

ETOILES SUSPECTES OU SOUS-ETUDIEES. Bulletin d'Informations n° 2 .

Observations de l'étoile Be π Aqr

1. INTRODUCTION

Suivant l'indication de l'article de Fernie (1975) qui signale π Aqr comme une possible étoile pulsante, j'ai effectué une série d'observations sur cette étoile.

π Aqr est une étoile Be, classifiée comme B0 V e ou B1 Vep (Jaschek 1964). Ringuet et Machado ont découvert des variations sinusoidales de la vitesse radiale d'une amplitude de 150 km/s et de période 0.087 jour. Les observations de Fernie ne peuvent pas confirmer l'hypothèse des pulsations, parce que l'étoile a été suivie une fois seulement, et pendant moins de deux heures; on note toutefois sur la courbe une baisse d'éclat d'environ 0.04 mag. D'autre part, des observations, effectuées en 1964 (Johnson 1966), ont montré une augmentation d'éclat en V et V-I de 0.13 et 0.15 respectivement.

2. OBSERVATIONS

Des observations ont été réalisées au cours de 7 de 8 nuits consécutives pour un total de 326 estimations visuelles, effectuées avec des J50 et à l'oeil nu (voir Tab.1). Les repères utilisés sont: A = η Aqr (B8 V) de mag 4.02 V (USNO) et B = 35 Peg (KO III) de mag 4.80 V (Genève).

DATE (1978)	Instr.	Heures T.U.	n	σ mag.	A mag.	Instr.	Heures T.U.	n	σ mag.	A mag.
25 OCT	J50	20h40 22h43	21	.037	.11	ON	20h40 22h56	12	.066	.10
27 -	-	17h24 21h59	43	.021	.11	-	17h35 22h00	40	.031	.16
28 -	-	17h35 21h11	61	.013	.07					
29 -	-	21h41 23h00	23	.012	.04					
30 -	-	18h11 22h12	56	.013	.09					
31 -	-	17h36 19h13	26	.011	.06					
01 NOV	-	19h35 22h35	44	.019	.05					

Tab. 1. Descriptif des soirées. Nombre des mesures n, écart-type σ et amplitude A.

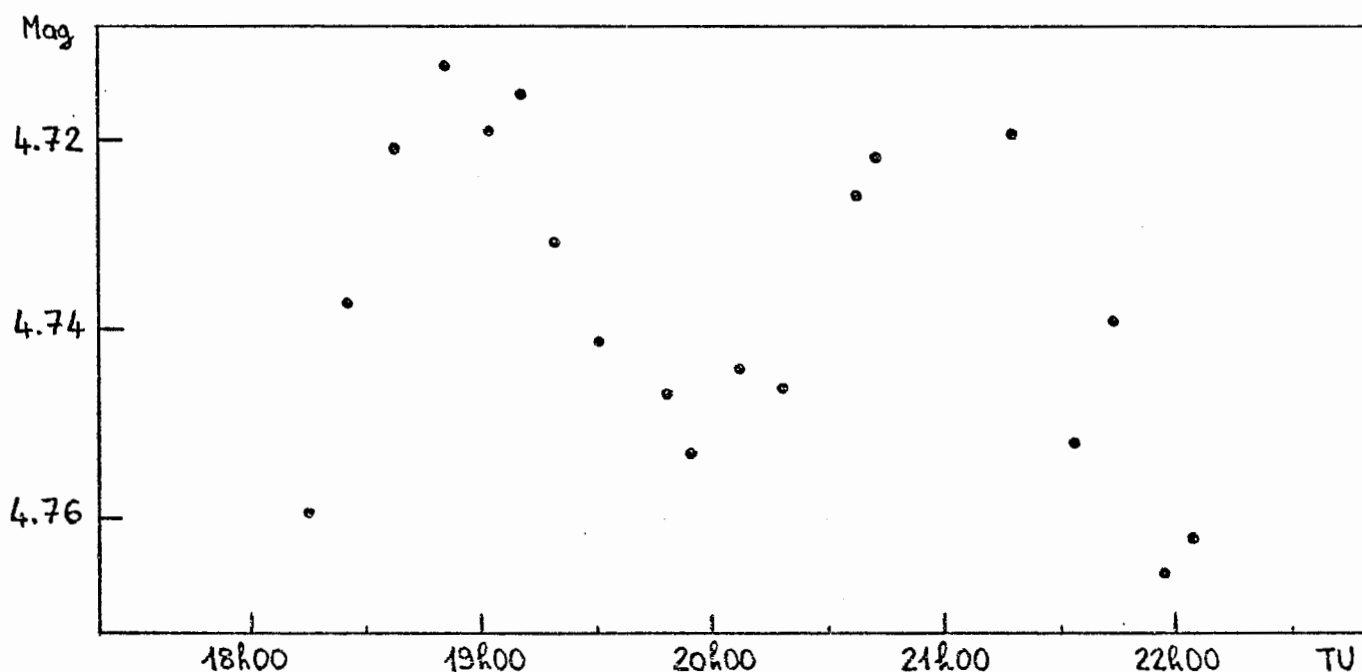


Fig. 1. π Aqr le 30 OCT 78. Chaque point est une moyenne de 3 mesures.

Il y a lieu de remarquer dans chacune des plus longues séries des oscillations d'une période d'environ deux heures (cf. Fig 1); mais parfois la dispersion est très élevée et rend les mesures douteuses. Les caractéristiques les mieux définies des courbes sont les minimums qu'on a listés au Tab.2 . Si l'on interpole ces minimums au moyen d'une droite avec une période d'environ 0.087 j on obtient un très bon accord, compte tenu de l'imprécision dans la détermination des minimums et du fait que l'écart-type dépend en grande partie de l'écart du cycle $E = 12$.

$$\text{MIN} = \text{JJ h} \begin{matrix} \text{é}1.24 & 43 & 811.549 & + & 0.087131 & E & (\sigma = 0.010) \\ & \pm 9 & & & \pm 40 & & \end{matrix}$$

DATE (1978)	T.U.	E	O-C (j)
27 OCT	19h05	0	0.014
-	20h52	1	0.002
28 -	17h45	11	0.000
-	19h20	12	-0.021
30 -	19h55	35	-0.000
-	22h02	36	0.001
01 NOV	20h07	58	0.004
-	22h07	59	0.000

Tab.2 Liste des mini observés

φ	n	Mag.	φ	n	Mag.
.00	31	4.745	.50	19	4.724
.05	25	4.744	.55	22	4.722
.10	21	4.741	.60	26	4.722
.15	24	4.738	.65	22	4.730
.20	19	4.734	.70	20	4.737
.25	21	4.728	.75	21	4.736
.30	24	4.731	.80	25	4.734
.35	27	4.722	.85	23	4.735
.40	27	4.718	.90	21	4.742
.45	23	4.721	.95	25	4.747

Tab.3 Moyennes issues du compositage

3. PERIODOGRAMME

Pour discriminer les fréquences (11.5 cycles/j et ses voisines) on a tracé un périodogramme ("Raw power spectrum") en utilisant les mesures du 28 OCT au 01 NOV. L'estimateur qui fournit la période la plus probable est donnée par la formule suivante (Wehlauf et Leung 1964) :

$$F(\nu) = (2/N) \cdot \left\{ \left(\sum_{i=1}^N f(t_i) \cos \omega t_i \right)^2 + \left(\sum_{i=1}^N f(t_i) \sin \omega t_i \right)^2 \right\}^{1/2}$$

On obtient le pic le plus élevé pour 11.435 cycles/j (voir Fig.3 et 4). ce qui confirme la période de l'éphéméride. Le compositage des 233 mesures aux J 50 (tranches de 0.01 période décalées de 0.05) est en Fig. 2 .

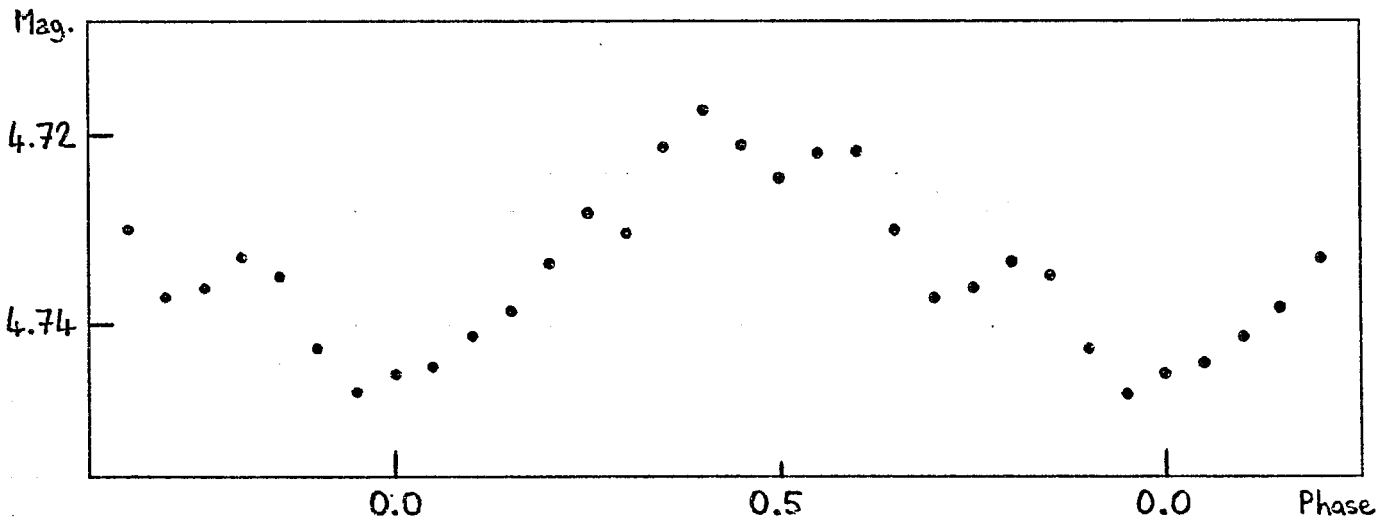


Fig.2 Compositage de 233 (parmi 274) estimations aux J 50 , selon la période de 0.0871 j calculée par moindres carrés au § 2 . Les mesures éliminées sont celles du 25 et celles de la fin du 27 où les variations étaient écrasées.

4. CONCLUSION

La valeur du rapport $2K/\Delta m$ de l'amplitude en vitesse radiale à celle en magnitude est de 500 ± 130 pour une βC (Watson 1971); il s'ensuit que π Aqr devrait avoir une amplitude $0.24 < A < 0.4$ mag, ce qui est impossible compte tenu des observations de Fernie et de celles de Nordh et Olofsson (1974); avec la donnée $2K/\Delta m = 770$ on obtient une amplitude de 0.19 mag un peu supérieure à celle apparente estimée visuellement: $A \leq 0.15$ mag.

Si l'on admet une forte valeur de $2K/\Delta m$ pour cette étoile pour justifier la petite amplitude observée (Fernie), alors il paraît difficile de la classer comme βC ; pourtant cette étoile, si elle varie de façon périodique, ne peut guère être autre chose.

Il y a encore d'autres obstacles: la période, bien plus courte que celle des autres βC ; le type spectral qui suggère une période plus longue d'après la relation période-luminosité des βC (qui est inverse de celle des céphéides: lorsque le type spectral est plus avancé, les βC , qui se trouvent dans la séquence principale, ont des plus grandes luminosités).

Quoi qu'il en soit, la confirmation des résultats d'observation présentés ici par d'autres observateurs serait très intéressante, comme la comparaison entre cette étoile et CSV 1033 Gem (Figer 1978).

S. WABNITZ

BIBLIOGRAPHIE

- Fernie 1975, Ap.J., 201, 179
 Figer 1978, GEOS NC 191 page 3.
 Jaschek et al. 1964, La Plata Astr. Series, 28, N°2
 Johnson et al. 1966, Comm. Lunar and Planet. Lab., N°3.
 Ringuelet and Machado 1974, Ap.J., 189, 285.
 Wehiau and Leung 1964, Ap.J., 139, 843.

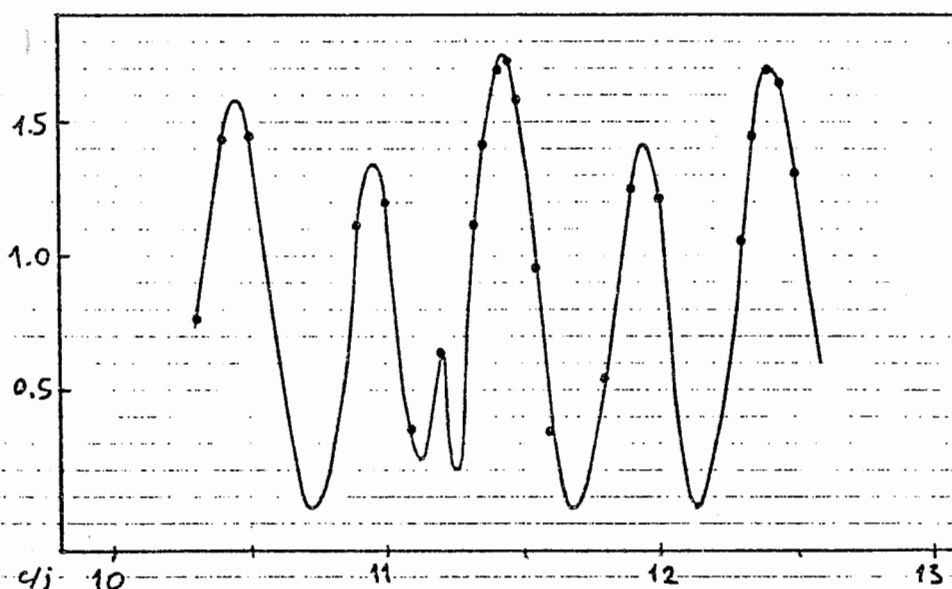


Fig. 3. Périodogramme des mesures de π Aqr.

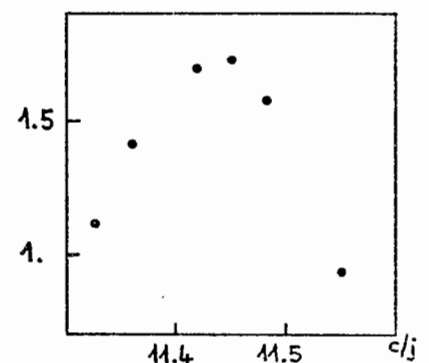


Fig.4 Détail de la Fig 3