

ETOILES SUSPECTES OU SOUS-ETUDIEES : NSV 7028 Ser**1. INTRODUCTION**

NSV 7028 Ser (CSV 7181) est située aux coordonnées $\alpha_{1950} = 15$ h 17^m 28^s ; $\delta_{1950} = + 16^{\circ} 33,9'$. Elle est présentée comme éclipante possible, avec une variation de 11.3 à 11.8 (P) et un type spectral K4 dans le N.S.V (Kholopov et al., 1982).

L'article de découverte est de Strohmeier, Kippenhahn et Geyer (1956). L'étoile, de magnitude 9.3 au maximum, se voit attribuer une amplitude de 0.5 parmi une liste de 32 nouvelles suspectes. Aucune source de mesures n'est par ailleurs mentionnée dans ce papier.

Un observateur russe (ФуГамо6, 1957), qui a observé 26 des étoiles de la précédente liste entre 1951 et 1956 conclut à la vue de ses 84 estimations sur l'étoile 137 Ser à une variabilité certaine, et présente en complément une liste de 8 instants de minimum. Le lecteur notera avec intérêt la rare efficacité de cet observateur, ou alors, plus probablement l'utilisation de points bas. Ce dernier n'hésitera pas à proposer, astucieusement, le type W UMa, sans relier les instants de minimum qu'il a déterminés. Le N.S.V a emboité le pas.

Il existe une troisième référence citant l'étoile (Rigollet, 1947). Je n'ai pas eu accès à ce document.

2. LES OBSERVATIONS WAL 87/90

J'ai cartographié cette suspecte à partir du FALKAUER dès le début de la saison 1987. Il s'avère que l'étoile est très brillante, aux alentours de la magnitude 10, et très rouge, ce qui ne manque pas de poser un problème pour le choix de la séquence de comparaison.

Le champ est présenté en Figure-1, ci dessous :

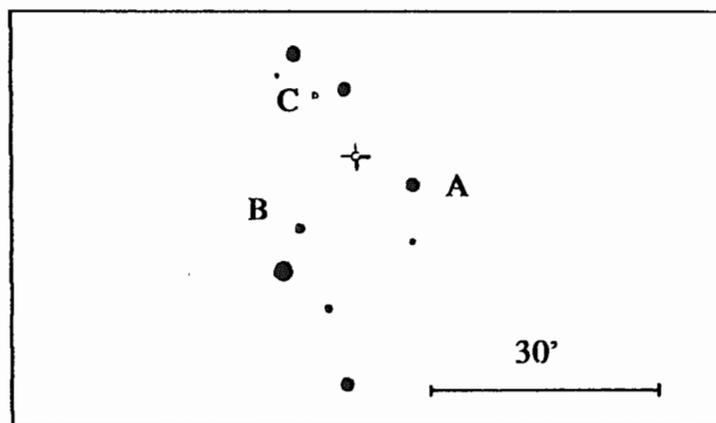


Figure-1 Séquence visuelle de NSV 7028 Ser

La séquence photométrique utilisée lors du traitement des estimations est due à Dumont, Ralincourt et Remis, 1990. Les valeurs obtenues (V, B-V) sont les suivantes: A (9,60, +0.56), B (10,97, +0.47), C (11.48, +0.71).

Les 96 mesures de 1987 ont été réalisées durant les mois d'Avril et Mai, lors de 8 nuits d'observation. Elles montrent un objet variant de façon continue en cours de nuit, avec une amplitude très faible de l'ordre de 0,2 à 0,3 magnitude. La plupart du temps l'étoile est observée aux alentours du maximum d'éclat. Cette série d'observation n'a pas permis la détermination d'instant de minimum.

Après une longue période d'inactivité, j'ai décidé de remettre cette étoile à mon programme, malgré la difficulté d'observation due à une séquence peu attrayante et à la faiblesse de l'amplitude si la variation s'avérait réelle.

Ainsi, entre Juillet et Septembre 1990, j'ai effectué 208 estimations visuelles au T203 X80 diaphragmé à 120 mm en 21 nuits, et ce pour 43 h 26 min de surveillance et la détermination de 12 instants de minimum, qui ont servi à calculer une première éphéméride. Ces derniers ont été calculés en utilisant la méthode du "V" (Buzzoni, 1982).

3. PERIODE FRANCAISE OU RUSSE ?

Les nuits du 25/07 et du 04/08/1990 ont permis la détermination de 2 instants de minimum. Grâce à ces données, on peut estimer l'intervalle probable entre 2 éclipses aux environs de 2h50 à 3h00.

Table-I Les minima de la saison 1990

| Date | Heure (TU) | JJ Hel. | Méthode |
|----------|-----------------------|------------|---------|
| 20/07/90 | 23 ^h 01.09 | 48093.4603 | V |
| 21/07 | 21.37.26 | 48094.4021 | V |
| 22/07 | 22.49.10 | 48095.4519 | V |
| 25.07 | 21.12.58 | 48098.3848 | V |
| 25/07 | 24.00.16 | 48098.5010 | V |
| 29/07 | 21.08.00 | 48102.3810 | V |
| 31/07 | 21.19.10 | 48104.3886 | V |
| 04/08 | 20.54.40 | 48108.3713 | V |
| 04.08 | 23.48.03 | 48108.4917 | V |
| 05/08 | 21.52.18 | 48109.4112 | V |
| 06/08 | 22.31.24 | 48110.4383 | V |
| 17/08 | 21.07.00 | 48121.3788 | V |
| 18/08 | 22.38.00 | 48122.4419 | V |

Sur la base de ces valeurs, j'ai effectué la recherche de période entre 0,2 et 0,08 j ($f=5$ à 12) en utilisant la méthode PDM (Stellingwerf, 1980) et la méthode des cordes de Dworetzky (1981). Les périodogrammes ont été réalisés sur l'échantillon homogène des 152 mesures obtenues sur le seul site de Nantes. Les courtes séries (moins de 3 mesures) ont toutes été éliminées de la procédure de traitement.

Les deux méthodes, très performantes, donnent des résultats tout à fait similaires, malheureusement il n'est pas possible d'identifier de manière certaine la période du phénomène. Deux candidats sérieux peuvent malgré tout être mis en évidence : $f = 7,53$ et $f = 8,53$ cycles par jours. Les solutions $f = 6,53$ et $9,53$ étant incompatibles avec les observations des 25/07 et du 04/08. On observe de plus sur les périodogrammes les harmoniques principaux F_0+n , F_0-n ($n=1$ à 4).

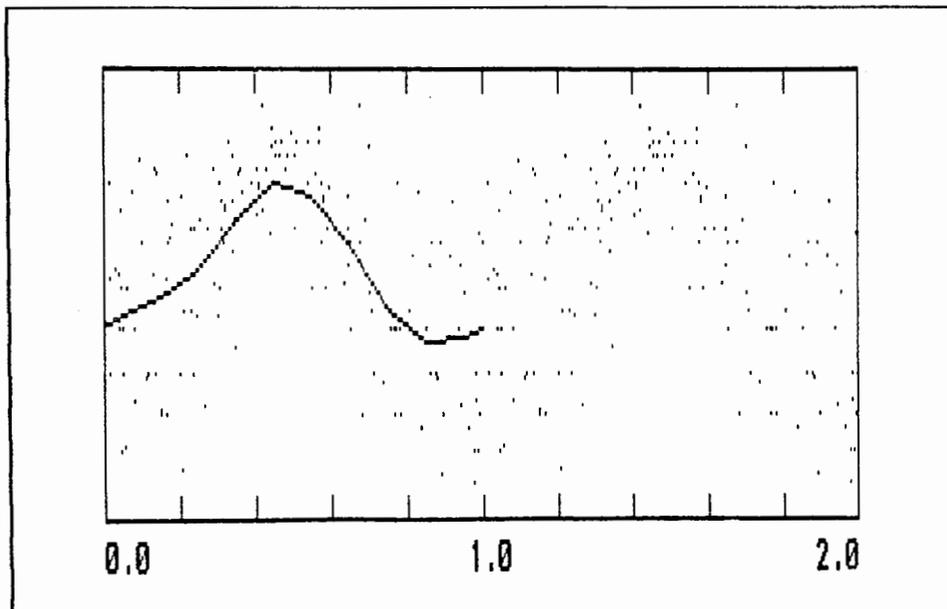


Figure-2 *Compositage sur la période la plus probable (1)*

Sur cette base, deux éphémérides ont été calculées. le tableau II présente les résidus O-C correspondants.

$$\text{Ephéméride 1 : JJ Hel : } 48095.4604 + 0.26588 \text{ E (1)}$$

74 20

$$\text{Ephéméride 2 : JJ Hel : } 48095.4569 + 0.23466 \text{ E (2)}$$

51 12

Tableau II Résidus O-C

| JJ Hel | E(1) | E(2) | O-C(1) | O-C(2) |
|------------|--------|--------|---------|---------|
| 48093.4603 | -7.5 | -8.5 | -0.0059 | -0.0020 |
| 48094.4021 | -4.0 | -4.5 | +0.0053 | +0.0012 |
| 48095.4519 | +0.0 | +0.0 | -0.0085 | -0.0051 |
| 48098.3848 | +11.0 | +12.5 | -0.0004 | -0.0054 |
| 48098.5010 | +11.5 | +13.0 | -0.0171 | -0.0065 |
| 48102.3810 | +26.0 | +29.5 | +0.0076 | +0.0016 |
| 48104.3886 | +33.5 | +38.0 | +0.0210 | +0.0145 |
| 48108.3713 | +48.5 | +55.0 | +0.0153 | +0.0080 |
| 48108.4917 | +49.0 | +55.5 | +0.0028 | +0.0110 |
| 48109.4112 | +52.5 | +59.5 | -0.0083 | -0.0081 |
| 48121.3788 | +97.5 | +110.5 | -0.0056 | -0.0082 |
| 48122.4419 | -101.5 | +115.0 | -0.0020 | -0.0005 |

Pour le calcul des deux éphémérides, le minimum du 06/08 a dû être éliminé : il n'était pas en accord avec les périodes obtenues. Premier signe avant-coureur ou fatigue excessive ?

Tout le monde sait qu'il est difficile de tirer des éléments intéressants de minimums visuels extraits de publications du début du siècle. On connaît en plus, au GEOS, le crédit qu'il convient d'accorder à ces listes de nature inconnue (Points bas, 2 ou 3 points, etc...). Ces mises au point faites, seuls les minimums de la saison 1956 ont pu faire l'objet d'une exploitation.

Accord sur un point, la période est vraisemblablement un diviseur direct de 4 jours. Cet accord sera de courte durée ; les

observations russes donnent des O-C minimaux pour une valeur de période de 0,25871 j, ce qui correspond à 4/15,5, tandis que mes mesures favorisent les hypothèses 4/15 et 4/17.

Tableau-III Les instants de minimum russes

| Date | JJ Hel |
|----------|-----------|
| 27.07.51 | 33855.206 |
| 28.07 | 33856.215 |
| 21.08 | 33880.164 |
| 08.05.56 | 35602.360 |
| 10.06 | 35635.219 |
| 12.06 | 35637.287 |
| 02.07 | 35657.215 |
| 06.07 | 35661.214 |

4. DISCUSSION

D'après ces premiers éléments, NSV 7028 pouvait être considérée comme une variable rapide, de faible amplitude, et de période multiple directe de 3h environ.

Son spectre K4 permet d'éliminer de façon définitive et sans équivoque le type SX Phe (anciennement RRs), et oblige à considérer l'étoile comme une éclipsante rapide de période double.

Dans ce cas de figure, le seul plausible, il est intéressant de noter l'analogie possible avec l'étoile VZ Psc, bien connue au GEOS. Découverte par Moorhead, cette dernière possède des indices de couleurs remarquables, $(U-B) = +0.95$ et $(B-V) = +1.10$, ce qui, pour une étoile de la séquence principale, correspond à un spectre K4 et à une température effective de 4600 °K. Si l'on considère que toutes deux suivent la relation période-luminosité des EW plus bleues (Eggen, 1967), ceci impose une période courte inférieure à

0,3 j, avec une amplitude plus faible que 0,3 mag V. NSV 7028 Ser serait elle une nouvelle EW très rouge, de période courte ?

5. MESURES PHOTOELECTRIQUES / JUNGFRAUJOCH 1990 et 1991

A ma demande, DMT a mis l'étoile au programme d'observation de la mission photométrique annuelle du Palais de la Découverte à l'observatoire Suisse du Jungfrauoch (T 76 cm + Photomètre de Genève). L'étoile fût mesurée 10 fois en trois nuits lors de la mission de 1990, couvrant un peu plus de 2 h d'observation au total, puis 3 fois en une nuit en 1991 (Voir le tableau IV).

Table-IV Mesures photoélectriques Jungfrauoch 1990/91

| Date | UT | Masse d'air | V | B-V |
|----------|---------|-------------|--------|------|
| 17/08/90 | 20h51 | 1.76 | 10.205 | 1.16 |
| | 21.15 | 1.97 | 10.197 | 1.16 |
| 18/08 | 20.28 | 1.63 | 10.216 | 1.14 |
| | 20.49,5 | 1.78 | 10.219 | 1.15 |
| | 21.07 | 1.93 | 10.216 | 1.17 |
| 19/08 | 20.38 | 1.73 | 10.221 | 1.12 |
| | 20.54,5 | 1.85 | 10.216 | 1.14 |
| | 21.23 | 2.15 | 10.226 | 1.16 |
| | 21.44,5 | 2.46 | 10.223 | 1.19 |
| | 21.55 | 2.64 | 10.249 | 1.19 |
| 09/08/91 | 20.26 | 1.44 | 10.193 | 1.08 |
| | 20.32 | 1.47 | 10.202 | 1.12 |
| | 20.34 | 1.48 | 10.205 | 1.13 |

L'analyse complète des mesures de la saison 1990 donne une moyenne de $10,219 \pm 0,014$ en V et $1.16 \pm 0,02$ en indice B-V. Aucun doute possible, avec une masse d'air voisine de 2, ces valeurs militent pour une étoile constante. Comme le minimum non relié l'avait laissé entrevoir, NSV 7028 Ser n'est pas une EW rapide à faible amplitude, et sûrement pas une étoile à courte période. Il

s'agit peut être d'une étoile rouge à variations lentes, comme 15 % de ce type d'étoile, ou plus probablement, d'une bien sage étoile de la séquence principale.

WAL

BIBLIOGRAPHIE

BUZZONI A., 1982, GEOS FT 16.

DUMONT M., RALINCOURT Ph., REMIS J., 1990, GEOS NC 630.

DUMONT M., 1990, 1991, Communications Privées.

DWORETSKY M. M., 1983, *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, 203, 917.

EGGEN O. J., 1967, *Mem. R. Astr. Soc.*, 70, 111.

KHOLOPOV et al., 1983, N.S.V

ФУРАМОВ Г. С., 1957, AU N°182.

STELLINGWERF R. F., 1978, *Astroph. J.*, 224, 953.

STROHMEIER W., KIPPENHAHN R., GEYER E., 1956, KVB N°15.

RIGOLLET R., 1947, BSAF 61, 189.

Remerciements : Que Patrick Wills soit félicité et remercié pour ses deux logiciels écrits dans un Turbo-Pascal sans faille. (Period, Eclips).