies de Harvard, prises entre décembre 16 1885 et décembre 14 1908, Miss C. F. Burnes a reconnu qu'en ces 23 ans cette étoile avait subi quatre minima d'une durée de sept mois à une année chacun. Les observations directes faites à Harvard College de novembre 1908 à novembre 1909 ont montré que SU Tauri était tombée dans cette période au-dessous de la grandeur 12,5.

Voici les observations que j'ai pu faire de cette étoile :

## 1917

Décembre 6, 1 = 9,2, 2 = 9,7, 3 = SU 4 ? 5 = 10,1, 5 1/2 = 10,6, 5 1/2 = 11,7, 6 ? 7 = 11,5 = 9,9	Décembre 12, < 9,2 < 9,7 > 10,1 = 10,0
--	---

## 1918

Janvier 14, 1 = 9,2, 2 = 9,7, 3 ? 4 = SU 5 = 10,1 = 10,0 Février 8, < 9,2 < 9,7 > 10,1 = 9,9	Février 11, > 10,1 < 9,7 = 9,9 Mars 8, 1 = 9,2, 2 = 9,3, 3 = var. 4 = 10,1 = 9,9
---	---

## 1919

Pas d'observation.

## 1920

Mars 19, < 9,2 < 9,7 > 10,1 = 9,9	Mars 20, = 9,9
--------------------------------------	----------------

## 1921

Février 12, = 9,9	Mars 3, = 10,1
-------------------	----------------

Il semble bien, d'après ceci, que l'étoile se soit toujours maintenue à 9,9-10,0, c'est-à-dire à son maximum, mais tandis que les observateurs de l'A. A. V. S. O. lui attribuent un maximum de 9,5, Hartwig donne 11,5. D'où vient cette énorme différence ? Non pas, sans doute, d'une faute d'impression puisque ce dernier chiffre est reproduit en 1917, 1918, 1919, 1920. Mais les documents cartographiques relatifs à cette étoile sont encore insuffisants. La carte (blue print) mise à notre disposition par l'A. A. V. S. O. est assez défectueuse. Elle a plusieurs étoiles de 9<sup>e</sup> et 10<sup>e</sup> grandeur dont la magnitude n'est pas



indiquée. En somme, on ne dispose, dans les longues périodes de maxima plats que des étoiles de 9,2, 9,7 et 10,1 tandis que deux autres seraient bien placées pour l'observation.

Voici maintenant ce qui résulte des comparaisons de 484 observations faites par MM. Bancroft, Bouton, Burbeck, Clément, Crane, Lacchini, Mac Ateer, Melker, Nolte, D. Pickering, W. Pickering, Vroomann, Whitehorn, Miss Young et par l'auteur de ces lignes, soit par seize observateurs. :

SU Tauri, qui était de  $\pm 9,5$  au jour julien 242 1167, a passé par un minimum de 13,0 ou même inférieur au jour 242 1200, puis elle est retournée à sa grandeur normale atteinte au jour 242 1238. Le temps de cette chute a été d'environ 70 jours. Le minimum proprement dit a été mal observé et a dû être très court. Ensuite, les estimations varient entre 9,4 et 10,0 jusque vers le jour 242 1308, où il y a une augmentation marquée (éclat moyen 9,3). Vient ensuite une période de 150 jours pendant laquelle l'étoile n'est pas observable ou ne l'est qu'à la fin de la nuit. Du jour 242 1493 à 242 1718, les estimations varient entre 9,0 et 10,0 ; 9,5 est le chiffre le plus fréquent mais il y a beaucoup plus d'estimations inférieures (9,6, 9,7, 9,9) qu'il n'y en a de supérieures. Nouvelle série plus pauvre malheureusement, entre le jour 242 1843 et le jour 242 2079 ; entre 242 1860 et 242 1960 il y a accord pour estimer l'éclat entre 8,9 et 9,5 (je n'ai pas fait moi-même d'observations durant cette période) ; puis le pointillé des observations enregistrées suit de très près la ligne 9,5. Enfin, entre 242 2180 et 242 2420, 9,5 prédomine, avec certains écarts, consistant surtout en estimations inférieures.

On peut conclure de tout cela que, depuis le minimum court et accentué qui s'est produit en décembre 1916 et dont toutes les phases ont duré deux mois, l'éclat de SU



Tauri a été presque constant sauf une augmentation passagère en avril 1917 et une autre plus prolongée d'octobre 1918 à janvier 1919. Il faudra multiplier encore les observations pour s'assurer si l'étoile fluctue en dehors des minima proprement dits ou si les écarts constatés sont imputables à l'équation personnelle. Depuis le grand minimum de 1916 il peut s'en être produit d'autres pendant l'époque assez longue de l'année où l'étoile est inobservable ; très courts, ces minima peuvent rester inaperçus. Qu'on veuille bien chercher et surveiller cette étoile : entre  $\zeta$  Tauri et  $\gamma$  Geminorum se trouvent deux petits couples d'étoiles qui appartiennent à Orion,  $\chi^1$  et  $\chi^2$ . SU Tauri est un peu au Sud-Ouest de l'étoile inférieure (Sud) du couple  $\chi^1$ .

### RY Sagittarii.

La troisième étoile de la classe II c est *RY Sagittarii*, qui a été découverte par Markwick en 1896, et immédiatement étudiée par Miss Fleming et par Kapteyn. C'est le N° 14076 de la B. D. par XIX H. 10 m. 0 d'AR et 33° 42' de Déclinaison australe ; elle est au Sud-Est de  $\zeta$  Sagittaire. Le maximum — c'est-à-dire la grandeur habituelle — est de 6,5 ; le minimum est inférieur à 11,5. Le « Second catalogue of variable stars » de la H. C. O. la note comme irrégulière et fait mention d'un spectre très semblable à celui de R Coronae, Hartwig donne des indications identiques. Sous nos latitudes (vers le 46<sup>e</sup> ou 47<sup>e</sup> degré de lat. N.) elle est presque inobservable. A Yverdon je l'ai cherchée en vain pendant l'été de 1920. Les observateurs des Etats-Unis ont plus de bonheur que nous puisqu'ils sont en général plus au Sud (MM. Bancroft, Burbeck, Crane, Mac Ateer) ; M. Lacchini observe en Italie ; MM. Dawson et Tapia dans des contrées encore plus méridionales (154 observations recueillies). En septembre, octobre et novembre 1916, l'étoile était très

faible ; elle a passé par un minimum que les observations ne permettent pas de déterminer avec précision ; en juillet 1917 (242 1393) elle était remontée à la onzième grandeur ; en septembre elle avait atteint la neuvième, en novembre la huitième. En mars 1918 elle a reconquis la septième, en septembre la sixième. Au commencement de 1919 elle s'est maintenue entre 6,8 et 7,0 et, dès lors, pendant toute une année elle se maintint toujours, avec des oscillations assez faibles, dans le cadre de la sixième grandeur. Le grand maximum de 1916-1917 et le maximum stagnant et un peu hésitant qui a suivi rappellent tout à fait *R. Coronae*, à laquelle elle ressemble plus encore que *SU Tauri*.

### CONCLUSION

Il y a certainement d'autres étoiles dans le ciel dont on reconnaîtra tôt ou tard la parenté avec celles de cette classe II c. J'ai l'impression que S AURIGAE est du nombre. Découverte en 1881 par Duner elle est par V. H. 20 m. 5 et + 34°,4 (1900) et, selon le second catalogue de H. C. O. (1907) elle varierait de 9,0 à 11,2; on la trouvera facilement dans un groupe dont la principale est 54  $\varphi$  ; la variable est au Sud du groupe. La carte de H. C. O. (blue print) de même que Hartwig donnent comme grandeurs extrêmes 9,3 et < 12. Je m'attendais donc à la voir égale ou inférieure à 9,3. Le 23 novembre 1917 (242 1555) je ne l'avais pas trouvée et l'avais notée < 10,5 ; mais le 12 mars 1918 (242 1665) elle était de 9,1 ; cela résultait d'une comparaison attentive avec cinq voisines de 8,7, 8,9, 9,2, 9,4, 9,5 ; le 2 avril elle avait gardé le même éclat ; le 29 février 1920 je l'ai notée de 9,2, les 9 et 19 mars de 9,1. Sauf lors de la première observation dont le résultat négatif est un peu douteux (l'étoile était faible alors car un autre observateur l'a

notée de 10,0 cinq jours auparavant) S AURIGAE est demeurée habituellement au-dessus du maximum indiqué par certains annuaires. Elle a le caractère d'un maximum habituel à fluctuations légères <sup>1</sup>. Il est à remarquer que le Second catalogue de H. C. O. lui attribue le qualificatif *irrégulière* tout en la mettant dans la classe II ; il n'y a que dix autres étoiles dans ce cas : S et W Persei T et W Tauri, X Monocerotis, R Scuti, R Cor. Bor., Y Cor. australis, S Telescopi, SS Cygni. D'après une centaine d'observations de l'A. A. V. S. O., elle aurait oscillé entre 8,0 et 11,0 du J. D. 242 1170 au J. D. 242 2400, mais elle s'est presque toujours maintenue entre 8,9 et 10,2 ; les observations extrêmes sont isolées et peu sûres. Pourquoi a-t-on donné comme minima  $< 12,0$  ou  $12,0$  sinon parce que ces faibles éclats ont été constatés précédemment ? Tout fait donc croire que nous avons ici des minima analogues à ceux de R Coronae et SU Tauri. Il faut continuer à observer et attendre. C'est ce qu'il faut faire encore avec une grande persévérance pour toutes ces étoiles variables à périodicité anormale. Il y a là un champ d'étude si profondément intéressant que l'on peut s'étonner du nombre si petit d'amateurs variabilistes de notre pays. Il est vrai qu'il y a d'autres problèmes qui nous touchent de plus près. Mais l'étude de ces phares lointains et fantasques de l'Océan céleste est noble et passionnante entre toutes ; en dehors de l'effort religieux et moral qu'il faut naturellement toujours mettre au premier plan, je ne connais pas de meilleur dérivatif à toutes les faiblesses et à toutes les injustices de cette terre.

<sup>1</sup> Depuis lors j'ai constaté 10,3 le 13 novembre 1920, 9,1 le 2 mars 1921, 9,5 le 11 mars 1921.