

Étoiles à sursauts lumineux ou flare-stars, caméra à enregistrement continu pour leur surveillance photographique

Autor(en): **Fluckiger, M.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): - **(1960)**

Heft 69

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-900125>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

ETOILES A SURSAUTS LUMINEUX OU FLARE-STARS, CAMERA A ENREGISTREMENT CONTINU POUR LEUR SURVEILLANCE PHOTOGRAPHIQUE

par M. FLUCKIGER, Observatoire universitaire de Lausanne

Dans le N° 56 de la revue « Orion » nous avons décrit très rapidement cette catégorie toute particulière d'étoiles variables. Nous allons décrire maintenant la caméra photographique spéciale en service depuis deux ans à l'Observatoire universitaire de Lausanne. Et tout d'abord quelques considérations historiques.

Dans une note de M. Roger WEBER (Paris) adressée le 15 septembre 1955 à M. Michel PETIT (Paris), il est fait mention d'une méthode de surveillance photographique des étoiles à variations rapides comme UV Ceti, basée sur l'enregistrement continu. « Cette méthode aurait l'avantage de permettre :

- 1) des surveillances automatiques de longue durée des variables à sursauts déjà identifiées,
- 2) la description précise de leurs sursauts,
- 3) la recherche des sursauts possibles chez les étoiles que leurs caractéristiques spectrales autorisent à suspecter a priori comme variables UV Ceti. (Si ce procédé fournissait les résultats que son principe permet d'escompter, il pourrait se substituer à la méthode courante des poses successives sur une même plaque, qui ne permet de mesurer, ni la durée, ni l'amplitude des flares.)

« Cette méthode n'est en aucune façon destinée à se substituer aux procédés de mesure photoélectriques dont elle ne peut prétendre approcher la finesse et la précision. Elle vise essentiellement à permettre l'enregistrement de surveillances prolongées susceptibles de fournir d'abondants matériaux statistiques sur la fréquence des flares, le rythme de leurs manifestations, leur amplitude et leur durée. » (Extrait de la note de R. WEBER.)

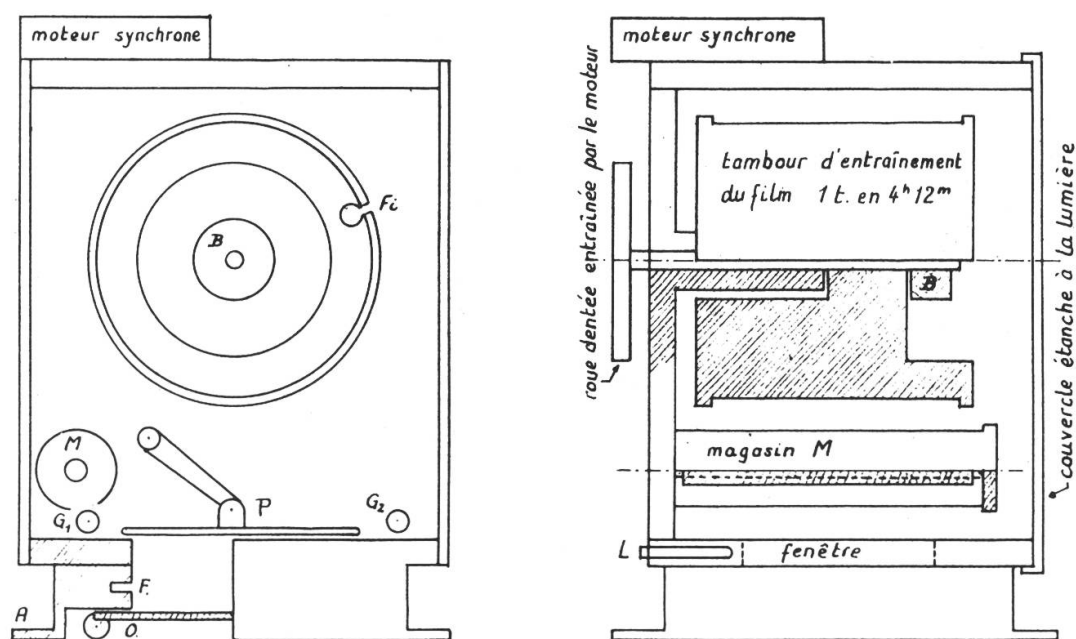
En novembre 1956 nous avons eu connaissance de l'essentiel de cette note par une communication privée de M. PETIT disant : « Enregistrement continu : R. WEBER a proposé une méthode d'enregistrement sur film qui permettrait de déceler les variations d'éclat et, connaissant la vitesse de déroulement du film, l'allure du flare. Cette méthode,

pratique, aurait par contre l'inconvénient d'exiger une optique assez puissante.» (Cf. » Orion « N° 56, page 235, 1957.)

Cette méthode simple attira tout de suite notre attention comme pouvant parfaitement s'appliquer à notre réflecteur de 62,5 cm. Nous décidâmes de tenter la réalisation pratique d'un appareil à enregistrement continu, encouragés que nous l'étions par le professeur P. Javet, directeur de l'Observatoire, que nous remercions de son appui. La réalisation de l'appareil est l'œuvre de M. Georges Chevallier qui voudra bien trouver ici nos plus vifs remerciements.

DESCRIPTION DE LA CAMERA

Le principe en est fort simple : un film est entraîné d'un mouvement constant dans le plan focal du télescope. L'image d'une étoile dessine donc sur la pellicule une traînée d'autant plus dense et plus large que l'éclat de l'étoile est plus grand. Que l'éclat vienne à varier rapidement, l'allure de la trace se modifiera en conséquence. C'est ainsi qu'un bref sursaut se traduira par un renflement ou une nodosité de la traînée.



caméra à enregistrement continu - principe

Figure 1.

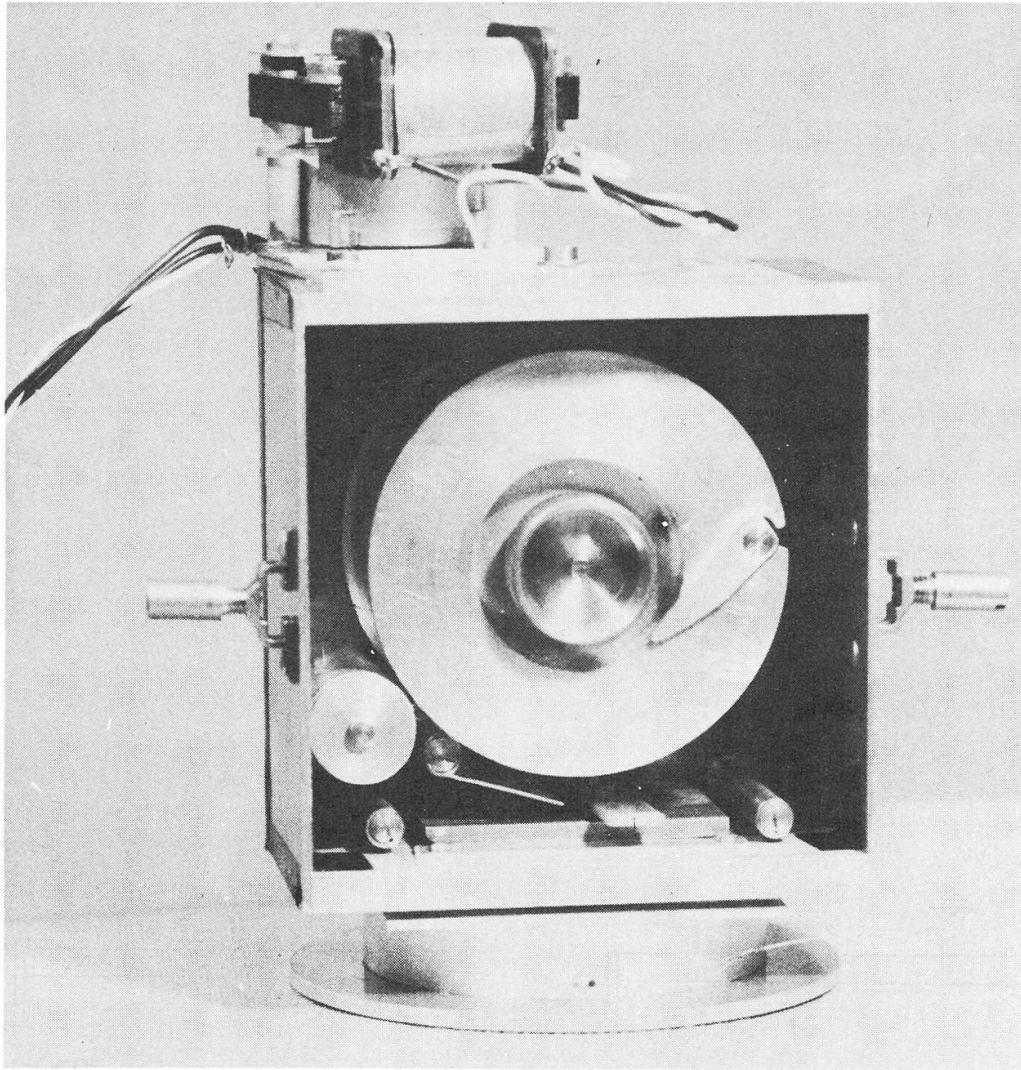


Figure 2- Caméra à enregistrement continu. Appareil ouvert sans sa carrosserie.

La réalisation de la caméra fut beaucoup plus délicate eu égard à ses dimensions maxima imposées par notre instrument. Elle devait, en effet, prendre place au premier foyer de notre réflecteur type Cassegrain, c'est-à-dire être fixée à l'arrière du tube portant le miroir secondaire, celui-ci étant enlevé, cela va sans dire. Tout dut donc prendre place dans une boîte dont la base ne pouvait dépasser 11×12 cm.

Le croquis N° 1 et la photographie de l'appareil en cours de construction N° 2 faciliteront la compréhension de la suite. Le film est logé dans le magasin M. La capacité de ce magasin est de 60 cm de film de 46 mm de largeur. La pellicule passe ensuite sous le guide-film G_1 puis sous le patin P qui la maintient plane dans le plan focal de l'instrument. Après avoir passé sous le second guide-film G_2 , la bande sensible va s'enrouler sur le tambour d'entraînement auquel elle est

fixée dans la fente Fi. Le tambour, bloqué sur son axe au moyen du bouton molleté B, est entraîné par le moteur synchrone situé sur la boîte; il tourne ainsi uniformément et entraîne le film de façon continue dans le plan focal, derrière une fenêtre de 4×5 cm, à la vitesse de 60 mm par heure. Le tambour a un diamètre suffisant pour qu'au bout de 6 heures (durée maximum du travail) le film ne s'y trouve pas sur plus de deux épaisseurs, ce qui assure une vitesse pratiquement constante.

Afin de disposer de tous les contrôles possibles une petite lampe L placée dans le boîtier éclaire une petite fente placée en bordure du film. Enfin, dans l'anneau de fixation A se trouve un obturateur à volet O commandé par un moteur auxiliaire situé sur le télescope. Derrière cet obturateur un volet de fermeture coulisse dans la fente F. L'appareil ainsi fermé est étanche à la lumière.

COMMANDE ET FONCTIONNEMENT DE LA CAMERA

Le but premier étant de procéder à des surveillances aussi longues que possible sans entraîner de fatigue exceptionnelle de l'opérateur, la commande de la caméra vient d'être rendue entièrement automatique. C'est la pendule de l'observatoire qui se charge de tout le travail et ceci de la façon suivante.

Le télescope braqué sur l'étoile à étudier est guidé par son moteur d'entraînement uniquement. Si la vitesse de rotation de ce moteur n'est pas exactement la vitesse convenable, le champ photographié se déplace sur la voûte céleste. Pour tenir compte de ce déplacement, l'obturateur est fermé toutes les 24 minutes pendant une durée réglable pouvant aller de 30 s à 5 mn. Le repérage du champ photographié peut ainsi être contrôlé toutes les 24 mn sur les interruptions des traces. Ces interruptions permettent encore d'effectuer un repérage dans le temps du phénomène enregistré. Comme la vitesse de rotation du moteur synchrone entourant le tambour est susceptible de variation, très faible il faut le dire, la petite lampe L est allumée toutes les 12 mn et impressionne le film au travers de la fente qui lui fait face. L'équidistance des traits en marge du film nous assure du bon déroulement de celui-ci.

Enfin toutes les commandes ont été placées sur un tableau mural dans le local annexé à la coupole; ce tableau comporte en outre des lampes témoins permettant de s'assurer à chaque instant du bon fonctionnement de toute l'installation.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS

Outre les avantages de la méthode signalés dans le préambule, mentionnons encore ceci :

- 1) le document restant de la surveillance est un film; il se conserve et peut être réexaminé par différentes méthodes si des anomalies sont signalées par la suite ;
- 2) la présence des signaux marginaux et des interruptions de pose commandés par la pendule permet de fixer à quelques secondes près l'instant d'un phénomène ou d'une phase de son évolution ;
- 3) l'examen de la trace, après fort agrandissement, au moyen d'une cellule photoélectrique permet de tracer la courbe photométrique du phénomène ;
- 4) la présence de passablement d'étoiles fixes dans le champ photographié permet d'écarter ou de tenir compte de variations intéressant tout le champ comme, par exemple, des variations de la transparence de l'air ou des variations dues à une irrégularité de l'un des moteurs de l'appareil ;
- 5) enfin, la fatigue minime d'une telle surveillance, comparée par exemple à celle occasionnée par la surveillance oculaire continue de telles étoiles.

Parmi les inconvénients signalons :

- 1) La puissance de l'optique à associer à une telle caméra pour atteindre une magnitude-limite donnée. C'est reposer pour l'astronomie le problème de la sensibilité des émulsions photographiques.

DONNEES NUMERIQUES, RESULTATS ET REMARQUES

Comme il fut déjà signalé, l'avancement du film dans le plan focal est de 1 mm/mn. Cette valeur est un compromis tenant compte des éléments suivants : la magnitude-limite doit se trouver au moins entre 11 et 12 si l'on veut pouvoir surveiller quelques flare-stars, l'ouverture relative de notre instrument ($F : 3,4$) nous impose un temps d'exposition sur le fond du ciel relativement court pour éviter un voile de fond prohibitif. Dans nos conditions, il ne faut pas oublier qu'un point donné du film est éclairé par le fond du ciel durant tout son passage derrière la fenêtre, soit 50 mn. Une diminution de la vitesse d'avancement de la pellicule ferait gagner une fraction de magnitude mais introduirait un supplément de voile capable de noyer les images les plus faibles.

Nous avons essayé différentes émulsions qui ont donné des résultats très différents de ce que l'on pouvait escompter. Les voici par ordre de sensibilité commerciale croissante : Agfa Isopan F, Gevapan 27, Gevachrome, Gevapan 30, Agfa Isopan ISS, Ilford HP 3, Gevapan 33, Kodak Tri X et Ilford HPS. Du point de vue de la magnitude-limite, le gain entre l'émulsion la plus lente et la plus rapide est inférieur à une magnitude bien que les indices ASA de ces émulsions varient dans le rapport de 1 à 10. Les émulsions les plus rapides ont en plus l'inconvénient de voiler énormément, voile dû pour une bonne part aux lumières parasites inévitables autour de notre observatoire. Les émulsions les plus lentes donnent les films dont le fond est le plus favorable pour une mesure des traces au moyen d'un photomètre à cellule photoélectrique. L'expérience a montré que la magnitude-limite atteinte se situe entre 11 et 12 comme prévu suivant le film et suivant la qualité de la nuit.

L'avancement du film dans la caméra se fait à vitesse constante, les variations de fréquence du réseau n'atteignant pas 1 pour cent. Le changement de vitesse dû à une seconde épaisseur de film sur le tambour d'entraînement se traduit par une variation du diamètre du tambour de 0,75 pour cent, variation insignifiante sur l'avancement linéaire du film.

La durée de surveillance continue ne peut dépasser 6 heures et cette limite est imposée par le secteur d'entraînement du télescope qui doit être remis à zéro. La capacité du magasin a été calculée en conséquence.

PREMIERS RESULTATS

En avril et mai 1959 nous avons suivi l'étoile à sursauts AD Leonis. Cette variable a été découverte par Kron et Gordon à l'observatoire Lick le 30 avril 1949 ; lors de la découverte elle a présenté un sursaut lumineux observé photoélectriquement. Le 25 février 1952 Liller observe un second sursaut par voie photoélectrique.

Nous avons suivi cette étoile pendant 19 heures, 2 en avril 1958 et 17 du 12 avril 1959 au 13 mai 1959. L'examen visuel de nos films n'a pas révélé de sursaut, tout au moins pour ce qui concerne des variations d'éclat supérieures à 0,1 magnitude (voir figures 3 et 4).

Afin que le lecteur puisse se faire une idée de la présentation des documents nous reproduisons l'extrémité d'une bande de surveillance

UMa 2-2 - 2 juin 1959

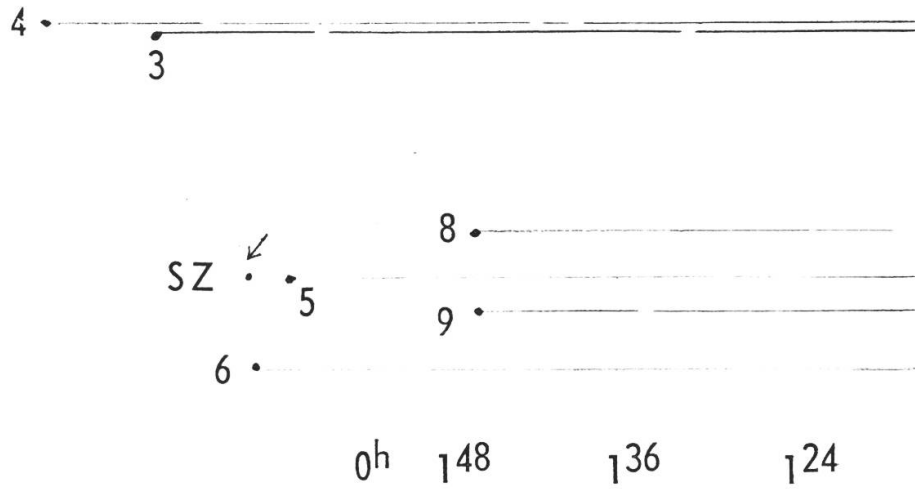


Figure 3 - Extrémité d'une bande de surveillance de SZ UMa.

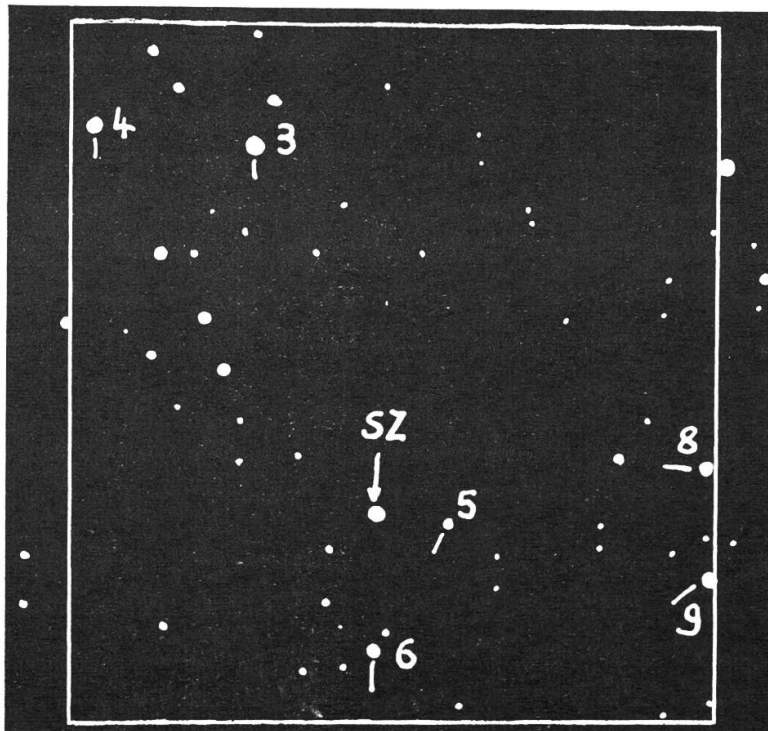


Figure 4 - SZ UMa - Champ photographié.

de l'étoile suspecte SZ UMa. Le négatif a été contretypé sur plaque graphique à grand contraste et les traces faibles sont perdues dans la reproduction. Néanmoins cet échantillon est suffisant pour montrer l'aspect d'une bande de surveillance. On y trouve, en marge, les signaux émis par la pendule toutes les douze minutes, sur les traces, les

interruptions de pose commandées par la pendule toutes les vingt-quatre minutes. Ces deux indications permettent de se rendre compte de la régularité de marche du moteur de la caméra, de celui qui entraîne le télescope et du déroulement régulier du film. Les numéros placés en fin des traces correspondent aux numéros marqués sur la carte de repérage reproduite en même temps. On peut constater que le repérage n'est pas très facile et que les interruptions de traces rendent un grand service pour ce travail.

Enfin, nous ne voudrions pas terminer sans signaler que des essais du même genre furent entrepris à l'observatoire de Catane en 1910 par le professeur Guido Horn d'Arturo (Bologne) qui nous a aimablement communiqué ses résultats. Le professeur d'Arturo faisait déplacer une plaque portée par un ruban d'entraînement dans le plan focal de son instrument. C'est ainsi qu'il a pu obtenir la courbe de lumière de la variable W UMa en mesurant ensuite la largeur des traces stellaires. (G. Horn d'Arturo, *Saggi di fotometria*, Rivista di Astronomia e Scienze affini, Anno IV - 1910).

ERWIN MAIER, ING. ETH, SCHAFFHAUSEN †

1889 – 1960

AKTUAR DER SAG 1949 - 1958

Mit dem unerwarteten Hinschiede Erwin Maiers am 31. März 1960 – vier Wochen vor der Einweihung der weitgehend nach seinen Plänen erbauten Schaffhauser Schul- und Volkssternwarte – ist die SAG um ein treues und hingebendes Mitglied und einen Sternfreund ärmer geworden. Ingenieur Maier war einer der 17 Pioniere, die sich 1945 zum 1. Spiegel-Schleifkurs in Schaffhausen zusammenfanden, und als 1949 der Vorstand der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft neu bestellt wurde, übernahm er bereitwillig den Posten des Aktuars, den er während 9 Jahren mit der ihm eigenen Zuverlässigkeit betreute. Er nahm stets lebhaften Anteil am Blühen der SAG, war unter uns an den Sonnenfinsternisreisen nach Schweden (1954) und nach den Kanarischen Inseln (1959). Am meisten aber lag ihm die Planung der Schaffhauser Station am Herzen, deren Vollendung er wohl noch sah, die er aber nicht mehr einweihen sollte. Alle, die den stillen, frohen Mann kannten, haben in ihm einen lieben Freund verloren. Sein Werk aber lebt weiter!

H. Rohr