

INFORMATIONS RR. Bulletin n° 25**RR Lyrae sous étudiées: IO Lyr et CX Lyr**

Ces deux étoiles, quoiqu'observables visuellement au télescope de 200mm, ont été peu observées jusqu'à présent: il existe peu d'observations publiées, en particulier durant les 20 dernières années. Ces observations sont toutefois suffisantes pour mettre en évidence le comportement de leur période: IO Lyr a une période qui semble constante malgré l'opinion de Tsevech (1969), tandis que la période de CX Lyr varie en permanence. L'intérêt des observations visuelles au GEOS devrait être d'établir éventuellement la constance de la période de IO Lyr, et d'en améliorer la précision, de préciser la forme de la variation de la période de CX Lyr: brusque changement de période selon Tsevech ou variation cyclique de la période selon Firmaniuk. Pour ces 2 étoiles, Tsevech suggère la présence d'un effet Blazhko, fait qui ne semble pas bien établi; cela pourrait être également un résultat accessible aux observateurs du GEOS. Les informations du GCVS 1985 concernant ces 2 étoiles sont données dans le tableau suivant:

	type	V	éphéméride	M-m	spectre
IO Lyr	RRab	11.27-12.24	39618.9315 + 0.57712278 E	0.18	F1-F6
CX Lyr	RRab	12.14-13.17	33069.365 + 0.61664495 E	0.18	F4
	$\alpha_{1950}$	$\delta_{1950}$			
IO Lyr	18h 20mn 47s	32° 52.9'			
CX Lyr	18h 49mn 20s	28° 43.8'			

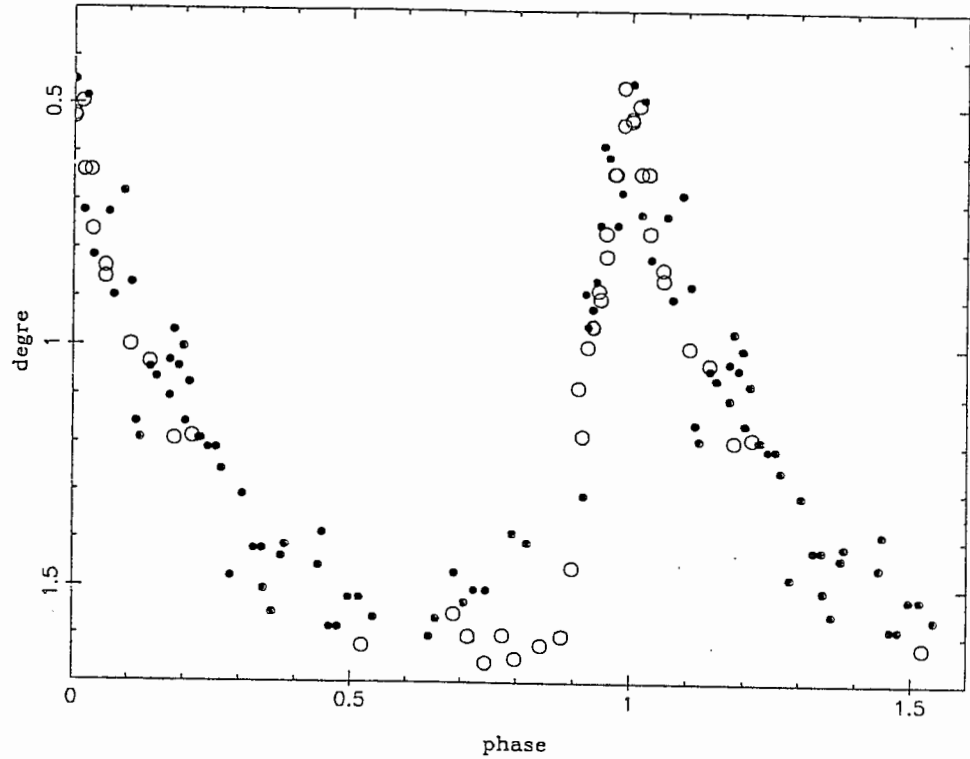
**I- IO Lyr**

Cette étoile a été découverte par Hoffmeister (1949,1950,1951). Elle a été de nouveau observée par Razgulyaeva (1952) et Batyrev (1955). Tsevech (1969) rapporte les maxima observés par ces auteurs, plus 4 maxima de lui même et Migach. D'après lui, un changement de période est intervenu à  $\sim$ JJ34000. Il note, par ailleurs, qu'un effet Blazhko est probable. D'autre part, Korovkina (1959) donne un maximum photographique et Stepien (1972) un maximum photoélectrique. Le maximum de Stepien est utilisé comme origine pour l'éphéméride du GCVS 1985. Le spectre, F1-F6, est donné par Preston (1959).

En 1987 et 1988, FLB et BTL ont observé IO Lyr au télescope de 200mm récoltant respectivement 57 et 34 estimations visuelles. La figure 1 montre le compositage de ces mesures à l'aide de l'éphéméride du GCVS 1985 (FLB: ●, BTL: ○). On n'observe pas d'O-C significatif. Par ailleurs, il n'est pas possible de mettre en évidence un éventuel effet Blazhko, du fait du petit nombre de mesures. La plupart des mesures ont été faites entre le 5 et le 10 septembre 1988: un effet Blazhko ne peut pas avoir d'influence significative sur une courbe de lumière visuelle en si peu de temps. 4 maxima individuels ont été observés:

10 Lyr FLB+BTL 1987-1988 (ephemeride GCVS 1985)

Figure 1



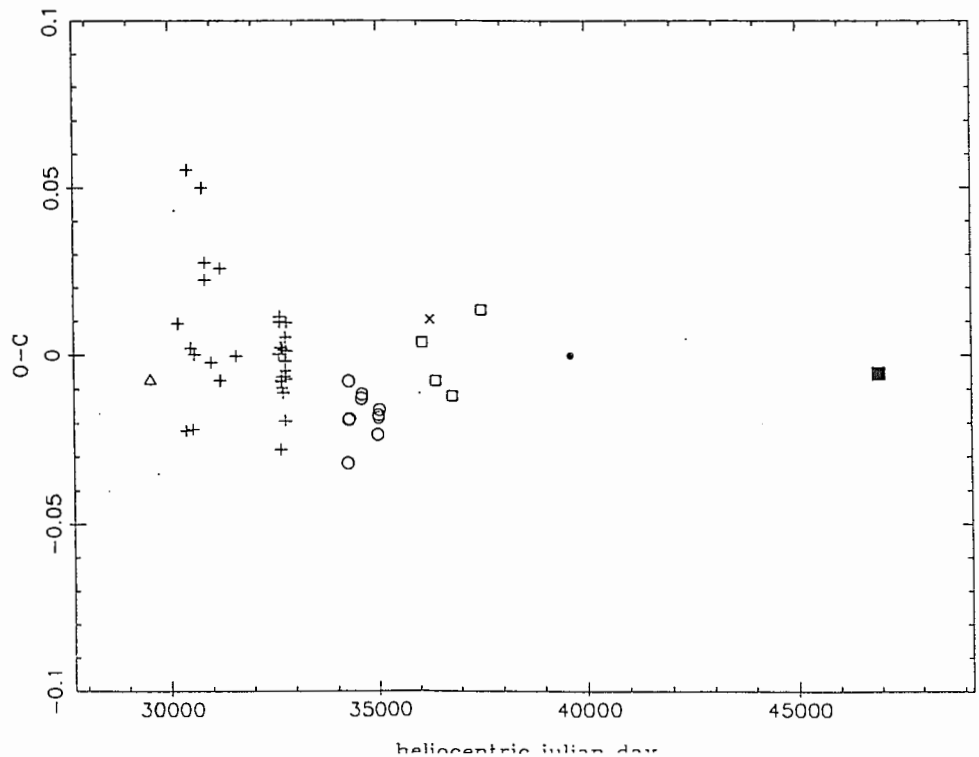
JJH 46952.43	O-C = -0.001j	FLB
JJH 47387.58	O-C = -0.001j	BTL
JJH 47412.37	O-C = -0.028j	FLB
JJH 47412.39	O-C = -0.008j	BTL

(les O-C's sont calculés avec l'éphéméride du GCV 1985)

Le maximum moyen (JJH 47412.39, O-C=-0.01j) est reporté sur la figure 2 (■) en même temps que les maxima précédemment publiés. Les O-C's en ordonnée sont exprimés en jour. Le code des points correspond aux différents auteurs:

- |   |                                |   |                    |
|---|--------------------------------|---|--------------------|
| + | : Hoffmeister (1949,1950,1951) | × | : Korovkina (1959) |
| △ | : Razgulyaeva (1952)           | □ | : Tsesevich (1969) |
| ○ | : Batyrev (1955)               | ● | : Stepien (1972)   |

Figure 2



Hormis 2 maxima de Hoffmeister à  $O-C=0.05j$ , correspondant probablement à des mesures d'éclat hautes et non à de vrais maxima, tous les points se situent entre  $\pm 0.03j$  et ne semblent pas montrer de dérive significative. Ainsi, sur 50 ans, la période de 10 Lyr est stable ou correcte à  $10^{-6}$  jour près. Il semble donc que la variation de période notée par Tsevevich (1969) n'ait pas eu lieu.

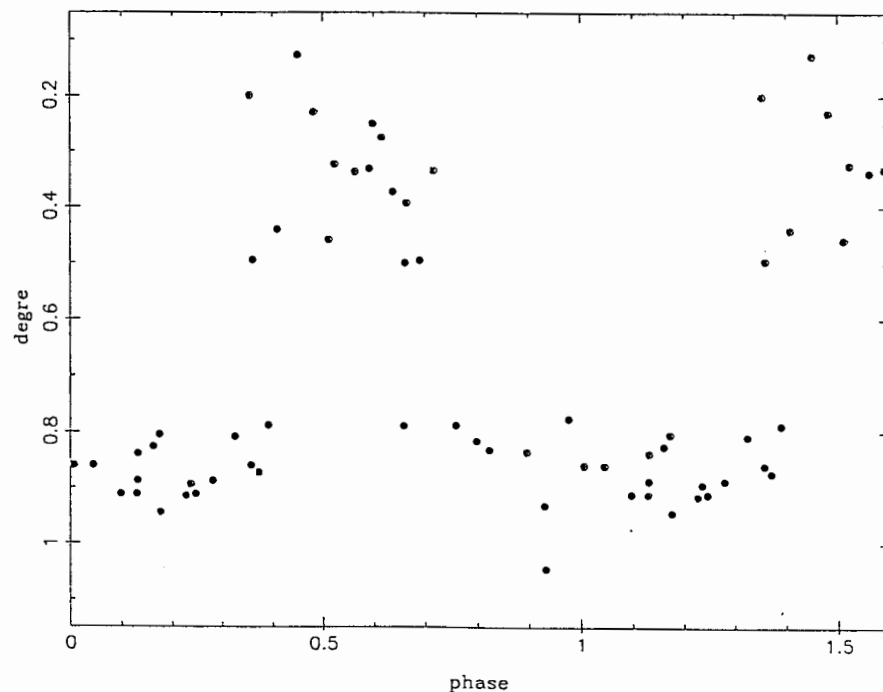
A ce point, il me semble utile de faire une remarque au sujet du manque de maxima entre celui de Stepien et les nôtres. S'agit-il d'une absence réelle de publication ou d'un échec de ma recherche bibliographique? Chacun connaît la difficulté d'obtenir une liste bibliographique complète pour une étoile faible et peu étudiée. Il existe toutefois quelques outils qui peuvent nous aider dans ce travail. Pour les publications d'avant  $\sim 1980$ , les microfiches distribuées par le CDS "Bibliographical Catalogue of Variable Stars" sont très complètes pour tous les types de variables. Pour les RR Lyrae, A. Heck a publié en 1988 un catalogue bibliographique qui donne des publications plus récentes, mais qui est incomplet. Ce catalogue est distribué sous forme de disquette pour PC également par le CDS. Donc, pour les 10 dernières années, il faut éplucher la littérature, tâche combien ingrate, ou au moins, les "abstracts" d'Astronomy and Astrophysics. Ainsi, je ne peux pas garantir que ma recherche bibliographique soit complète depuis 1980. J'ai toutefois l'impression que la publication d'instant de maxima visuels ou photographiques de RRab est beaucoup plus réduite qu'autrefois. J'ai également le sentiment que les observations existent, ne serait-ce qu'au GEOS. Il me semble donc important, si l'on veut suivre l'évolution séculaire des périodes des RR Lyrae, d'observer et de publier des maxima de RR Lyrae.

## II- CX Lyr

Il existe également peu d'observations publiées de CX Lyr: Oliynyk (1962): observations photographiques; Sturch (1966): observations photoélectriques (1 maximum); Bogdanov (1972): observations visuelles; Zverev, Makarenko (1979): observations visuelles et photographiques. Comme toujours, le spectre, F4, est donné par Preston (1959). Tsevevich (1969) présente CX Lyr comme une étoile à brusque changement de période. De nouvelles observations visuelles et photographiques, ajoutées aux observations

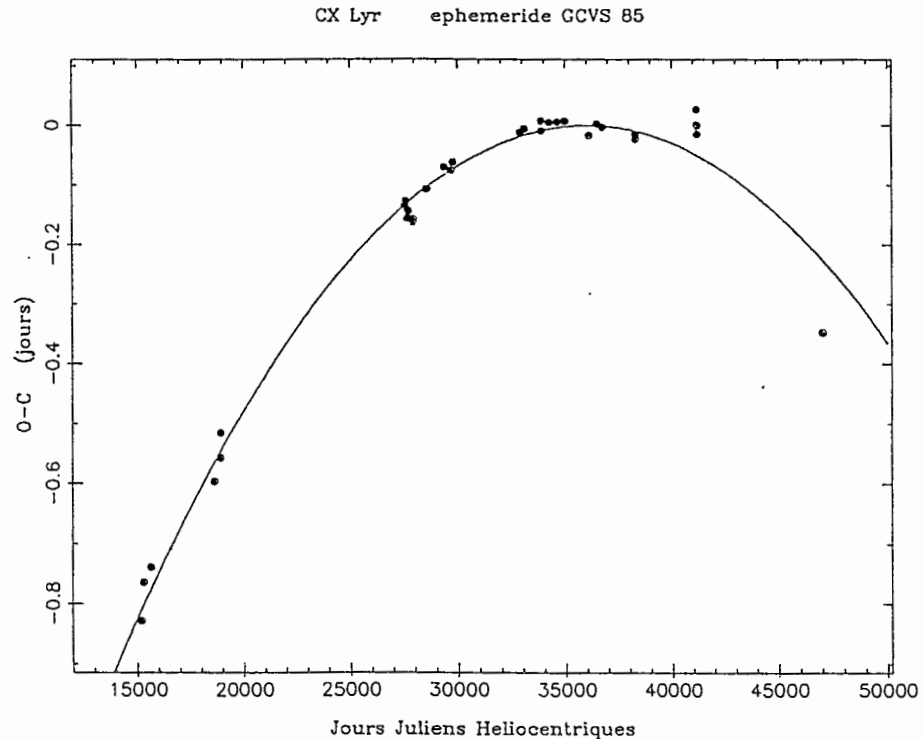
CX Lyr FLB 1987-1988 (ephéméride GCVS 1985)

Figure 3



précédemment publiées, lui permettent de dresser une liste de maxima. Il en déduit des éphémérides pour les différentes périodes de temps pendant lesquelles la période semble constante. L'éphéméride du GCVS est celle que donne Tsesevich après JJ33069. D'après Tsesevich, l'effet Blazhko est très important.

Figure 4



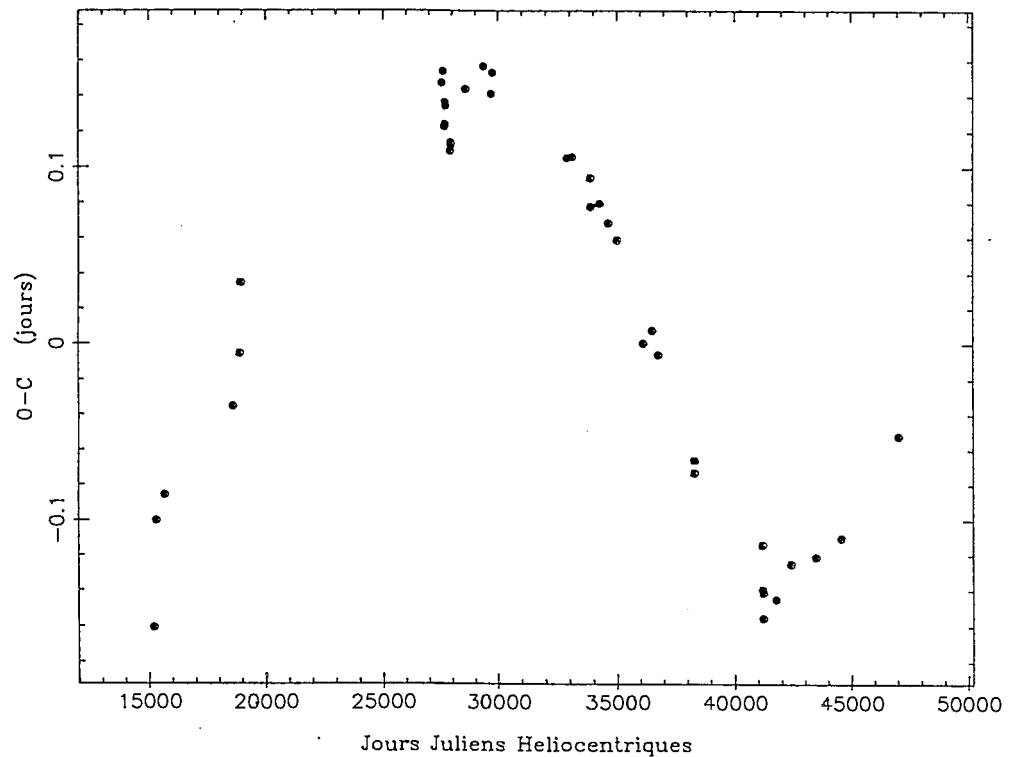
Firmaniuk (1982,1980a,1980b) montre que certaines RR Lyrae peuvent avoir une variation séculaire cyclique de leur période. CX Lyr est une des 19 RR Lyrae présentant ce phénomène. Il donne une courbe des O-C's contenant quelques nouveaux maxima, dont il ne donne malheureusement pas les instants (!!!).

Pour ma part, j'ai obtenu 41 mesures de CX Lyr en 1987 et 1988. Le compositage sur la période du GCVS est donné sur la figure 3. Le petit nombre de mesures ne permet pas de dire s'il existe ou non un effet Blazhko. L'effet Carnevali est excusé par la faiblesse de l'étoile au télescope de 200mm en pleine ville et par la présence d'une étoile brillante à proximité. L'O-C est néanmoins très important:  $0.44P = 0.27j$ . Le maximum moyen déduit de ces observations est le suivant: JJH 47022.46.

La figure 4 représente la variation des O-C's de CX Lyr suivant l'éphéméride du GCVS 85. Entre JJ33000 et JJ42000, cette éphéméride rend bien compte des observations, comme proposé par Tsesevich (1969). En dehors de cet intervalle, les observations ne la satisfont pas. Avant JJ25000 et après JJ45000, on a retranché 1 période aux O-C's de façon à en faire apparaître une variation monotone. Mon observation pourrait montrer qu'un nouveau changement de période est intervenu depuis  $\sim$  JJ42000. La variation du O-C semble également pouvoir être ajustée par un polynôme du second degré. Une telle variation correspondrait à une variation de la période proportionnellement au temps comme c'est le cas pour AV Peg et V341 Aql (Tsesevich, 1969). Le résultat de cet ajustement sur la courbe des O-C's de CX Lyr est le suivant:

CX Lyr 18804.579 + 0.6166641 E (Firmaniuk,1982)

Figure 5



$$O-C (\text{jour}) = -2.4191 + 1.343 \cdot 10^{-4} \text{ JJ} - 1.864 \cdot 10^{-9} \text{ JJ}^2$$

La courbe correspondante est représentée en trait plein sur la figure 4. Cette hypothèse n'est satisfaisante que jusqu'à JJ40000. En particulier, il reste un résidu de 0.23 jour pour mon maximum moyen. Cette hypothèse ne peut donc pas être retenue.

Selon Firmaniuk (1982,1980a,1980b), la période de CX Lyr subit une variation cyclique. Cela se traduit par une variation de part et d'autre de 0. des O-C's calculés avec l'éphéméride:

$$\text{JJH} = 18804.579 + 0.61666411 \text{ E}$$

C'est ce que montre la figure 5. Les nouveaux maxima de Firmaniuk ont été récupérés "à la main" sur la figure de Firmaniuk (1982). L'O-C de mon maximum moyen ainsi calculé (-0.052j) est compatible avec l'hypothèse de Firmaniuk.

J.F. Le Borgne

#### Références:

- Batyrev, A.A.: 1955, Variable Stars, 10,192
- Bogdanov, M.B.: 1972, Variable Stars Supplements 1,309
- Firmaniuk, B.N.: 1982, IBVS 2247
- Firmaniuk, B.N.: 1980a, Astronomical Circulars Kazan 1118,1
- Firmaniuk, B.N.: 1980b, Astronomical Circulars Kazan 1118,2
- Hoffmeister, C.: 1949, Erg. AN,12,1
- Hoffmeister, C.: 1950, MVS 115
- Hoffmeister, C.: 1951, VSS 1,5

Korovkina, L.A.: 1959, Astronomical circular, Kazan, 203,12

Oliinyk, G.T.: 1962, Astronomical Circulars of L'vov University observatory 37-38,29

Preston, G.W.: 1959, Astrophys. J. 130,511

Razgulyaeva, M.: 1952, Variable Stars 8,254

Stepien, K.: 1972, Acta astronomica 22,175

Sturch, C.:1966, Astrophys. J. 143,774

Tsesevich, V.P.: 1969, in "RR Lyrae Stars"

Zverev, M.S., Makarenko, E.N.: 1979, Variable Stars Supplements 3,431

