

La 5<sup>e</sup> réunion annuelle du GEOS s'est tenue les 25, 26 et 27 Avril 1980, à Marly-le-Roi comme les précédentes, et a rassemblé plus de 40 observateurs issus des quatre pays du GEOS (I,F,B,E).

Le renouvellement important de la participation et la grande qualité des exposés (notamment ceux des chercheurs professionnels que nous avions invités et que nous tenons à remercier ici) ont fait de Marly 80 une réunion tout-à-fait passionnante.

Voici les résumés des principales interventions. Sauf mention contraire ils ont été rédigés par les auteurs eux-mêmes.

## 1. RESULTATS D'OBSERVATION

### 1.1 Delta Orionis , par GAS

Delta Orionis è stata osservata a Bergamo da 5 osservatori durante l'inverno 1979/80 e sono state ottenute 424 misure che hanno permesso di costruire la curva di luce media di tale stella.

Si è riscontrato un forte O-C sul minimo primario che ha obbligato a correggere l'effemeride.

L'ampiezza di variazione registrata è stata di circa 0.13 mag . Poiché la curva di luce appare molto distorta non si è potuto determinare nessuno degli elementi orbitali con la precisione consentita dai metodi formali.

In ogni caso sono state fatte delle ipotesi sui parametri di questo interessante sistema binario.

Usando le 17 determinazioni disponibili della eccentricità orbitale e della longitudine del periastro dal nodo ascendente è stata determinata col metodo dei minimi quadrati la legge che esprime la variazione di  $\omega$  col tempo.

Si è anche cercato di determinare la causa della evidente rotazione abssidale che si compie in 354 anni circa ed è risultato che la più probabile delle cause possibili è quella dovuta al trascinarsi mareale fra le due componenti.

Il valore del parametro  $\bar{K}_2$  determinato è risultato anomalo come già riscontrato da altri autori per sistemi stellari simili a questo.

### 1.2 Eta Orionis , par GAS

Durante l'inverno 1979/80 è stato osservato il sistema multiplo Eta Orionis al fine di determinare la curva di luce di esso.

La curva determinata è l'unica disponibile in maniera completa dopo quella del 1916 di Kunz e Stebbins.

Essa appare in buon accordo con le osservazioni fotoelettriche di Koch e Chambliss.

L'ampiezza osservata è stata di circa 0.3 mag che però è incompatibile con il fatto che il sistema ad eclisse contribuisce solamente per il 20% alla luminosità totale del sistema.

Dalla curva non risulta apprezzabile sfasamento del minimo secondario che conferma l'orbita praticamente circolare calcolata con osservazioni spettroscopiche.

### 1.3 VZ Draconis , par FGR

VZ Dra , étoile de 12<sup>e</sup> magnitude , est le prototype de l'étoile sous-étudiée : les références existantes sont essentiellement MVS 599, 1961 (Meinunger) et GEOS NC 166, 1977 (Figer).

La NC 166 (étude des mesures faites à Vars 75) concluait :

- VZ Dra est une RR
- la période de 0.47 j de Meinunger est complètement fautive

- en réalité la période est 0.24 ou 0.32 j (avec une préférence pour 0.24 j)

- il faut réobserver sérieusement VZ Dra.

VZ Dra a été inscrite au programme des camps St-Rome 77 (1486 mesures de 12 observateurs) et Chamaloc 78 (2218 mesures / 14 observateurs).

Les observations les plus intéressantes sont celles de Chamaloc et un traitement préliminaire de ces observations a permis de trancher définitivement entre les deux périodes concurrentes et d'éliminer la valeur de 0.24 au profit de celle de 0.32 j . Le type de variation RRC a par ailleurs été confirmé.

A partir des 10 maximums moyens (observés chacun par 4 à 10 observateurs), la période ressort à :  $P = 0.3207 j$  . Le meilleur observateur est RAL :  $s(O-C) = 8 \text{ mn}$  .

Une fois acquis ce premier résultat, on a cherché à améliorer la précision sur la valeur de la période. Dans ce but, les principales séries d'observation disponibles ont été étudiées ou réétudiées : St-Rome 77, FGR+ROL 1977, RAL Chamaloc 78, FGR 1978, Chamaloc 78 . La valeur obtenue est alors de :  $P = 0.321031 \pm 0.000007 j$  . Cette valeur est suffisamment précise pour qu'il soit possible de relier les observations de 1961 de Meinunger.

L'éphéméride proposée est en définitive :

$$\text{MAX} = \text{JJ H}^{\text{h}} \text{M}^{\text{m}} \text{S}^{\text{s}} = 24 \text{ } 43 \text{ } 361.3979 + 0.3210308 \text{ E} \\ \pm 15$$

Il resterait à calculer la période de battement (effet Blazhko). Il n'est pas évident que les mesures de Chamaloc 78, malgré leur qualité, permettront de conclure sur ce point. Pour le moment des valeurs comme 7 ou 13 jours sont envisagées.

La version définitive de cette étude fera l'objet d'une publication en GEOS RR .

### 1.4 L'étoile 1 Persei , par FGR

L'exposé a comporté les trois parties suivantes :

- (1) Historique des actions engagées en 1979/80 (diffusion de l'étude GEOS EB 02 ; échange de correspondance à propos du projet d'IBVS ; spectroscopie par GID ; correspondance avec L. DIVAN)
- (2) Bilan des observations GEOS 1979/80 (tous les minimums I et II observables de AUG 79 à AVR 80 ont eu des mesures sauf deux ; toutefois il y a très peu de séries exploitables)
- (3) Résultats des observations du GEOS

Ces résultats, dont voici les principaux, feront l'objet d'une publication en GEOS EB .

La durée des éclipses est un peu plus longue qu'annoncé en GEOS EB 02. L'éclipse primaire dure 8h30 ; le rapport des durées des éclipses est égal à 3.4 (éclipse II / éclipse I).

Cette modification de la durée des éclipses entraîne une modification de l'amplitude des minimums observés par KURTZ :

Min I : 0.30 contre 0.22 mag ,

Min II: 0.285 contre 0.21 mag .

Les mesures de GENEVE (au Min II), réinterprétées indépendamment, ne confirment pas du tout cette dernière valeur :  $0.205 \pm 0.015$  (et pas de variations selon la couleur), ce qui conduit à mettre en doute la qualité des mesures de KURTZ, d'autant que l'interprétation de la binaire devient très difficile avec les amplitudes de KURTZ.

Les O-C relatifs au Min I sont devenus très élevés cette année et même "intenable" en raison des erreurs d'observation qu'ils supposent sauf si l'on admet que KURTZ a commis une erreur de transcription. En revanche il n'y a pas de problème concernant les Min II.

Après analyse j'ai opté pour l'erreur de KURTZ (seule hypothèse plausible) et j'ai calculé les éphémérides suivantes :

Min I =	JJ hél.	24 42 707.015	+	25.935 63	E
		± 8		± 89	
Min II =	JJ hél.	24 43 080.687	+	25.934 15	E
		± 19		± 48	

Le mouvement apsidal, s'il existe, est beaucoup plus faible qu'annoncé en GEOS EB 02, car c'est surtout le Min I incriminé de KURTZ qui militait en faveur d'un mouvement apsidal rapide. Il reste que le mouvement apsidal demeure probable. La phase du Min II était en automne 1979 de  $0.4051 \pm 0.0016$ .

L'interprétation des mesures de vitesses radiales d'ALLEGHENY (effectuées de 1912 à 1915) ne requiert plus la prise en compte du mouvement apsidal (puisque s'il existe il est négligeable). Dans ces conditions l'accord des mesures d'ALLEGHENY avec nos conclusions est bien meilleur qu'il n'apparaît en GEOS EB 02. Une analyse plus fine des mesures de vitesses radiales a montré que la valeur de l'excentricité de l'orbite était plus proche de 0.5 que de 0.6 et qu'il fallait réviser en hausse le rapport des masses des deux composantes de la binaire. Un rapport de 0.3 devient plausible ce qui réconcilie photométrie et spectroscopie ! Mais il y a encore plus intéressant ! Dans la publication par BEARDSLEY des mesures d'ALLEGHENY, il est dit que la raie H $\gamma$  de 1 Persei a été dédoublée une fois (détail qui m'avait échappé en première lecture). L'étude de cette mesure montre que le dédoublement est exactement celui attendu : c'est la première confirmation par voie spectroscopique de la duplicité de 1 Persei et un beau succès pour l'observation visuelle des étoiles variables de faible amplitude.

1.5 V 566 Oph et WY Gem, par BUZ

(le résumé de ces deux interventions n'a pas été communiqué par l'auteur)

2. CLASSIFICATIONS STELLAIRES

2.1 Les variations de période des Céphéides, par M. PETIT

L'instabilité des périodes est un phénomène courant parmi les céphéides (sans doute par suite de modifications intervenant dans des paramètres physiques). Les variations observées peuvent être exprimées en calculant l'amplitude maximale de la variation,  $\Delta P$  (exprimée ici sous la forme de  $\log \Delta P$ ). Cependant, comme  $\Delta P$  peut dépendre de la longueur des observations, on tient compte de E, nombre de maximums écoulés entre le début et la fin des observations, et l'on détermine  $\log \frac{\Delta P}{P.E}$ , valeur moyenne de la variation de  $\Delta P$  en 1 jour. Ce travail a été fait pour 123 étoiles.

Partant de ces données, on étudie 3 phénomènes importants :

- l'allure des variations
- la relation qui existe entre P et  $\frac{\Delta P}{P.E}$
- la fréquence des variations

Allure des variations

Quatre cas sont possibles (figure 1) :

- variations continues, P étant soit en augmentation, soit en diminution
- variations discontinues, mais dans le même sens (+ ou -)

- alternance augmentation - diminution (ou l'inverse)
- variations complexes

On voit (tableau 1) que :

- les variations discontinues sont les plus fréquentes (61 cas sur 123)
- les périodes longues ont plus tendance que les autres aux variations complexes
- les variations continues sont en moyenne les plus faibles ( $\log \frac{\Delta P}{P.E} = -7.3$ ), les variations complexes les plus importantes (-5.9).

Relation entre P et  $\log \frac{\Delta P}{P.E}$

Cette relation a été étudiée successivement par VASILJANOVSKAYA et ERLEKSOVA (Non Periodic Phenomena, IAU Colloquium, Budapest 1968), HOFFLEIT (IBVS 1131, 1976) et PETIT (IBVS 1402, 1978).

Si l'on considère 3 groupes de périodes ( $P < 9j$ ;  $9 < P < 20j$ ;  $P > 20j$ ) on voit qu'il y a pratiquement un rapport 10 entre les valeurs de  $\Delta P / P.E$  de chaque groupe (PETIT, 1978),  $\log(\Delta P / P.E)$  allant de -7.4 pour  $P < 9j$ , à -6.6 pour  $9 < P < 20j$  et à -5.5 pour  $P > 20j$ .

Fréquence des variations

J'ai réétudié 379 étoiles observées en UBV : 113 d'entre elles ont des variations. On voit que : (tableau 2)

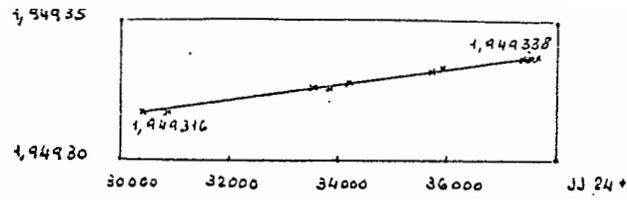
- l'instabilité est un peu moins fréquente pour le type C $\delta$  que pour les autres (Cs et CW)
- l'instabilité affecte beaucoup plus les périodes longues (quel que soit le type) que les autres.

REPARTITION SELON L'ALLURE DES VARIATIONS

	CONTINUES	DISCONTINUES	ALTERNÉES	COMPLEXES	TOTAL
C $\delta$	14	35	13	11	73
Cs	4	7	8		19
CW	4	19	4	4	31
TOTAL	22	61	25	15	123

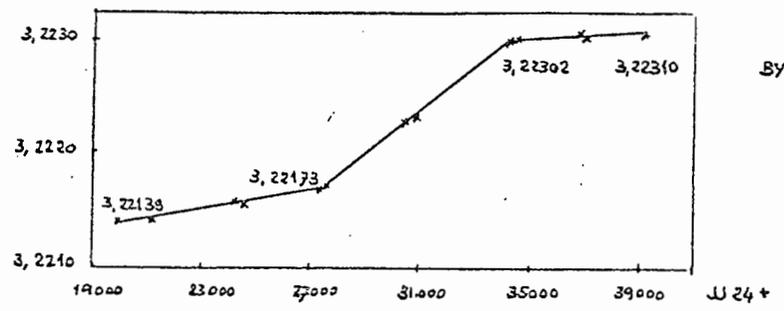
VALEURS MOYENNES DE  $\log(\Delta P / P.E)$

	CONTINUES	DISCONTINUES	ALTERNÉES	COMPLEXES	TOTAL
$P < 9j$	15 -7,611	25 -7,420	12 -7,097	2 -7,020	54 -7,386
$9 < P < 20j$	5 -6,988	24 -6,587	8 -6,833	6 -6,303	43 -6,641
$P > 20j$	2 -6,170	12 -5,490	5 -5,372	7 -5,381	26 -5,494
TOTAL	22 -7,333	61 -6,742	25 -6,663	15 -5,363	123 -6,725

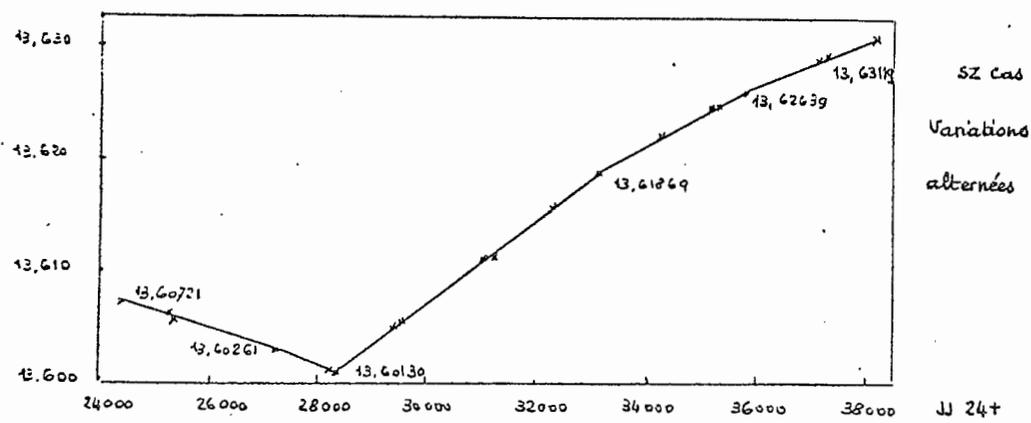


SU Cas - Variation continue

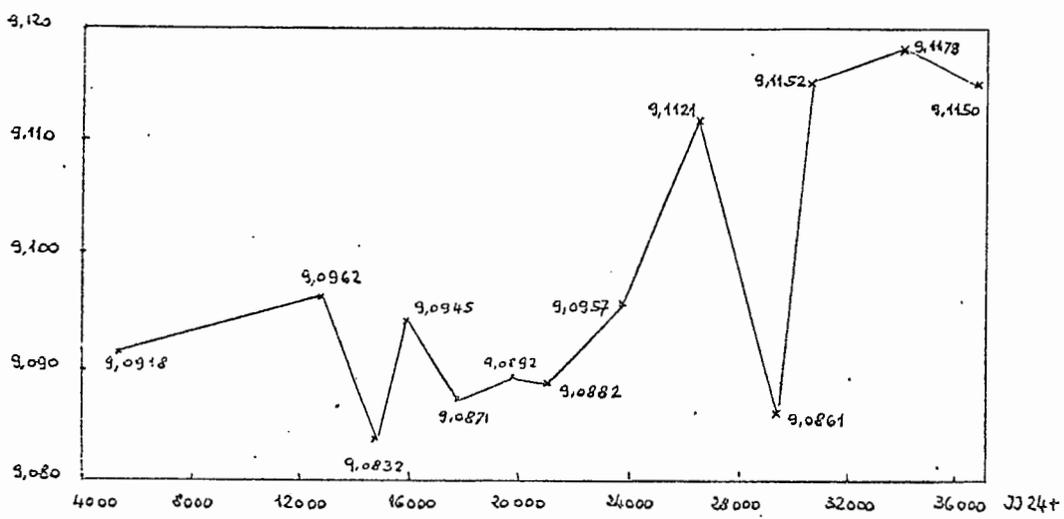
Fig. 1



By Cas. Variation discontinue



SZ Cas  
Variations  
alternées



	Nombre total	Nombre variations	%
Cδ	251	66	26,3
Cs	53	18	34,0
CW	75	29	38,7
<b>Total</b>	<b>379</b>	<b>113</b>	<b>29,8</b>
P < 9 j	250	51	20,4
9 < P < 20 j	94	39	41,5
P > 20 j	35	23	65,7
<b>Total</b>	<b>379</b>	<b>113</b>	<b>29,8</b>

TABLEAU 2 : FREQUENCE DES VARIATIONS DE PERIODE

2.2 Utilisation de critères photométriques pour la distinction des types de Céphéïdes, par M. PETIT

Les céphéïdes se répartissent en deux grands groupes :  
 - céphéïdes classiques, de population I  
 - céphéïdes de population II (type CW)

En fait la population I est constituée de deux sous-types :  
 - Cδ : amplitude 1 à 2 mag, asymétrie marquée  
 - Cs : amplitude 0.3 à 0.7 mag, courbe de lumière quasi symétrique.

La distinction avait été faite dès 1920 par PRAGER, puis oubliée. Elle a été refaite sur la base de critères plus précis par EFREMOV (VS 16, 365, 1968), et discutée par PETIT (IBVS 455, 1970; Bamberg Colloquium IAU, 1971).

La distinction des populations n'est pas toujours facile. PETIT (Ann. d'Astrophys. 23, 681, 1960) a utilisé plusieurs critères, formant 3 catégories :

- les critères photométriques : relations entre l'asymétrie et la période, ou entre l'amplitude et la période
- les critères spectroscopiques : les Cδ et Cs sont généralement de spectre F, Ia ou Ib, les CW de spectre A ou F II. Les vitesses radiales sont, en moyenne, de 15 km/s pour la population I, de 50 km/s pour la population II, et les variations de la vitesse radiale sont différentes, le type CW ayant tendance aux variations discontinues.
- les critères cinématiques : la population I forme un système plat (dispersion autour du plan galactique  $\sigma = \pm 65$  pc), tandis que la population II forme un système sphérique.

### Nouveaux critères photométriques

Une étoile étant observée en 3 couleurs U, B et V, on connaît les amplitudes  $\Delta V$ ,  $\Delta B$  et  $\Delta U$ . KHEILO (IBVS 356, 1969) a défini des gradients :

$$G_v = \Delta V / \Delta B \quad G_u = \Delta U / \Delta B$$

et il a montré que ces gradients, qui définissent la répartition de l'énergie dans une partie du spectre, ont des valeurs fixes pour un type stellaire donné. Ceci a été confirmé par KOLESNIK (IBVS 359, 1969) et a fait l'objet de plusieurs travaux effectués à l'observatoire de Kiev (KOLESNIK, IBVS 470, 1970 ; KOLESNIK et LUKATSKAYA, VS 17, 224, 1970 ; KOLESNIK et KHEILO, VS 17, 234, 1970).

Cette équipe a ainsi défini  $G_v$  et  $G_u$  pour 106 céphéides et 116 RR Lyrae. J'ai poursuivi ces travaux et dispose actuellement de gradients pour 379 céphéides et 183 RR Lyrae. J'ai en outre ajouté (PETIT, Bamberg Colloquium 1971) un rapport supplémentaire :

$$G_L = \Delta(B-V) / \Delta(U-B)$$

Les types C $\delta$  et Cs, tous deux de population I peuvent être confondus. Les valeurs moyennes des gradients sont les suivants :

	$n$	$G_v$	$G_u$	$G_L$
C $\delta$ + Cs	304	$0.657 \pm 0.030$	$1.338 \pm 0.15$	$1.057 \pm 0.25$
CW	75	$0.707 \pm 0.035$	$1.188 \pm 0.12$	$1.676 \pm 0.32$
RR	183	$0.767 \pm 0.033$	$0.980 \pm 0.13$	$8.02 \pm 2.5$

L'examen de ces gradients, combiné avec l'utilisation des autres critères, permet de séparer les types de population dans presque tous les cas ; sur 379 céphéides étudiées, le type de population reste imprécis dans 6 cas seulement.

Cette séparation a une grande importance. En effet les deux types de population ont des relations période - luminosité parallèles mais nettement différentes :

$$\begin{aligned} \text{Pop I} & \quad m(B) = -1.50 - 1.74 \log P \\ \text{Pop II} & \quad m(B) = -0.35 - 1.75 \log P \end{aligned}$$

### 3. ASTROPHYSIQUE

#### 3.1 Les étoiles Ap, par Claude MEGESSIER (Observatoire de Paris)

(cf. résumé et bibliographie en annexe)

#### 3.2 Les étoiles Be, par Anne-Marie HUBERT (Observatoire de Meudon)

(cf. résumé en annexe)

#### 3.3 Les étoiles froides, par Renaud FOY (Observatoire de Meudon)

Le résumé de l'intervention n'a pas été communiqué par l'auteur. Voici, d'après les notes prises par FGR, la liste des principaux points qui ont été exposés au cours de la conférence :

- position sur le diagramme HR
- relation période - luminosité
- relation période - âge
- amplitude variable en fonction de la longueur d'onde
- couches intermédiaires de l'étoile accessibles dans le domaine visuel ; couches intérieures et périphériques accessibles par l'observation IR
- décalage de phase entre le domaine visible, l'IR et le domaine radio
- profil des raies (avec pics d'émission dus aux deux régions opposées de l'étoile animées de vitesses différentes)
- émission OH à 18 cm de longueur d'onde
- amplification MASER

- dimension des nuages circumstellaires obtenue par interférométrie radio à très grande base (OH : 0.5" ; H<sub>2</sub>O : 0.05")
- caractéristiques spectrales (TiO ; ZrO ; CN, CH, C<sub>2</sub>)
- différences de composition chimique (la différence est liée à la variation du rapport H/C)
- manipes faites à l'ESO et au 6 m soviétique
- mesures de diamètres de Mira (et de R Leo) : 35 ms d'arc à 7500 Å à 80 ms à 4500 Å ; 0.05" à 2.2 μ (on voit donc le centre) ; à 3.5 μ le diamètre est un peu plus grand ; à 4.8 μ le diamètre est supérieur à 0.1" (on doit observer CO)
- bon accord avec la théorie pour Mira ; pas pour R Cas
- qu'est-ce qui fait varier les Mirae ? Il faut trouver autre chose que pour les céphéides ; il n'y a pas encore de solution.
- on ne sait pas faire évoluer dans le temps les modèles théoriques.

### 4. METHODES DE TRAITEMENT DES MESURES

#### 4.1 Nouvelle méthode de détermination des instants de minimum d'une éclipse, par BUZ

Le résumé de l'intervention n'a pas été communiqué par l'auteur.

BUZ a présenté la liste des équations et le mode opératoire permettant l'application de sa méthode. Cette méthode est itérative, mais la convergence est très rapide. Selon BUZ le temps de calcul n'est pas excessif, même manuellement. Toutefois BUZ a rédigé un programme de calcul en FORTRAN pour faciliter son utilisation.

En principe la description de cette nouvelle méthode fera l'objet d'une publication prochaine.

#### 4.2 La determinazione degli elementi orbitali delle variabili ad eclisse parziale : applicazione a piccoli calcolatori programmabili, par GAS

Nel presente lavoro viene esposto un metodo che permette di determinare gli elementi orbitali fotometrici delle binarie ad eclisse parziale utilizzando dei piccoli calcolatori programmabili. Il calcolo viene effettuato tramite tre soluzioni separate della curva di luce di ciascun minimo usando il metodo dei minimi quadrati.

I dati in input possono essere dei punti normali oppure le singole osservazioni.

La soluzione può essere ottenuta sia per un valore fissato del coefficiente di oscuramento al bordo oppure in casi fortunati, è possibile determinare il valore dei due coefficienti che minimizzano gli scarti fra la curva teorica e i punti sperimentalmente ottenuti.

Sono disponibili i programmi usati nel caso di applicazione alle TEXAS TI 58 e 59, le tabelle necessarie al calcolo numerico e un esempio numerico svolto.

### 5. DEBAT SUR L'ORIENTATION DU GEOS

Ce débat avait été prévu en deux parties, la première pour recenser les problèmes, la seconde pour tenter de les résoudre. Faute de temps la première partie a dû être écourtée, et la seconde annulée.

En conséquence ce débat se poursuivra dans le cadre d'une LMC.

## 6. PROPOSITIONS DE CAMPAGNES D'OBSERVATION

### 6.1 CY Aquarii , pendant l'été 1980

A la suite du rejet de leur article sur CY Aqr, proposé à A & A , RML et F. Ficarotta ont demandé et obtenu une mission à l'Observatoire du Chirac, pour y faire des mesures photoélectriques UVB de CY Aqr. La mission se déroulera du 12 au 19 Août 1980 et durera donc 7 nuits.

Cette mission représente en fait une occasion exceptionnelle pour réussir des séances d'observations simultanées photoélectriques et visuelles. Jamais dans le passé une occasion aussi favorable ne s'était présentée pour nous, et tous les observateurs visuels du GEOS comprendront que cette campagne d'observation de CY Aqr constitue une priorité absolue.

Chacun doit dès à présent s'organiser pour pouvoir suivre dans de bonnes conditions CY Aqr tout au long des 7 nuits de la mission. L'expérience des camps (St-Rome 76, 77 et Chamaloc 78) a montré que pour presque tous les observateurs les premières séries de l'année effectuées sur CY Aqr étaient de qualité médiocre (O-C fortement positifs, densité trop faible des mesures, ...). En conséquence il conviendra de s'entraîner sérieusement, avant la date du 12 Août 80. En outre, puisque CY Aqr bénéficiera d'une campagne tout-à-fait spéciale cet été, il sera bon de la suivre régulièrement durant toute la saison d'observation et principalement pendant les deux mois de Juillet et Août.

FGR coordonnera cette campagne CY Aqr 80 .

### 6.2 Sélection d'étoiles suspectes

M. Petit a commencé à nous transmettre des listes d'étoiles brillantes suspectes.

Une première sélection concerne les étoiles suivantes :

δ UMa	3.31	A3V	(CSV 101249)	θ Boo	4.06	F7V	(CSV 101448)
σ Boo	4.47	F4V		19 Dra	4.90	F6V	(CSV 101623)
δ Aql	3.36	FOIV	(CSV 101835)	2 And	5.14	A3V	(CSV 103110)

### 6.3 Una stella sospetta in Hercules , par FUM

Analizzando una serie di osservazioni, nel blu fotografico, effettuate da FUM nel Settembre 1979 nella regione circostante la stella CSV 3635 Her, si sono riscontrate delle variazioni sospette su una stella di magnitudine 10<sup>l</sup>.

La stella in questione è già nota a chi nel GEOS ha osservato BL Her trattandosi infatti della stella di confronto B della sequenza della stessa BL Her.

I risultati ottenuti e che in ogni caso rimangono tutti da confermare, sono i seguenti :

Ampiezza della variazione : 1 mag circa (nel blu fotografico)  
Periodo : 0.38885 ? - 0.19442 ? (il secondo è forse più probabile)

La classe d'appartenenza è definibile con una precisione ancora minore anche se si può presumere che possa essere una RR.

Ottenuti questi risultati mi è parso giusto organizzare una campagna di osservazioni al fine di stabilire l'effettiva consistenza delle variazioni di luce di questa stella.

Remarque de FGR : A la suite de l'exposé de FUM (assorti de la projection des photographies l'ayant conduit à suspecter l'étoile en question) il a été conseillé à FUM de poursuivre l'observation et d'attendre d'avoir réuni des preuves suffisantes avant de lancer une campagne d'observations au niveau du groupe.

## 7. DIVERS

### 7.1 Camp d'été 1980

Aucun site intéressant n'étant envisageable cette année en France, il est demandé à RVS de prospecter la région de Valencia afin de rechercher une opportunité favorable. La décision d'organiser ou non ce camp espagnol sera prise au début du mois de Juin.

### 7.2 Proposta BFF

Molti osservatori si sono già conosciuti in occasione di congressi GEOS, campi osservativi, ... ; ovviamente però tali iniziative davano preminenza all'astronomia e i problemi linguistici erano trascurati. Per conoscerci ancora meglio e per superare l'ultima barriera che ci divide, la lingua, abbiamo quindi pensato di invitarvi a sfruttare l'organizzazione GEOS per uno scambio di visite fra membri GEOS dei vari paesi per permettere ad ognuno di passare, se vuole, una vacanza diversa, più utile, meno costosa e in grado di aiutarci a vivere meglio il nostro destino di futuri uomini europei.

Quel che proponiamo sono quindi vacanze alternative e di studio in cui si dedichino un paio d'ore della giornata allo studio della lingua assieme ad un amico straniero; lasciamo alla vostra idea di trovare i metodi e le forme per tali scambi, mettendoci a disposizione per un eventuale aiuto "logistico".

### 7.3 "Soirées Diapos"

Au cours des deux soirées, il y a eu projection de films et de diapositives consacrés à l'astronomie. Parmi les nombreux thèmes il convient de relever notamment l'observation par BNN et LEY de l'éclipse totale de soleil au Kenya (16 FEV 80).

## 8. CONCLUSION

Participation nombreuse, interventions bien préparées et de qualité, diversité des thèmes, rencontre de chercheurs professionnels, équilibre des activités n'excluant pas la détente, hébergement dans les nouveaux bâtiments de l'INEP, en définitive MARLY 80 a été une réunion particulièrement réussie, probablement la meilleure des 5 éditions de notre symposium annuel.

### LISTE DES PARTICIPANTS

Italiens : ABA, BEN, BFF et Clelia, BUZ, FCH, FUM, GAS, LZZ, LCN, MNN, EMA, SPG, PAC, PRS, PZR et Beatrice, RML, SIM, ZCR. P. Ceccinelli, S. Mancini, C. Scanu .

Espagnols : BSQ, FBG, GOM, RVS .

Belges : BNN, DNN, DQZ, GUS, LEY .

Français : BTL, DCH, FGR, FLB, GRY, NZY, MIS, RMS, TRP .  
M. Petit, Y. Dargery .

## Les étoiles de type $\alpha$ CV ou étoiles A particulières (Ap)

### I Propriétés caractéristiques

#### Caractéristiques spectroscopiques :

- 3 groupes principaux : ApSi, ApMn, ApCrEuSr
- Vesini plus faible que dans les étoiles A normales
- variation périodique de l'intensité des raies  
périodes:  $0.5 \leq P \leq 12$  jours. Il existe aussi des périodes plus grandes.
- variation des profils des raies.

#### Caractéristiques photométriques

variations périodiques d'amplitude inférieure à 0.1 magnitude.  
L'amplitude dépend de la longueur d'onde (U-B-V ou u-v-b-y)

#### Champ magnétique

champ magnétique intense (1000 à 2000 gauss) qui varie périodiquement et peut changer de signe au cours de la période.

Principe de la mesure du champ magnétique: analyseur de Babcock.  
Les variations spectroscopiques, photométriques et magnétiques ont la même période.

### II Interprétation des observations

L'intensité des raies est due à une surabondance des éléments par rapport à l'abondance normale. La surabondance peut être expliquée par l'accrétion et surtout par la diffusion (force résultante de la gravité et de la pression de radiation).

Les variations du champ magnétique, les variations des raies spectrales (intensité, vitesse radiale, profils) sont interprétées par le modèle du "rotateur oblique". Selon ce modèle la période des variations est la période de rotation de l'étoile sur elle-même. On peut alors déterminer la vitesse équatoriale et l'angle d'inclinaison de l'axe de rotation de l'étoile sur la ligne de visée. On peut faire des "cartes" des étoiles en utilisant les observations. La diffusion en présence du champ magnétique permet de prévoir la localisation des éléments à la surface de l'étoile. Les éléments sont répartis en anneaux ou en calottes plutôt qu'en "taches".

#### Variations de lumière :

Les observations des variations de lumière dans l'ultraviolet apportent une information nouvelle : il existe une longueur d'onde pour laquelle il n'y a pas de variation de lumière. Les variations aux longueurs d'onde plus courtes sont en opposition de phase avec les variations aux longueurs d'onde plus grandes.

Hypothèse de la redistribution du flux. Le flux absorbé par les

dans le continu visible. Les raies spectrales sont plus intenses quand les éléments sont surabondants (taches). Au cours de la rotation de l'étoile on voit alternativement des régions de grande surabondance ou de faible surabondance. Le flux visible sera donc alternativement plus fort ou plus faible et inversement pour le flux ultraviolet.

Etude de 21 Com pour laquelle on soupçonne des pulsations à courtes périodes ( $\sim 30$ mn) - Amplitude des variations dans le visible  $\sim 0.02$  magnitude et dans l'ultraviolet  $\sim 0.8$  magnitude.

C. MEGESSIER

#### Bibliographie

note: ApJ = Astrophysical Journal

#### Articles de revue ou livres consacrés aux étoiles Ap

Magnetic stars de Ledoux et Renson dans Annale Review of Astronomy and Astrophysics - vol 4 - 1966

Magnetic and related stars livre édité par Cameron Mono Book Corp.  
Baltimore Maryland - USA 1967

Physics of Ap stars IAU Colloquium n°32 Vienne 1975. Edité par Weiss-Jenkner-Wood Vienne Autriche.

#### Catalogues :

Bertaud dans le Journal des Observateurs vol 42 1959 p 45-74

Bertaud (1<sup>e</sup> supplément) Journal des Observateurs vol 43 1960 p129-144

Bertaud (2<sup>e</sup> supplément) Journal des Observateurs vol 48 1965 p211-246

Babcock "A catalogue of magnetic stars" dans ApJ Supplement n°3 1958  
page 141

#### Variations de lumière - périodes

Abt-Golson, ApJ vol 136 p35 1962

Jarzewowski, Colloque UAI Budapest 1968 p227

Blanco-Catalano-Godoli, Colloque UAI Budapest 1968 p243

Rakos, Lowell Observatory Bulletin vol 5 1962 p227

Stift, Astronomy and Astrophysics vol 22 p209 1973

Rakosch, Astron. and Astrophys. Suppl. vol 31 p83 1978

Hensberge et al., Astron. and Astrophys. Suppl. vol 34 p67 1978

Renson-Manfroid, Astron. and Astrophys. Suppl. vol 34 p445 1978

Mesure du champ magnétique

Babcock dans "Stellar Atmospheres" vol 6 de "Stars and Stellar Systems" Edité par Greenstein University of Chicago Illinois USA 1960 p282

Babcock, ApJ vol 105 p105 1947

Babcock, "A catalogue of magnetic stars" dans ApJ Suppl n°3 1958 p141

Angel-Landstreet, ApJ vol 160 L147 1970

Landstreet-Angel-illing, ApJ vol 201 p624 1975

Borra-Landstreet, ApJ 1980 à paraître

Landstreet, Review paper presented at the General Assembly of the UAI in Montréal (1979) - à paraître.

acv

Pyper, ApJ Suppl. Vol 18 p347 1969

Molnar, ApJ vol 79 p179 et p527 1973

Krause-Oetken, Colloque UAI n°32 Vienne 1975 p29

Modèle du rotateur oblique

Deutsch, Symposium UAI n°6 p209 1958

Pyper, ApJ Suppl. vol 18 p347 1969

Mégessier, Astron and Astrophys. vol 39 p263 1975

Diffusion

Michaud, ApJ vol 160 p641 1970

Michaud, papier de revue présenté à l'assemblée générale de l'UAI Montréal (1979) - à paraître.

Ultraviolet

Leckrone, Colloque UAI n°32 Vienne 1975 p465.

Nel presente studio vengono analizzati e ridotti i dati osservativi raccolti durante la campagna osservativa 1976-79. Sono state raccolte 1235 misure che hanno permesso una buona analisi e di ottenere dei risultati soddisfacenti. Gli 11 minuti osservati hanno permesso di determinare una nuova effemeride che però ricalca in maniera notevole quella riportata recentemente da Kreiner. La curva di luce ottenuta presenta delle anomalie notevoli specialmente appena dopo il minimo principale. Tali anomalie vengono interpretate in maniera da formulare un modello semplificato che però permetta di spiegare la curva di luce ottenuta con le osservazioni. Vengono anche determinati gli elementi orbitali fotometrici mediante un processo iterativo non standard. Gli elementi assoluti del sistema vengono determinati in maniera indipendente dagli elementi spettroscopici pubblicati dai vari autori in quanto le contraddizioni presenti in essi sono di natura notevole. Dalla analisi di tutti i lavori spettroscopici pubblicati fino ad oggi è stato possibile mettere in evidenza un effetto perturbatore presente in talune curve di velocità radiale. Tale effetto sembrerebbe da imputarsi ad un moto di rotazione assiale della componente di massa maggiore e porterebbe secondo l'analisi ottenuta tramite i metodi consueti ad un valore in accordo con quanto registrato per altri sistemi binari di periodo simile. È stata anche perfettamente determinata la forma delle due componenti sia nel caso che fosse assunto il modello di Roche che il modello rotazionale; le differenze ottenute tra i risultati nei due casi sono piccole tanto che entrambi i modelli appaiono praticamente assumibili. Tenendo conto della variazione del periodo è stato accertato che RX Cas è un sistema in rapida evoluzione in cui è in corso uno scambio di massa di notevole entità. La quantità di massa trasferita viene approssimativamente determinata inoltre viene proposta la probabile presenza di un disco o di un anello che circonda la componente di spettro A5. Utilizzando il metodo proposto da Huang sono state determinate le dimensioni assolute di tale disco o anello e inoltre ne viene determinato il periodo di rotazione nella ipotesi che ogni particella di materia di esso compia una orbita circolare e strettamente kepleriana intorno alla componente A5. Tale disco appare alimentato da uno stream proveniente dalla componente di spettro G3 che riempie il suo lobo di Roche. Tenendo conto di tutto quanto ottenuto viene formulato un modello del sistema in esame e che appare capace di spiegare la curva di luce anomala ottenuta.

A. Gaspari

## Les Etoiles Be

### Résumé

10 à 20% des étoiles B présentent des raies d'émission dans leur spectre. On englobe actuellement sous la rubrique "étoiles Be" a) les étoiles Be dites "classiques" qui sont des rotateurs rapides (ces étoiles sont des naines et des géantes), b) les supergéantes à raies d'émission qui sont des rotateurs lents, c) les étoiles binaires en interaction, d) les étoiles à raies nébulaires.

Dans le cas présent nous ne parlerons que des étoiles "Be classiques". Ces étoiles ont des raies d'émission permises d'hydrogène, souvent de Fer ionisé (étoiles Be les plus chaudes soit B0-B5e), très rarement d'hélium neutre (étoiles B0-B1e). Ces raies se forment dans une enveloppe circumstellaire peu dense.

La variabilité des raies d'émission n'est pas périodique et l'importance des variations semble liée au type spectral de l'étoile. Fréquemment et temporairement, les étoiles Be classiques, outre les raies d'émission, présentent un spectre de raies d'absorption fines dues à une atmosphère très étendue. L'enveloppe étant localisée dans les zones équatoriales, les raies fines d'enveloppe sont d'autant plus observables que l'étoile est vue suivant un axe de visée perpendiculaire à l'axe de rotation.

Le pourcentage étoiles Be/étoiles B dépend du type spectral : un maximum est observé à B2 ( $\sim$  20%). La quantité d'émission dans les raies de Balmer est d'autant plus importante que l'étoile est chaude.

Les étoiles Be sont des rotateurs très rapides : la différence entre la distribution des vitesses de rotation des étoiles B sans émission et avec émission est frappante. Cependant il ne semble pas (tout au moins dans le cas des étoiles Be les

plus chaudes) qu'elles tournent à la vitesse de rotation critique (force gravitationnelle  $\sim$  force centrifuge). De ce fait la rotation est certes un facteur important dans l'explication du phénomène Be, mais il est insuffisant pour produire le transport de matière de l'étoile vers les zones circumstellaires : c'est-à-dire que l'origine de l'enveloppe circumstellaire de ces étoiles ainsi que sa nature variable n'est pas encore comprise à l'heure actuelle.

Dans un diagramme Magnitude absolue - Type spectral, les étoiles Be sont statistiquement 0.5 à 1.0 mag au-dessus de la séquence des naines. Il a été démontré que le pourcentage étoiles Be/étoiles B était trop important pour que le phénomène Be soit localisé dans une phase précise de l'évolution stellaire.

Les étoiles Be présentent à des degrés divers des variations de lumière, d'intensité et de profils des raies d'émission dans les différents domaines de longueurs d'onde étudiés. Ces variations, le plus souvent irrégulières, restent inexplicables. Quelques étoiles Be ont une émission X attribuée soit à un compagnon source X (si l'étoile est binaire), soit à une couronne (si l'étoile est simple). Les observations UV ont révélé<sup>outra</sup> la présence d'une enveloppe froide étendue, la présence d'une chromosphère-couronne que l'on ne sait pas encore bien localiser dans l'environnement circumstellaire; un vent stellaire variable a été observé pour les plus chaudes d'entre elles.

Ces étoiles ont également un excès de couleur IR attribué à l'émission continue de l'enveloppe circumstellaire.

Les différents modèles existant rendent imparfaitement compte des observations, citons d'abord le plus récent : le modèle de vent stellaire, puis les modèles d'enveloppe sous forme d'anneau elliptique, les modèles d'enveloppe sous forme de disques (ces modèles supposant l'étoile Be comme étant simple). Une autre hypothèse est de considérer les étoiles Be comme des binaires en interaction. Ce modèle, comme les précédents, n'est pas satisfaisant.