

29 ENF 1980

ETOILES SUSPECTES OU SOUS-ETUDIEES. Bulletin d'Informations n° 7.- CSV 6605 : une nouvelle δ Scuti intéressante ? -- Introduction -

CSV 6605 (BD +7°1879, HD 65241, HR 3103) est une étoile brillante dans le CMi, située à $\alpha = 7^h 55', 4$ et $\delta = +7^\circ 21', 0$ (1950.0). Il s'agit d'une variable suspectée, avec plusieurs autres, par Cousins en 1963 et cataloguée au CSV comme " var. ? , 6.4-6.58 V , Sp. B9 " . Personne n'a étudié cette étoile en détail, après sa découverte. En conséquence j'ai décidé de l'observer, pendant le mois de Février 1979, avec d'autres variables suspectées, pour détecter son éventuelle variation d'éclat. Toutes les observations ont été faites naturellement en photométrie visuelle avec la méthode de Argelander.

- L'observation et la réduction des mesures -

J'ai suivi CSV 6605 pendant 6 nuits, pour un total de 232 mesures (Tab.1) . La séquence de comparaison a été: A= HD 64685 Sp. FO et B= HD 65066 Sp. G5 (Tab.3). J'ai adopté le procédé de correction pour les couleurs des repères, d'après la formule proposée par Howarth (1977):

$$M_v = 0.200 + 0.124(B-V) + 0.964 M_V \quad (1)$$

Pendant les nuits d'observation (du 20 Fev au 27 Fev 1979), l'étoile a varié d'une amplitude comprise entre 0.12 et 0.16 magnitude . Pour la recherche de la période possible j'ai utilisé tout d'abord un périodogramme, selon la formule de Wehlau & Leung (1964) (cfr. Wabnitz, GEOS Bull. Info.: π Aqr , 1978), mais l'impossibilité de développer les milliers de calculs et surtout la discontinuité dans les temps des séries, qui rend impossible l'application de cette analyse harmonique, a limité le calcul de la fonction de probabilité sur des intervalles de période trop amples, refusant certaines séries très intéressantes comme celles du 24 et 27 Fev. J'ai utilisé alors la bonne disposition de toutes les courbes originales déterminant les instants où les courbes de lumière coupaient, dans les deux sens de variation, la valeur de 6.00 mag. (en magnitudes visuelles non corrigées) ou, d'une façon équivalente, de 6.06 en magnitude corrigée. Le Tab.2 donne les instants de ces passages. Pour une première estimation de la période j'ai considéré les séries du 24 Fev (1h30') et du 22 Fev (3h15') (Fig.1). La première donnait un premier minimum puis une croissance d'éclat jusqu'à un maximum probable autour de 20h 40' T.U., la seconde donnait un maximum à 19h 42' T.U. puis un minimum autour de 21h 45' T.U. . Disposant à la suite l'une de l'autre les séries j'ai pu estimer une période de l'ordre de 0.13 jour . Avec cette hypothèse j'ai ajusté l'éphéméride par moindres carrés.

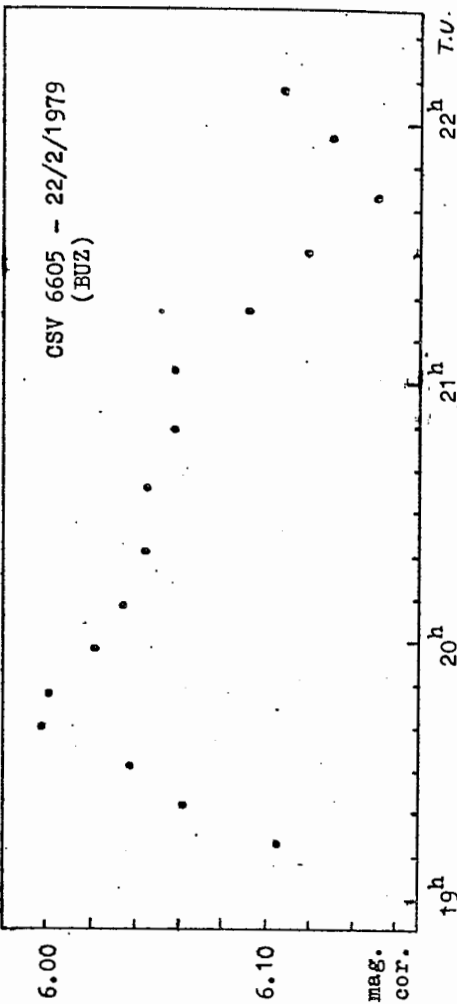


Fig.1 - Courbe de lumière de CSV 6605 du 22 Fev 1979. Il s'agit de 16 moyennes barycentriques calculées sur la séquence de 18 points, moyennes arithmétiques de 3 mesures originales.

Caractéristiques de la courbe moyenne: Max : .62 mag.6.00
 Min : .31 mag 6.13
 Amplitude: .13 mag.
 (M-m)/P : .31

Phase	n	Mv corr.
.035	24	6.06
.090	21	6.08
.147	21	6.08
.205	30	6.12
.246	27	6.13
.311	21	6.13
.362	18	6.13
.439	12	6.10
.496	15	6.05
.551	21	6.02
.604	21	6.00
.657	24	6.02
.697	30	6.03
.748	24	6.02
.810	21	6.02
.856	30	6.03
.906	39	6.05
.941	27	6.06
.991	18	6.04

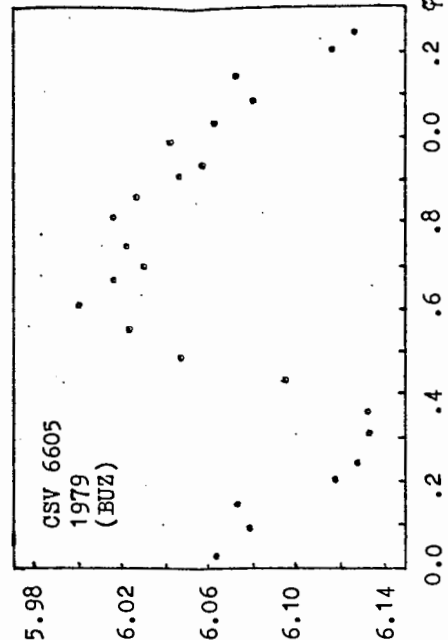


Fig.2 - Compositage de 222 mesures. Moyennes arithmétiques sur des tranches de 0.05p décalées deux à deux.

L'éphéméride pour l'instant du passage descendant à 6.06 mag., (en magnitudes corrigées), calculée avec un niveau de confiance (1-α) de 0.95 est la suivante :

$$J.D.hel : 2443925.373 + 0.1344 E + 18 + 10 \quad (2)$$

(s = 0.016 ; t = 2.78) .

La période trouvée est très bien vérifiée pour 4 soirées sur 6, tandis qu'il y a un accord moins frappant pour les deux premières nuits à cause de la variation d'éclat écrasée . De même la courbe moyenne obtenue confirme la crédibilité de la période trouvée. A noter en particulier la bonne régularité de l'allure des points moyens (Fig.2) avec la seule exception du point à φ.378 manifestement aberrant (mag.corr. 6.04) et supprimé dans le calcul de la courbe en Fig.2 (moyenne décalées). Du compositage on peut obtenir l'éphéméride pour le maximum d'éclat :

$$J.D.hel : 2443925.458 + 0.1344 E + 18 + 10 \quad (3)$$

- La classification -

Le problème se présente de façon complexe à cause du spectre et des indices de couleur B-V et U-B. Une recherche bibliographique a donné en effet les résultats suivants :

Source	MV	B-V	U-B	Sp	V.rad.Km/sec	Coordonnées et mouv.propre
HD Catalog , 1919	6.31	-	-	B9	-	l=214°, b=+18°
Crewford , 1963	-	+0.2	-0.16	-	-	Δα = -.021"
BS Catalog , 1964	6.3	+0.2	-	B9	-	Δδ = -.010"
						l/p = .023"
						θ = -25.5°
Cowley et al., 1969	6.30	-0.1	-0.11	A0 V	-	-
Hube , 1970	6.3	-	-	B9	-	-
Bibl.Rad.Vel., 1972	-	-	-	B9	+35 ± 34.3	-
MK Spect.Clas., 1974	6.44	-0.2	-0.16	A0 V	-	-
	6.4	-0.4	-0.06	B8.5 V	-	-
ACK 3 , 1975	6.1 pg	-	-	B9 (d'après HD)	-	l=214.01°
USNOC , 1968		+0.2	-0.16	B9	-	b=+18.08°
Hube (1970) : mesures de vitesse radiale (dispersion: 40 Å mm ⁻¹)						
J.D.hel : ..	39449.960	+48	Km/sec	nb	6	
	39531.708	+43			4	
	39547.637	+24			3	
	39810.946	+22			10	

$$Vr = +34.3 ± 4.5$$

Tab.1

jour	J.D.	T.U.début	fin	tot.h.	nb
20/2	43925	19h 20'	20h 45'	1h 25'	39
21/2	43926	19h 15'	20h 45'	1h 30'	30
22/2	43927	19h 05'	22h 20'	3h 15'	54
24/2	43929	19h 05'	20h 35'	1h 30'	33
25/2	43930	19h 00'	20h 30'	1h 30'	36
27/2	43932	20h'00'	21h 20'	1h 20'	40

Tab.2

jour	T.U.	J.D.géo.	E	O-C(1)	sens var.
20/2	20h 34'	43925.357	0	-.012	↑
21/2	20h 03'	926.335	7	+.025	↑
22/2	21h 04'	927.378	15	-.007	↑
24/2	20h 02'	929.334	29.6	-.013	↑
25/2	20h 22'	930.349	37	+.007	↑
27/2	20h 39'	932.360	52	+.002	↑

Tab.3 - Séquence des repères

	CSV 6605	HD 65241	BD +7°1879	HR 3103	MV	Mv corr.	Sp.
A	-	HD 64685	- BD +9°1815	-	var	var	B9-A0
B	-	HD 65066	- BD +9°1824	-	5.78	5.81	F0
					6.12	6.21	G2

Bibliographie-

AGK 3 Catalog , 3^e éd. ; Hamburg , 1975
 BS Catalog , 3^e éd. ; Yale , 1964
 Bibl.of stellar radial velocity , New York, 1972
 CSV Ctalog , Moscou , 1965
 Cousins , MNASSA 22,58,1963
 Cowley , Jaschek et al. , A.J.74,375,1969
 Crowford , Ap.J.137,530,1963
 Fullerton W. , A.J. 72,797,1967
 Harper W.C. , PDAO 6,no 12,1938
 Howarth J. , JAAVSO 6,2,1977
 HD Catalog , Cambridge , 1919
 Hube D. , MRAS 72,233,1970
 Jørgensen H. , Johansen K. , Olsen E. , A & Ap 12,223,1971
 Kukarkin B.V. et al. , Pulsating Stars , Jerusalem 1975
 MK Spectre Class. , Evanston , 1974
 Muir A. , Wehlau W. , Ap.J. 205,155,1976
 Petersen , Jørgensen , A & Ap 17,367,1972
 Rosseland S. , The pulsation theory of variable stars , New York
 Wehlau W. , Leung , Ap.J. 139,843,1964
 Wright W.H. , Ap.J. 12,256,1900

L'absence d'une détermination de la parallaxe rend impossible une résolution définitive du problème, toutefois on peut déjà faire quelques considérations intéressantes. Selon son spectre, cette étoile se place dans le diagramme H-R presque au milieu du groupe des β Cephei et du groupe des RR- δ Sct.

Toutefois l'hypothèse d'une β Cephei est à réfuter car le spectre caractéristique pour une période de 0.13 jours est de B3 IV en contradiction évidente avec les mesures faites, qui confirment toujours les valeurs B9-A0 V. De même l'hypothèse d'une RR n'est pas soutenable parce qu'on obtiendrait une $M_v = +2.5 + 3.2$, ce qui signifie une distance de 51.5 + 37.3 pc et une vitesse tangentielle de $\leq 5.5 + 4.0$ Km/sec, valeurs trop basses pour des étoiles de population II dans ce cas.

Par contre l'hypothèse d'une RRc pourrait être plausible car la vitesse radiale +35 Km/sec tombe dans les limites caractéristiques de 46.4 ± 10 Km/sec, mais alors la M_v devrait se placer autour de +1.9, la distance à 67.9 pc et $V_t \leq 7.3$ Km/sec, valeur également trop basse pour une RR. On pourrait noter en outre que le $(M-m)/P = 0.31$ n'est pas favorable en général à cette solution.

La solution proposée finalement semble être celle d'une δ Scuti puisque le diagramme Période-Luminosité pour ce type de variables donne une valeur pour CSV 6605 de $M_v = +1.4$ et donc $D=85.5$ pc et $V_t \leq 9.2$ Km/sec ce qui est en bon accord avec les vitesses caractéristiques des étoiles de population I. Des éléments favorables à cette hypothèse sont en outre le $(M-m)/P = 0.31$ et la latitude galactique $b = +18^\circ \leq 20^\circ$ (limite supérieure pour les δ Sct). Dans ces conditions on calcule une distance du plan galactique de 26.4 pc seulement, qui, compte tenu des valeurs d'indices de couleur et spectraux presque caractéristiques des étoiles de la séquence principale, indiquent une étoile assez jeune, de population I, qui abandonne la branche d'âge zéro pour passer à des températures plus basses, à droite de la ZAMS, vers la zone des δ Sct classiques. Cette classification reste encore problématique à cause du spectre de CSV 6605 anormal pour les δ Sct connus jusqu'à présent. Il faut toutefois dire à l'avantage de l'hypothèse δ Sct que ce groupe est assez récent et pour cela il n'est pas strictement et rigoureusement défini (voir par exemple Jørgensen et al., 1971 et Muir, 1976) dans les M_v et les spectres, à cause des nombreux phénomènes qui les mettent en relation avec d'autres groupes (par exemple avec les doubles spectroscopiques : Wright, 1900 ; Harper, 1938 ; Fullerton, 1967). Tous ces liaisons, encore imprécises, rendent donc admissible même ce cas, quoiqu'il semble apparemment anormal.

Alberto Buzzoni