

# OBSERVATIONS de AE Aur

Michel DUMONT

## 1. INTRODUCTION

AE Aur = HD 34078       $\alpha = 5\text{h } 16\text{m } 18.2\text{s}$       ( 2000 )  
 $\delta = + 34^\circ 18' 43''$

est une étoile chaude ( spectre O 9.5 v ). Le GCVS [ 1 ] la classe parmi les éruptives irrégulières INA avec une amplitude de 0.3 mag ( variable de 5.78 à 6.08 v ). L'étoile est noyée dans la nébuleuse IC 405 qu'elle traverse rapidement. Elle semble s'être échappée de l'association stellaire Ori OB1 à plus de 100 km/s.

Le problème est de savoir si elle est vraiment variable !

Un article de A&A [2] et l'IBVS 1963 [3] doutent de cette variabilité. Le catalogue photométrique de Genève [4] donne la magnitude 5.914 avec un poids et un écart-type normaux, comme ceux d'une étoile non variable.

## 2. Les OBSERVATIONS

AE Aur a été observée au GEOS pendant très longtemps. Certaines observations reçues datent de 1964, tandis que certains continuent à l'observer ( KCH par exemple ).

Une première étude avait commencé en 1984, mais le doute sur la variabilité de l'étoile avait annihilé le courage de terminer cette étude !

49 observateurs ont participé à ces observations. Jusqu'en 1984, les plus actifs furent :

Observateurs	Nb de mes.	Mag. moy.	Ecart-type	Période d'obs.
O. MIDTSKOGEN ( MOK )	438	5.58	0.127	1964 - 1982
M. DUMONT ( DMT )	394	5.86	0.064	1967 - 1984
A. FIGER ( FGR )	330	5.92	0.111	1972 - 1976
E. PORETTI ( POI )	316	6.10	0.059	1975 - 1976
P. RALINCOURT ( RAL )	205	5.98	0.142	1974 - 1976
S. KUCHTO ( KCH )	195	6.02	0.147	1976 - 1984
J.C. MISSON ( MIS )	158	5.95	0.078	1975 - 1976

A cette époque, ont également participé aux observations : BHG (95 obs.), DBY (90), MAR (85), MAU (81), RMS (77), CLV (68), BNN (59), GAS (58), VIA (57), ARD (52), VRR (52), DCH (51), FRL (46), ROY (34), TRO (24), CSA (24), JOR (23), MRN (23), PSS (22), BAR (22), RVR (21), LYN (19), TRP (19), COL (18), CAR (16), RCX (16), BLR (13), Klinting (12), RSN (11), SQL (9), WIL (7), GUI (7), CLB (6), LEY (6), MAT (4), Liégeois (4), HBL (3), Bouchet (2), RIU (2), ACL (1), Bourgeois (1), BTH (1).

Pour l'ensemble des 3278 observations reçues, on trouve une **magnitude moyenne de 5.90**.

L'écart-type de chaque observateur est faible et il est clair que des observations visuelles ne vont pas permettre de conclure que l'étoile est variable ou non !

Les décalages systématiques d'un observateur à l'autre sont usuels et s'expliquent souvent ( mais pas toujours ) par des différences de cartes.

### 3. ANALYSE DES OBSERVATIONS

Nous avons tracé au total 76 courbes de lumière en recherchant :

- Des variations à long terme (plusieurs années)
- Des variations à moyen terme (plusieurs mois)
- Des variations rapides en cours de nuit.

#### a) Les variations à long terme

La figure 1 montre la courbe de lumière des observations de KCH qui s'étend de 1976 à 1984.

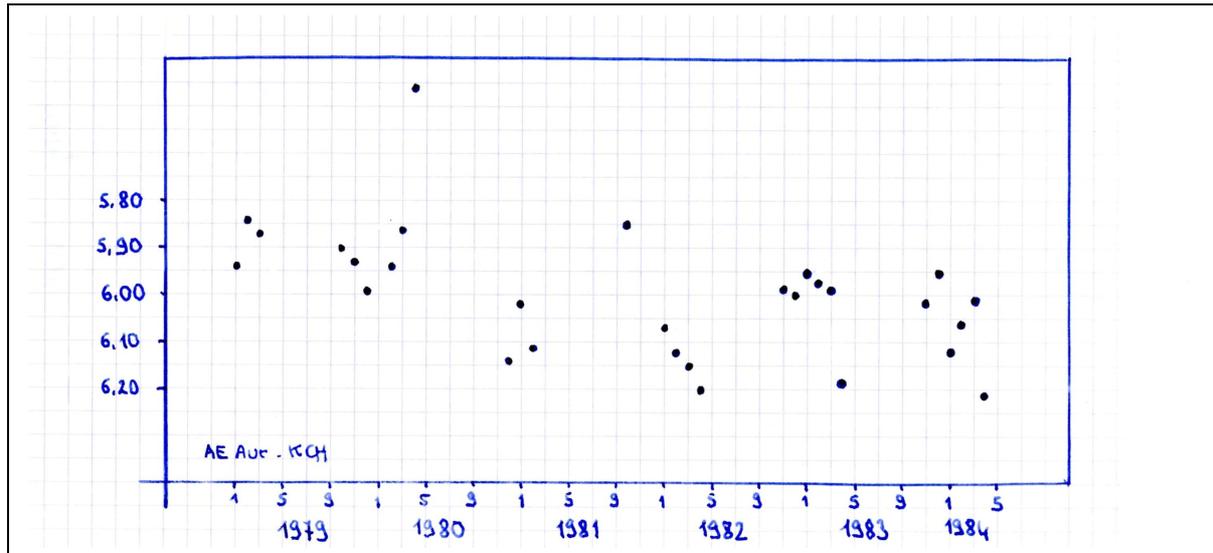


Figure 1 : Observations de KCH de 1979 à 1984.

Chaque point correspond à une moyenne mensuelle.

Cette courbe est très dispersée et l'on observe un léger affaiblissement ( passage de la magnitude moyenne 5.95 à 6.07 ). Ce genre d'affaiblissement apparent est usuel et correspond souvent à une légère variation des constantes instrumentales : œil de l'observateur, mise en œuvre de la méthode d'Argelander, hauteur de l'étoile ( bleue ) lors des observations, c'est à dire, heure moyenne des observations, etc...

Pour vérifier ou infirmer cette éventuelle variation à long terme, DMT qui a observé AE Aur jusqu'à 1998 a calculé la magnitude moyenne de ses observations année après année :

Années	Nb d'observations	Mag. moyenne	Ecart-type
1983	120	5.89	
1984 -1985	61	5.90	
1986	50	5.84	0.054
1987	63	5.87	0.041
1988	87	5.87	0.040
1989	86	5.86	0.039
1990	60	5.88	0.029
1991	75	5.89	0.031
1992	71	5.91	0.032
1993	53	5.90	0.021
1994	48	5.93	0.023
1995	42	5.93	0.024
1996	28	5.93	0.024
1997	47	5.93	0.023
1998	21	5.95	0.016

On observe aussi un affaiblissement, trop petit pour être significatif, très probablement dû à une évolution inévitable de la méthode d'Argelander chez un observateur qui fait plusieurs milliers d'observations par an. On note que la moyenne de ces 912 estimations est de 5.89 et que la dispersion très faible de ces mesures exclut l'hypothèse de variations d'amplitude supérieure à 0.3 magnitude.

**b) Variations rapides en cours de nuit.**

POI a recherché des variations rapides en cours de nuit pendant 17 nuits, du 27 octobre 1975 au 26 février 1976. Les variations apparentes ne dépassent jamais 0.25 mag.

La figure 2 montre par exemple les observations au soir du 28 décembre 1975. Aucune observation ne s'écarte de plus de 0.08 magnitude de la moyenne 6.15. Le vague aspect sinusoïdal de la courbe ne se retrouve pas le soir du 31 décembre 1976 (où POI avait préféré consacrer sa soirée à AE Aur plutôt qu'à un éventuel réveillon).

**D'éventuelles variations rapides ne sont pas détectables par des mesures visuelles.**

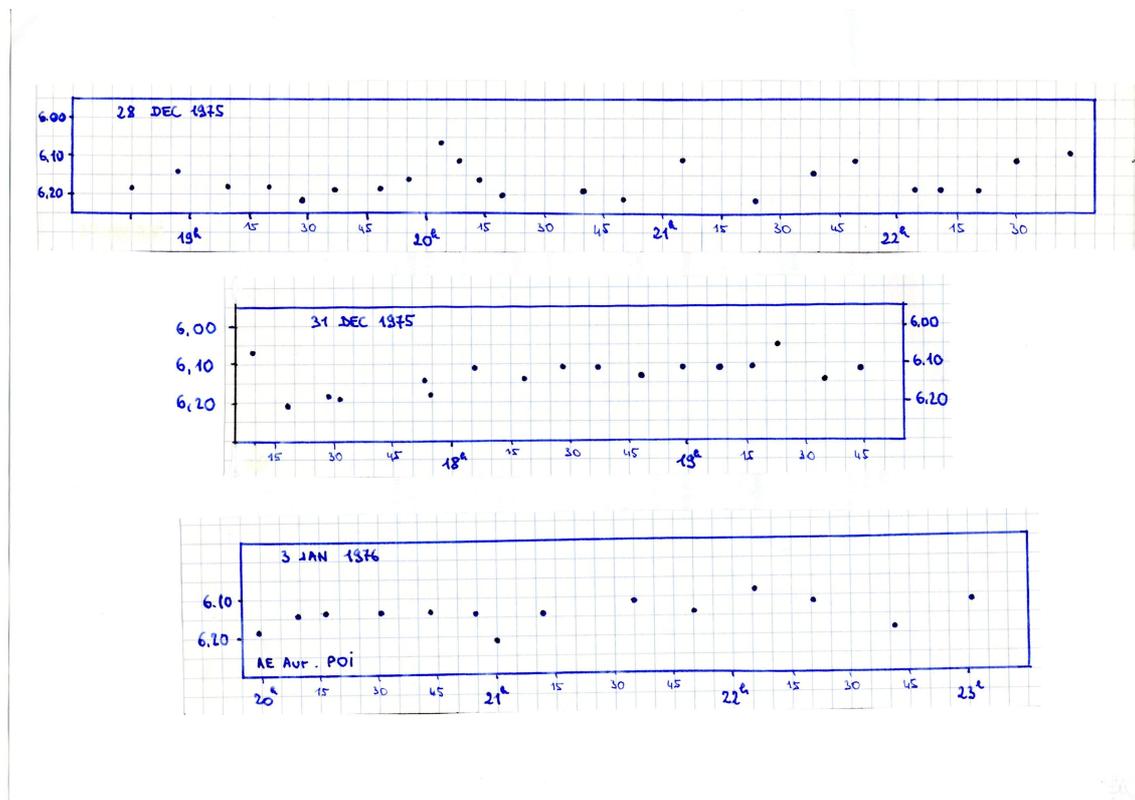


Figure 2 : Recherche de variations rapides en cours de nuit. Observations de POI les 21 et 31 décembre 1975 et 3 janvier 1976.

**c) Variations à moyen terme**

Ce sont les variations les plus probables pour ce genre d'étoiles irrégulières. Certaines séries homogènes étendues sur plusieurs mois ( FGR début 1972, fin 1972 , début 1973, fin 1973, fin 1974, début

1975 ; KCH début 1982 ; MOK début 1967, fin 1973 , début 1974, fin 1980 , début 1981 ; DMT début 1971, fin 1972 , début 1973 ) montrent parfois deux sortes de variations apparentes :

- De petites ondulations de faible amplitude ( 0.2 mag. ) sur des durées de 15 à 30 jours. La réalité de ces variations est très douteuse. D'ailleurs, certaines séries ne montrent pas ces ondulations.
- Une évolution régulière : baisse ou remontée de l'éclat moyen pendant plusieurs mois ( fig. 3 ). Cet effet peut être réel. Il ne correspond pas à une variation de l'étoile mais à un effet atmosphérique (terrestre) dû aux différences de couleur entre la variable et les étoiles de comparaison. Un calcul rapide a montré que, dans ce cas, cet effet atmosphérique est inférieur à 0.01 mag et n'explique pas ces variations apparentes. Ces variations saisonnières sont plutôt dues à un changement des conditions d'observation, notamment à l'erreur de position due aux différentes orientations du champ d'un mois à l'autre.

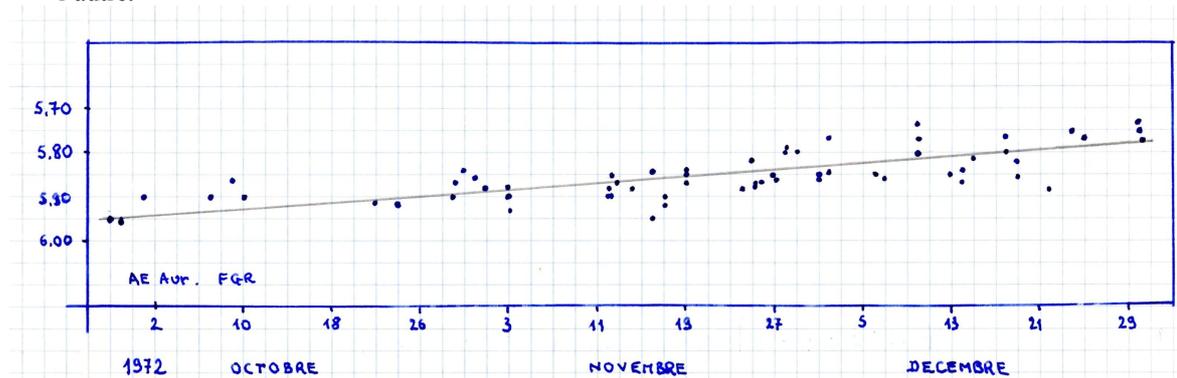


Figure 3 : Observations de FGR en 1972. On note une régulière augmentation de l'éclat apparent de l'étoile de la magnitude 5.95 à 5.78. Autour de cette moyenne qui monte, on peut imaginer une légère ondulation d'amplitude 0.20 mag.

#### 4. CONCLUSION

L'analyse des observations visuelles de AE Aur confirme que les variations éventuelles de cette étoile sont inférieures au seuil de détection des estimations visuelles.

Nous conseillons aux observateurs de ne pas continuer le suivi visuel de AE Aur.

Les utilisateurs de CCD pourraient achever le travail en rassemblant une trentaine de mesures étalées sur un trimestre.

On peut noter enfin que les 77 mesures du satellite Hipparcos [ 5 ] s'étagent de la magnitude 6.025 à 6.088 avec un écart-type de 0.011.

#### REFERENCES

- [ 1 ] P.N. Kholopov , N.N. Samus, M.S. Frolov. General Catalogue of variable stars ( Moscow 1985 ).
- [ 2 ] P. Costero et al. , P Cygni profiles in UV spectra of O stars. A&A suppl. 1984,58 n°1 p. 95-115.
- [ 3 ] U. Hopp, S. Witzigman. Is AE Aur a variable star ? IBVS 1963 ( 1981 may 8 ).
- [ 4 ] F. Rufener. Catalogue of stars measured in the Geneva Observatory Photometric System ( 4<sup>th</sup> edition ) Observatoire de Genève. 1988 .
- [ 5 ] The Hipparcos and Tycho Catalogues. Celestia 2000. ESA SP-1220-1998.