

Variation de la période de la céphéide classique RW Cas entre 1899 et 2023

Guy Boistel (BTL)

1. Introduction

RW Cas (J2000.0 : $\alpha = 01^{\text{h}} 37^{\text{m}} 14.02^{\text{s}}$; $\delta = +57^{\circ} 45' 33.2''$) est une céphéide classique (DCEP ; spectre F6-G5), variant de 8.57 à 9.76 en V et de période 14.79189 jours selon le GCVS en ligne. L'éphéméride actuelle est : **MAX JDH = 2448899.304 + 14.79189 × E (I)**

Szabados (1981) a publié une étude sur la variation de période de cette céphéide montrant que la période variait de manière quadratique (Figure 1).

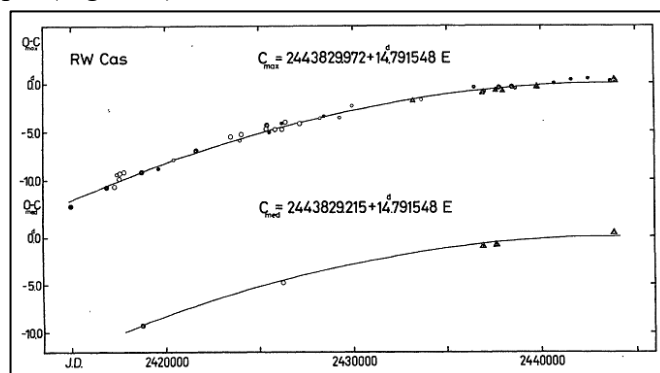


Figure 1 : Variation des O-C de RW Cas (Szabados 1981).

Meyer (2023) pour le BAV a publié une mise à jour du diagramme des O-C de RW Cas en intégrant, entre autres, les observations effectuées par les observateurs du BAV. La figure 2 montre le diagramme des O-C de RW Cas publié par Meyer sur une éphéméride différente de celle de Szabados. Sur la base de 86 instants de maximum, le taux de variation de la période de RW Cas établi par Meyer est de **-11.1 sec/an**.

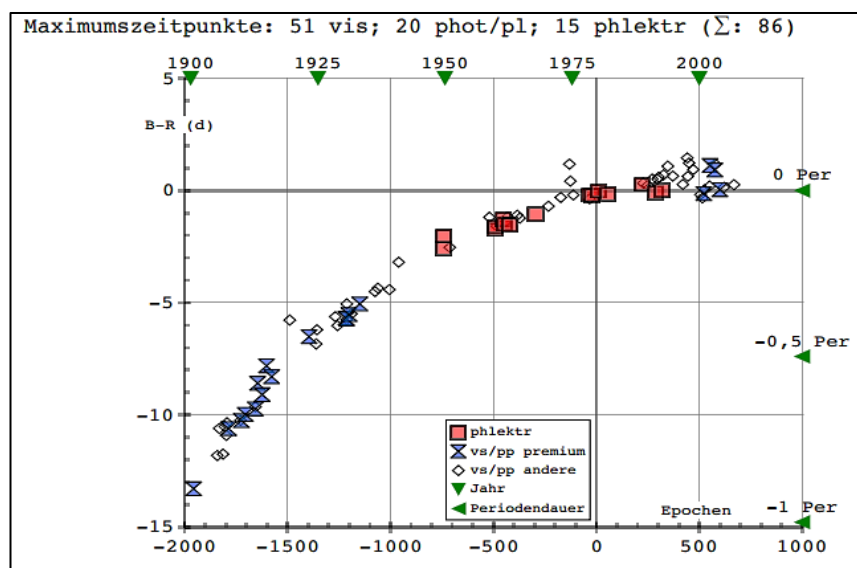


Figure 2 : Variation de la période de RW Cas (Meyer 2023).

Malgré sa grande amplitude, cette étoile est très peu observée au GEOS. Frank Gobet a publié un instant de maximum dans la [NC 1071](#). J'ai mis cette céphéide à mon programme en 2022. J'ai rassemblé 190

observations entre mai 2022 et juillet 2023. La carte d'identification de RW Cas est placée en annexe de cette circulaire.

La courbe de lumière de RW Cas est d'allure classique avec une dissymétrie marquée entre la montée et la descente, avec un maximum assez pointu. Il y a un petit décrochage vers le milieu de la montée visible comme le montre la figure 3.

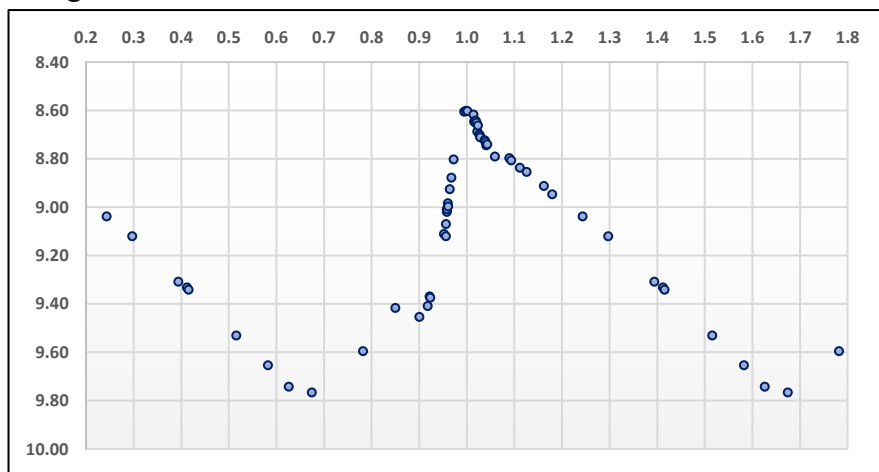


Figure 3 : Courbe de lumière en V de RW Cas (Moffett et al. 1984).

La figure 4 montre le compositage de mes mesures sur l'éphéméride du GCVS. Aucune estimation visuelle n'a été éliminée.

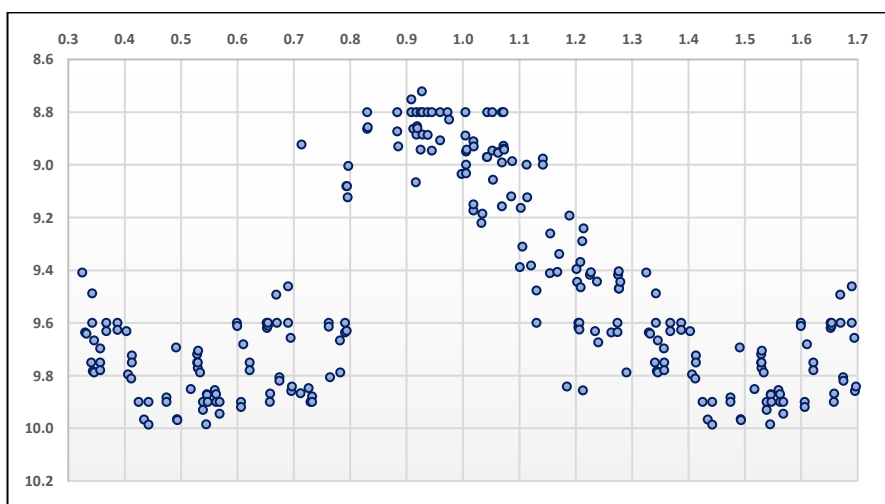


Figure 4 : Compositage de 190 estimations visuelles de RW Cas (BTL 2022-2023).

2. Recueil des observations et diagramme d'O-C

En plus des observations publiées par le BAV, j'ai rassemblé les observations réalisées par le satellite Hipparcos, par les automates ASAS-SN et KWS, complétées par les observations du moniteur optique du satellite Integral (Optical Monitoring Camera, ESA ; [INTEGRAL-OMC](#)) pour étendre la base de données sur RW Cas. J'ai aussi repris les anciennes données collectées dans la [Cepheid Database McMaster](#). Enfin, j'ai repris les observations pertinentes réalisées par l'AAVSO collectées via le logiciel VSTAR. Il a été nécessaire de « nettoyer » la base de données établie par Meyer, celui-ci tronquant sans explications les décimales de certains instants de maximum publiés par Szabados (1981). Il a été ainsi possible de collecter **126** instants de maximum soit presque 40 de plus que Meyer (2023), et de calculer les O-C respectifs.

La figure 5 montre le diagramme des O-C brut sur l'éphéméride du GCVS. On voit nettement que pour les observations anciennes il est nécessaire de décaler la période ou le cycle E dans les calculs d'une unité de manière à privilégier une variation quadratique continue de la période de RW Cas. On peut voir cette

même correction opérer dans la [base de données des RR Lyrae](#) gérée par Jean-François Le Borgne ou dans la [GEOS Circular CEP3](#) sur les O-C de SV Vul (Boistel, 2023), par exemple.

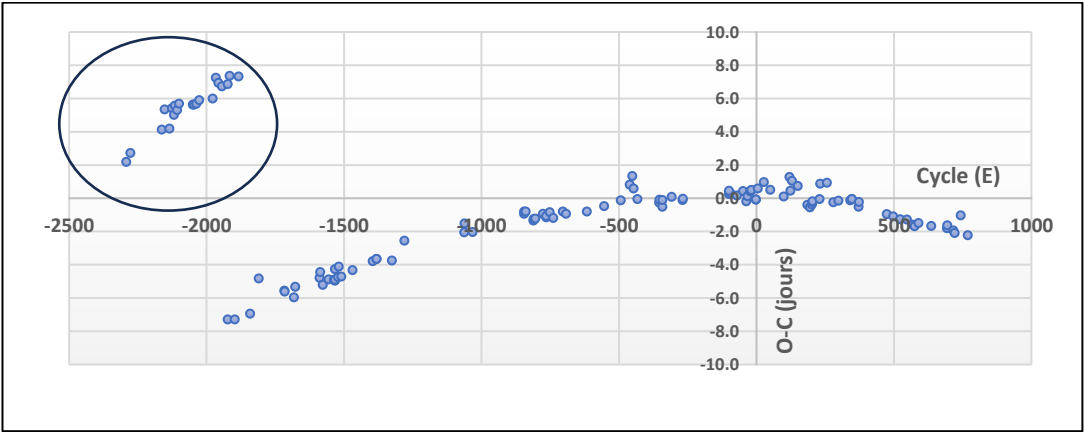


Figure 5 : Diagramme brut des O-C de RW Cas sans correction de période sur l’éphéméride (I).

À la suite de cette opération de correction du cycle, on obtient le diagramme des O-C de la figure 6.

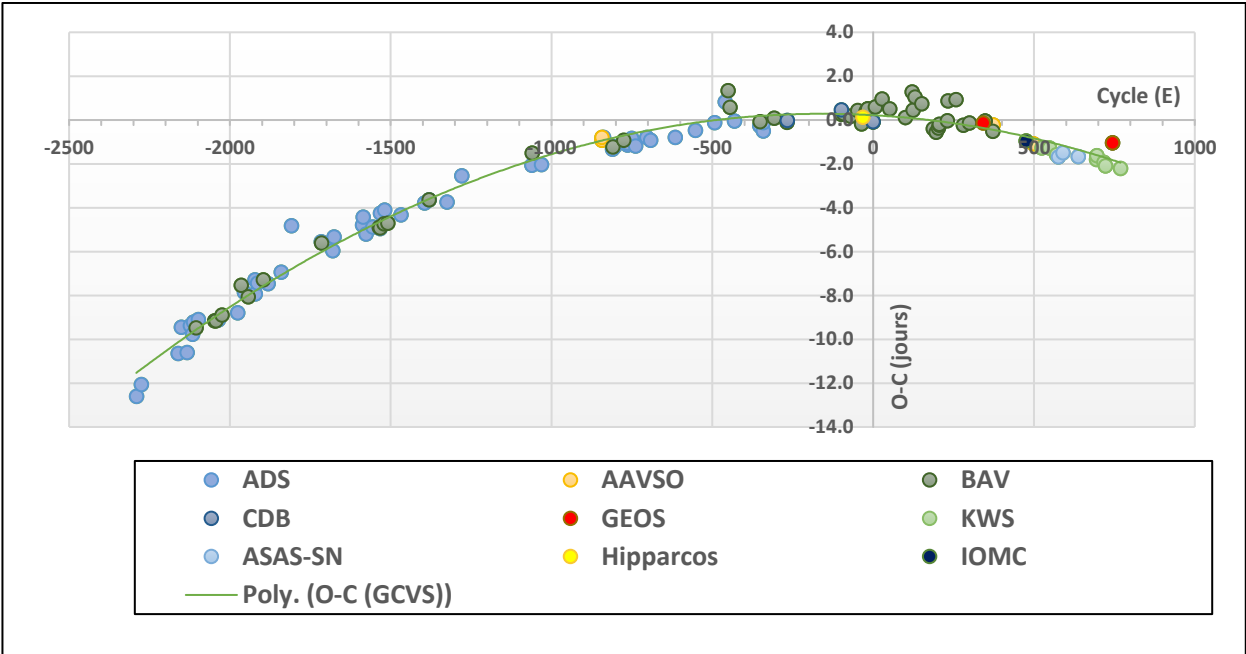


Figure 6 : Diagramme « brut » des O-C de RW Cas selon l’éphéméride du GCVS et par sources.

La figure 7 précise les contributions respectives de chacune des sources de données.

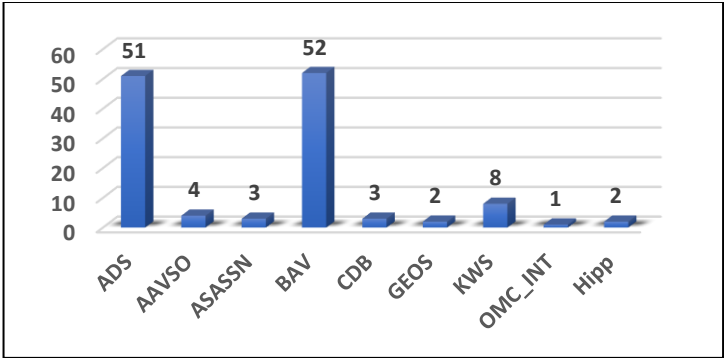


Figure 7 : Contributions des différentes sources aux O-C de RW Cas (ADS = littérature ; CDB = McMaster Cepheid Database ; Hipp = Hipparcos ; OMC_INT = Catalogue OMC INTEGRAL).

3. Variation de la période de RW Cas

Une régression quadratique sur les données ayant permis de construire la figure 6 permet alors d'établir une nouvelle éphéméride (II) :

$$\text{MAX (JDH)} = 2448889.532 + 14.79074 \times E - 2.60 \times 10^{-6} \times E^2 \quad (\text{II})$$

$$\pm \quad .057 \quad \pm .00010 \quad \pm .06 \times 10^{-6}$$

Le terme quadratique ($-2.6.10^{-6}$) permet de calculer le taux de variation en sec/année (s/yr) de la période de RW Cas comme suit (Abdel-Sabour & Sanad, 2020) :

$$\frac{dP}{dt} (s/an) = \left(\frac{2 \times \text{terme Quadr}}{P} \right) \times (365.25 \times 24 \times 3600)$$

En raison de la faible dispersion des O-C, la valeur obtenue est similaire à celle donnée par Meyer (2023), soit **-11.1 s/an**.

4. Conclusion

On voit que la période de RW Cas varie très rapidement, comme celle de [SV Vul](#) par exemple, et il est intéressant de poursuivre assidûment le suivi de cette étoile.

RW Cas est facile à trouver dans la constellation de Cassiopée (Carte en annexe). Sa grande amplitude et le champ stellaire autour de la variable en font une bonne étoile à observer avec des jumelles de 80 (20x80) ou J100 ou un petit télescope. J'invite les observateurs équipés à suivre cette passionnante céphéide.

5. Bibliographie

Remerciements :

L'étude présente a fait usage des serveurs et logiciels suivants :

AAVSO-VSX International Variable Star Index search tool: <https://www.aavso.org/vsx/index.php>

AAVSO Plotter: <https://app.aavso.org/vsp/>

AAVSO VSTAR software: <https://www.aavso.org/vstar>

ADS bibliographical search: <https://ui.adsabs.harvard.edu/classic-form>

BAV Journal search: <https://bav-astro.de/index.php/veroeffentlichungen/bav-online-journal/journalsuche>

BAV Rundbrief search: <https://www.bav-astro.eu/Rundbriefe/>

[GCVS](#) (Samus et al. 2017)

GEOS Open Access Publications: <http://geos.upv.es/index.php/publications/NCOA/>

INTEGRAL_OMC (IOMC) catalogue: <https://sdc.cab.inta-csic.es/omc/> (n° identification de la Variable et données résumées).

IOMC Accès base : <https://cdsarc.cds.unistra.fr/ftp/cats/J/A+A/548/A79/omc-var.dat> ;

Données : <https://cdsarc.cds.unistra.fr/ftp/cats/J/A+A/548/A79/dat/>

KWS (Kamogata/Kiso/Kyoto Wide-field Survey): <http://kws.cetus-net.org/>

MAVKA software: <https://uavso.org.ua/mavka/> (Andrych & Andronov, 2019)

Cepheid Database (CDB): McMaster Cepheid Photometry and Radial Velocity Data Archive: <https://physics.mcmaster.ca/Cepheid/>

PERANSO software: <https://www.cbabelgium.com/peranso/index.html> (Paunzen & Vanmunster 2016)

Références :

Abdel-Sabour, M., Sanad, M., 2020, [NRIAG Journal of Astronomy and Geophysics, 9:1, 99](#)

Boistel, G., 2023, [GEOS CIRCULAR CEP3](#)

Gobet, F., 2009, [NC 1071](#)

Meyer, R.,

– 2023a, [BAV Journal, 72](#)

– 2023b, [BAV Journal, 73](#)

– 2023c, [BAV Journal, 74](#)

Moffett, T. J. & Barnes, T. G., 1984, [The Astrophysical Journal Supplement Series, vol. 55, 389](#)

Paunzen, E., Vanmunster, T., 2016, [AN, 337, 239](#)

Samus, N. N., Kazarovets, E.V., Durlevich, et al., 2017, [General Catalogue of Variable Stars: Version GCVS 5.1, Astronomy Reports, 61, No. 1, 80](#)

Szabados, L., 1981, [Comm. Konkoly Obs., vol. 77.](#)

ANNEXE

Carte du champ de RW Cas

(fond AAVSO et IAU ; commentaires et séquence BTL)

