

24 NOV. 1983

Tableau 1. Ecart-types et écarts systématiques.

Nom.	Sigle	Just.	SAISON 1974-75			SAISON 1978-79			SAISON 1979-80			SAISON 1980-81		
			n	Δm.	σ.	n	Δm.	σ.	n	Δm.	σ.	n	Δm.	σ.
BEHAIGLE.	BHA	J60	8	+0.04	0.25									
BONINREGNA.	BON	DN.				59	-0.13	0.17				15	-0.13	0.12
BOISTEL.	BTL	"							82	-0.04	0.12	145	+0.01	0.09
BUZZONI.	BUZ	"				18	+0.24	0.07						
BUNNACCHI.	BCH	"				65	+0.17	0.14	113	+0.04	0.09	42	+0.07	0.10
DEQUINZE.	DSZ	J70							12	+0.34	0.17			
FABAGGAT.	PBG	O.N.				26	-0.32	0.15	7	-0.14	0.03	57	-0.09	0.07
FIGER.	FR	"				10	-0.11	0.17						
FRANGEL.	FRL	"				10	+0.11	0.12	7	+0.24	0.14			
GUIRAUBOU.	Gwi	"				6	-0.03	0.08						
ROUITO.	RCH	J30	8	+0.01	0.12	40	+0.12	0.18	48	+0.19	0.09	33	+0.15	0.07
LOTTEUX.	LH1	(.)				54	+1.11	0.12						
"	LH2	(.)				45	-0.66	0.46						
"	LH3	(.)				6	-0.28	0.19						
LEYMAN.	LEY	DN.				62	-0.27	0.10						
NISSON.	NIS	"				50	-0.27	0.18	47	-0.15	0.11			
RAUNGURT.	RAL1	"	41	+0.01	0.05	26	-0.06	0.13						
"	RAL2	"	47	+0.01	0.09	25	-0.10	0.19	26	-0.05	0.07	19	-0.06	0.08
LENGIS.	RLS	"	63	+0.02	0.05									
ROSTREN.	RSN	"	8	-0.01	0.05									
TROISPOUX.	TRP	"	35	-0.03	0.13									
VIALLE.	VIA	"	8	-0.01	0.05									

INFORMATIONS SR. Bulletin n° 13

SYNTHESE DES OBSERVATIONS DE RHO PERSEI DE 1974 A 1981 AVANT PUBLICATION D'UNE GEOS CIRCULAR SR.

résumé: Après présentations des études concernant les saisons 1974-75, 78-79, 79-80 et 80-81, les résultats obtenus depuis 1974 sont analysés. Ainsi, des 7 courbes de lumière disponibles, une période de d'environ 300 jours semble se dégager, ainsi qu'une période longue d'environ 3000 jours. En raison du faible nombre de mesures par saison d'observation on ne peut conclure sur la période courte de 50 jours signalée dans le GCVS. Un nombre plus important de mesures est souhaitable pour conclure.

1. INTRODUCTION

Rho Per est une étoile semi-régulière de type SRb. Le GCVS 1976 indique comme type spectral M4Ib-IIIa. Sa magnitude varie entre 3.3 et 4.0 (en visuel), avec une période moyenne de l'ordre de 50 jours. Des variations de la magnitude moyenne de période 1100 jours sont également possibles. (B.V. KUKARIN et al., 1976). L'étoile est observable huit mois sur douze et est visible à l'œil nu. Pourtant, elle ne recueille pas un nombre très important de mesures par année (environ 500). Toutefois, les résultats tirés des diverses études présentées dans ce papier, ainsi que celles précédemment publiées (G. BOISSEL, 1981 et 1982) sont intéressants.

2. LES OBSERVATIONS

La séquence de comparaison utilisée par tous les observateurs depuis 1975 est la suivante:

A = δ Per	HD22928	sp. B5III	MV = 3.09 (3.02V)
B = X Per	HD19476	sp. K0III	MV = 3.98 (3.79V)

a-ρ Per 74-75: Cette étude porte sur 260 mesures de 9 observateurs, effectuées entre le 20 AOU 1974 et le 1 AVR 1975.

Un seul observateur, VIA, a utilisé un séquence différente:

A = β Tri	sp. A2	MV = 3.1
B = X Tri	sp. F2	MV = 3.6

Un observateur a effectué deux séries de mesures (observateur sensible à l'effet de position):

RAL: série "EST", RAL2 + série "OUEST", RAL1.

Le suivi de l'étoile a été assez irrégulier dans les deux mois de la saison d'observation; peu de mesures mal réparties dans la première moitié, par exemple.

b-ρ Per 78-79: Cette étude porte sur 502 estimations visuelles de II observateurs, effectuées entre le 5 AOU 78 et le 31 MAR 79.

Deux observateurs ont fait l'objet d'une distinction de leurs mesures: -RAL: RALI et RAL2
 -ltl: il s'agit de mesures photographiques (.)
 .ltl1 série effectuée au filtre bleu
 .ltl2 " " rouge
 .ltl3 " " sans filtres.

La répartition des mesures est assez bonne et l'étoile a été suivie avec une bonne régularité.

c- ρ Per 79-80: Il n'y avait pour cette étude que 336 mesures, de 8 observateurs, disponibles. Les observations se répartissent entre le 3 SEP 79 et le 2 AVR 80. Malgré le petit nombre de mesures, le suivi a été régulier.

d- ρ Per 80-81: Peu de mesures étaient disponibles: 311 estimations visuelles de 6 observateurs, effectuées entre le 1 SEP 80 et le 31 MAR 81. La répartition est assez mauvaise.

3. TRAITEMENT DES MESURES

a-Moyennes pondérées: les calculs ont été effectués manuellement conformément aux principes établis pour le programme ALCEP et utilisés pour V449 CYG. (A. FIGER, 1974)
 Pour les 4 études, les moyennes ont été calculées sur des tranches de 10 jours; une seule itération a été effectuée.
 -le tableau I indique pour chaque observateur et par saison, le nombre de mesures, le décalage systématique et l'écart-type.

-puis, pour chaque saison, un tableau indique la tranche, le JJ moyen, le nombre de mesures, le poids ($1/10^4$), la magnitude moyenne et sa précision. (cf. Tab. 2, 3, 4, 5).

note: concernant la saison 74-75, deux observateurs ont vu leur écart-type limité en raison du faible nombre de leurs mesures effectuées dans un intervalle de temps trop court (< 4 jours).
 VIA 0.05 (0.036)
 RSN 0.05 (0.045)

b-Courbes de lumière: les figures I à 4 représentent les courbes de lumière issues du traitement, pour chaque saison d'observation. Les points sont accompagnés de leur barre d'erreur en magnitude.

4. RESULTATS

a-saison 74-75 : les barres d'erreur sur les II premiers points sont trop grandes pour que l'on puisse tirer des conclusions sur la période courte de ρ Per; dans la seconde moitié de la courbe apparaissent quelques petites variations de période 40 j. environ. L'amplitude de variation est d'environ 0.25 magnitude.

b-saison 78-79 : là aussi, les bandes d'erreurs sont importantes. Malgré les "bosses" qui apparaissent, il est difficile de se prononcer sur la période de l'étoile. L'amplitude est de l'ordre de 0.3 magnitude.

c-saison 79-80 : la variation est très régulière, d'allure sinusoïdale dont la demi-période est égale à 120 j. L'amplitude

tranche	Jj moy.	n	pds	magn.	G
20-24 AOU 74	42282	4	48	3.41	0.09
25-3 SEP	290	4	48	3.46	0.09
4-13	300	4	36	3.54	0.11
14-23	310	6	30	3.64	0.12
24-3 OCT	320	2	24	3.48	0.13
4-13	330	6	46	3.31	0.09
14-23	340	6	30	3.42	0.12
24-2 NOV	350	0	-	-	-
3-12	360	8	60	3.46	0.08
13-22	370	5	54	3.45	0.09
23-2 DEC	380	2	24	3.46	0.13
3-12	390	3	18	3.45	0.15
13-22	400	15	266	3.53	0.04
23-1 JAN 75	410	11	166	3.49	0.05
2-11	420	18	568	3.52	0.03
12-21	430	29	716	3.55	0.02
22-31	440	14	364	3.51	0.03
1-10 FEV	450	41	1524	3.54	0.02
11-20	460	22	660	3.58	0.03
21-2 MAR	470	35	1102	3.56	0.02
3-12	480	10	344	3.56	0.03
13-22	490	3	104	3.59	0.06
23-1 AVR	500	11	416	3.62	0.03

Tableau 2: SAISON 1974-75; magnitudes moyennes par tranches.

tranche	Jj moy.	n	pds	magn.	G
11-20 AOU 78	43737	1	17	3.52	0.15
21-30	747	10	74	3.58	0.07
31-9 SEP	757	12	132	3.52	0.06
10-19	767	22	152	3.55	0.05
20-29	777	28	290	3.60	0.04
30-9 OCT	787	35	178	3.63	0.05
10-19	797	19	85	3.66	0.07
20-29	807	15	102	3.64	0.06
30-8 NOV	817	33	206	3.59	0.04
9-18	827	16	66	3.68	0.08
19-28	837	23	99	3.61	0.06
29-8 DEC	847	18	66	3.72	0.08
9-18	857	25	107	3.83	0.06
19-28	867	15	66	3.81	0.08
29-7 JAN 79	877	32	126	3.79	0.06
8-17	887	45	182	3.73	0.05
18-27	897	33	129	3.77	0.06
28-6 FEV	907	17	71	3.81	0.08
7-16	917	7	36	3.84	0.11
17-26	927	19	80	3.77	0.07
27-8 MAR	937	54	228	3.81	0.04
9-18	947	10	54	3.74	0.09
19-31	959	15	84	3.81	0.07

Tableau 3: SAISON 78-79; magnitudes moyennes par tranches.

24 NOV. 1983

atteint 0.2 magnitude.

d-saison 80-81, les variations sont assez régulières. Les deux maxima qui se dégagent, JJ 2444540 et JJ2444620, sont séparés par un intervalle de 80 j. Compte tenu des imprécisions sur la courbe, cet intervalle va de 80 à 100 jours. L'amplitude n'excède pas 0.25 magnitude.

5. PERIODE MOYENNE

Le tableau ci-dessous récapitule les valeurs obtenues pour la période moyenne et de l'amplitude observée, de 1974 à 1981. Pour les études déjà publiées, il a été tenu compte des incertitudes sur les magnitudes moyennes.

saison	F(j)	ampl. (mag.)
74-75	40 ?	.25
75-76	56	.32
76-77	40 ?	.33
77-78	63 :	.28
78-79	70? :	.30
79-80	120 :	.20
80-81	70 à 100 :	.25

Tableau 5: période et amplitude de ρ Per.

("?" valeur douteuse; ":" valeur mal définie.)

Il est évident que l'on ne peut rien dire sur la période de ρ Per en raison du faible nombre de mesures. Une seule valeur sur 7 est fiable, obtenue pour la saison 75-76 qui avait réunie plus de 800 mesures. La période courte reste donc à trouver! L'amplitude observée, de l'ordre de 0.3 mag. en moyenne est inférieure à celle annoncée par le GGS (0.7 m). Ceci provient peut-être de la méthode de traitement, mais aussi sûrement des observateurs qui écrasent l'amplitude réelle de l'étoile.

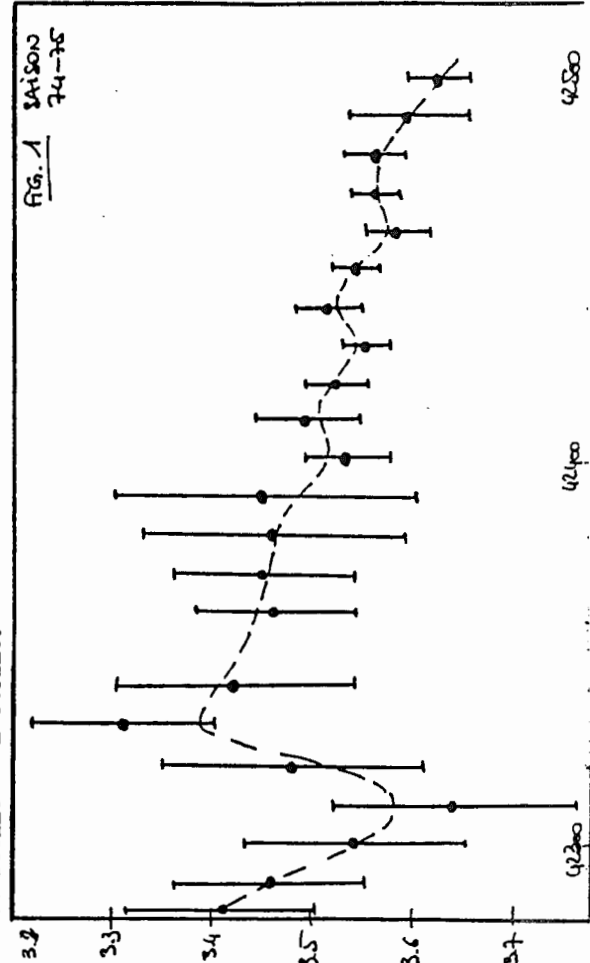


FIG. 1 SAISON 74-75

tranche	Jjmoy.	n	pds	magn.	σ
4-13 SEP 79	44126	6	38	3.80	0.10
14-23	136	31	342	3.79	0.03
24-3 OCT	146	16	164	3.82	0.05
4-13	156	20	204	3.83	0.04
14-23	166	27	292	3.81	0.04
24-2 NOV	176	10	129	3.89	0.06
3-12	186	13	179	3.80	0.05
13-22	196	17	213	3.71	0.04
23-2 DEC	206	15	238	3.79	0.04
3-12	216	12	160	3.76	0.05
13-22	226	6	87	3.72	0.07
23-1 JAN 80	236	8	91	3.70	0.07
2-11	246	22	217	3.67	0.04
12-21	256	13	127	3.67	0.05
22-31	266	13	94	3.62	0.07
1-10 FEV	276	26	642	3.63	0.03
11-20	286	23	409	3.67	0.03
21-1 MAR	296	14	127	3.67	0.05
2-11	306	17	169	3.71	0.05
12-21	316	8	71	3.75	0.08
22-31	326	19	215	3.83	0.04

Tableau 4: SAISON 79-80; magnitudes moyennes par tranches.

tranche	Jjmoy.	n	pds	magn.	σ
1-10 SEP 80	44489	11	123	3.74	0.06
11-20	499	17	234	3.63	0.04
21-30	509	7	112	3.54	0.05
1-10 OCT	519	29	388	3.61	0.03
11-20	529	14	224	3.59	0.04
21-30	539	10	157	3.57	0.05
1-10 NOV	549	25	364	3.57	0.03
10-19	559	16	250	3.72	0.04
20-29	569	5	98	3.65	0.05
30-9 DEC	579	15	267	3.65	0.04
10-19	589	12	184	3.61	0.05
20-29	599	9	155	3.66	0.05
30-8 JAN	609	23	438	3.60	0.03
9-18	619	9	120	3.57	0.06
19-28	629	29	387	3.69	0.03
29-7 FEV	639	38	539	3.78	0.03
8-17	649	21	293	3.67	0.04
18-27	659	4	44	3.73	0.10
28-9 MAR	669	6	88	3.83	0.07
10-19	679	5	55	3.76	0.09
20-31	690	6	112	3.69	0.06

Tableau 5: SAISON 80-81; magnitudes moyennes par tranches.

6. VARIATION DE LA MAGNITUDE MOYENNE

La figure 5 montre la variation de la magnitude moyenne par saison d'observation; les magnitudes moyennes sont calculées sur des intervalles de 50 jours, à l'aide des moyennes pondérées. Le tableau 7 donne le JJ moyen, la magnitude moyenne, sa précision, le poids de la moyenne et le nombre de mesures individuelles.

JJ moy.	magn.	G.	pds	n
24 42	3.45	0.02	262	32
310	3.45	.03	156	18
420	3.526	.007	2080	87
475	3.563	.005	4150	122
2442	3.510	.006	3138	138
638	3.555	.006	2451	201
675	3.508	.007	1843	133
727	3.501	.007	2168	152
775	3.506	.006	2503	190
841	3.59	.02	391	41
24 43	3.45	.01	560	63
030	3.50	.01	632	69
078	3.69	.01	852	62
126	3.570	.009	1226	130
188	3.587	.006	2659	226
2443	3.667	.006	2618	152
408	3.726	.008	1504	79
473	3.57	.03	91	11
523	3.59	.01	837	116
573	3.63	.01	539	105
742	3.78	.01	610	150
777	3.80	.01	553	122
827	3.80	.01	544	53
877	3.80	.01	1017	87
943	3.73	.01	793	63
24 44	3.647	.008	1399	89
136	3.77	.02	455	44
176	3.67	.02	357	28
226	3.585	.009	1245	85
276	3.579	.01	954	57
316	3.683	.008	1777	120
494	3.75	.02	299	21
529				
579				
629				
674				

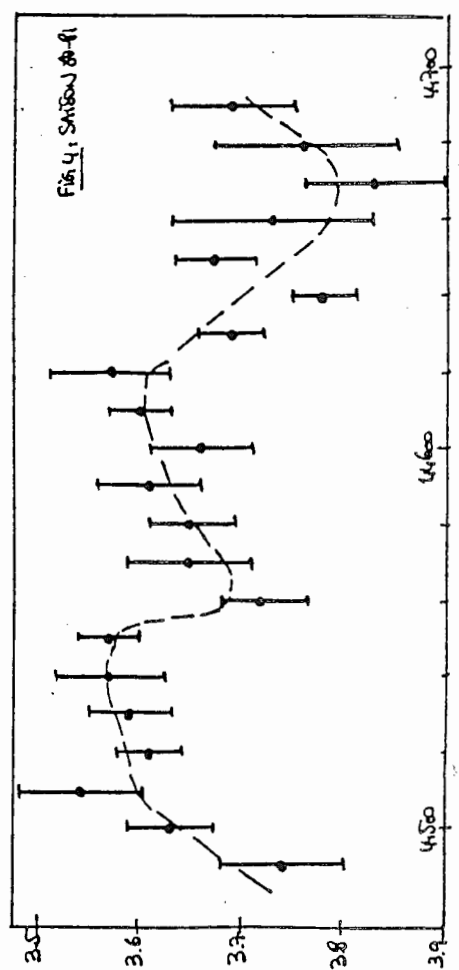
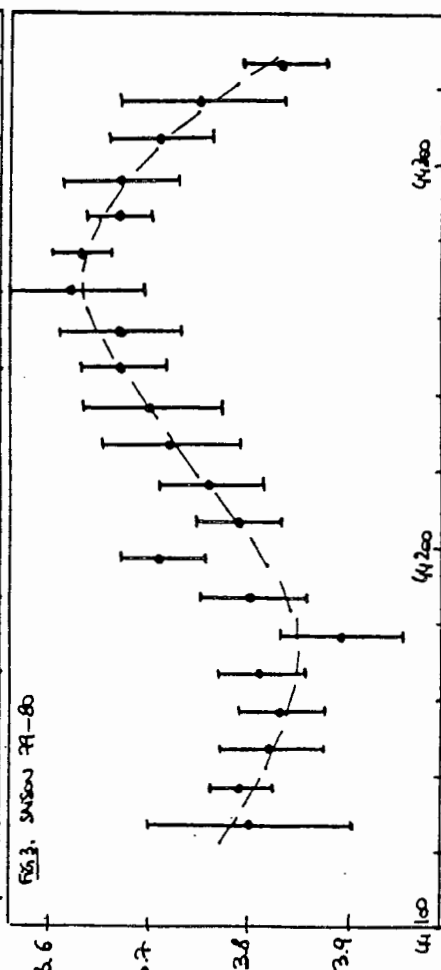
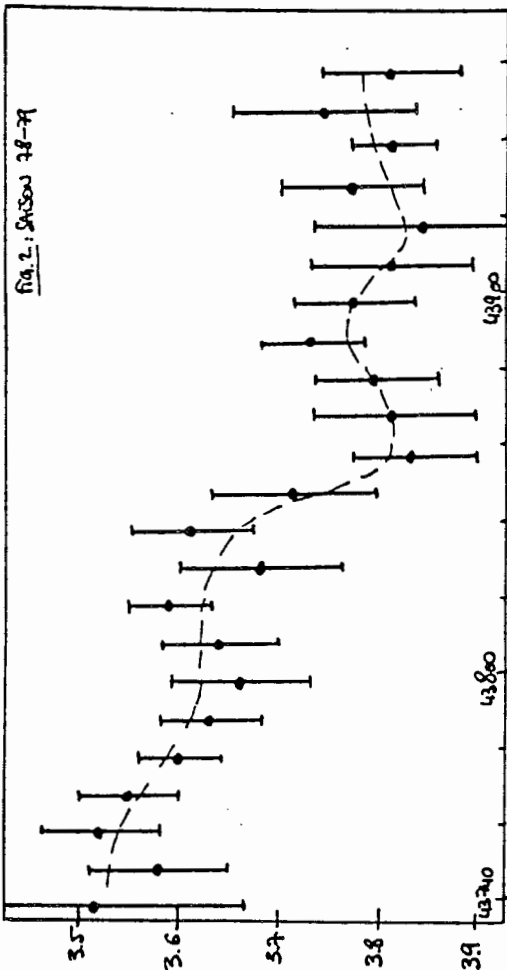
Tableau 7 : magnitudes moyennes sur 50 jours.

Des courbes de la figure 5, se dégagent 7 maxima de la magnitude moyenne montrant l'existence très probable d'une période moyenne d'environ 300 jours.

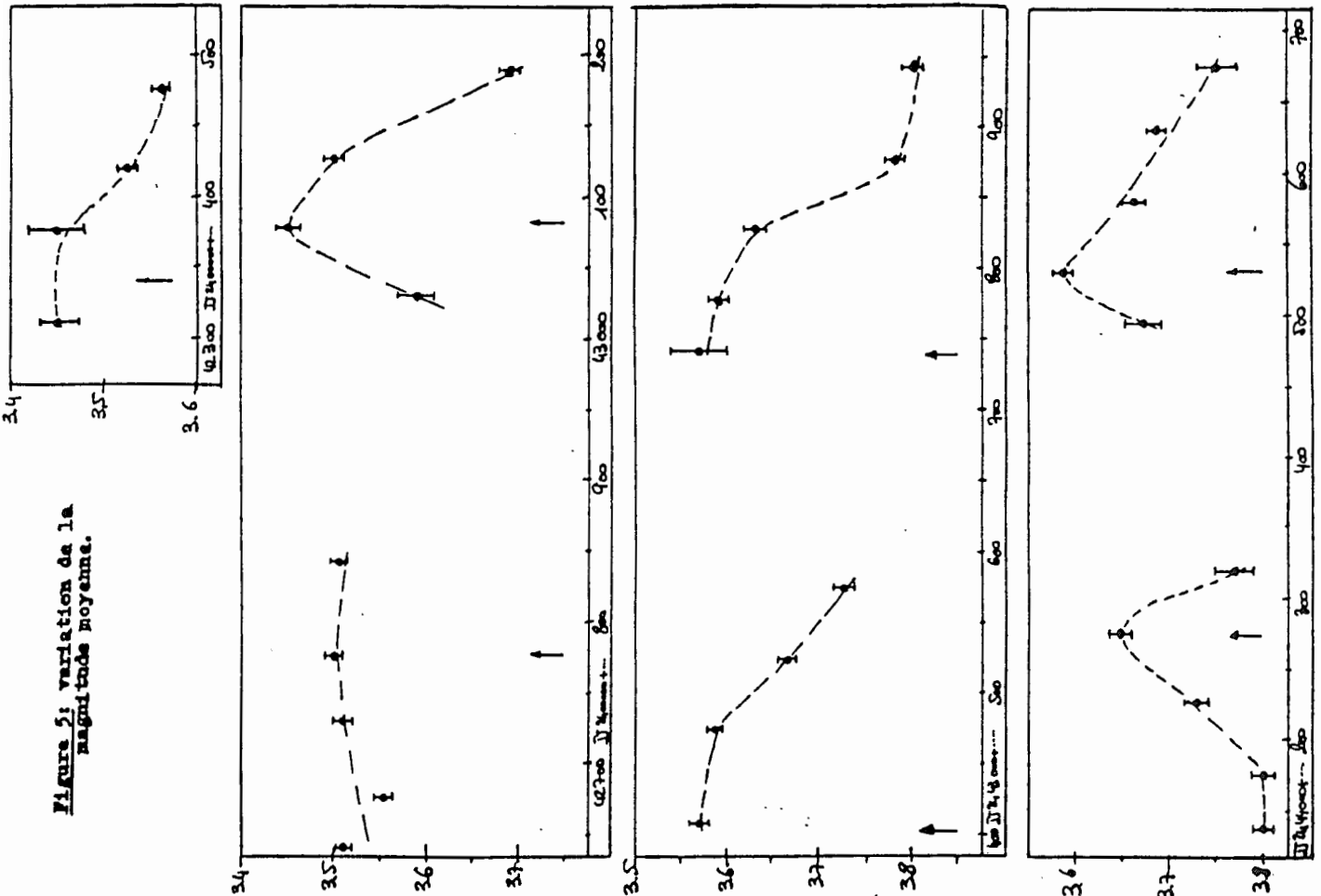
Le tableau 8 indique ces maxima ainsi que les O-C par rapport à l'éphéméride suivante:

$$MAX = JJ \ 2443095 + 294. E \ (I)$$

Cette éphéméride ne prend en compte que 6 des 7 maxima - Seul le premier a été décrit, étant trop imprécis -



NOV. 1983



JJ 2400000 +...	E	O-C (J.)
42340 ?	-3 ?	+127
42775 :	-2 ?	-167
43083 :	-1	-26
43400 :	0	-12
43737 :	+1	+11
44275 :	+2	+55
44530 :	+4	+5
	+5	-34

Tableau 8 : liste des maxima.

Les maxima sont trop peu nombreux pour que l'éphéméride (I) soit valable. De plus, seuls trois maxima sont connus de façon précise, ce qui est insuffisant pour prétendre rechercher une éphéméride fiable. Le traitement des années antérieures à 1974 et des années à venir devrait apporter quelques précisions à ce sujet.

7. VARIATION LENTE DE LA MAGNITUDE MOYENNE

Le tableau 9 indique, pour chaque saison d'observation, la magnitude moyenne globale calculée à partir de toutes les mesures. La figure 6 montre la variation obtenue.

saison	JJmoy.	n	magn.	poids	σ
74-75	24 42 395	259	3.544	6648	.004
75-76	731	819	3.516	12103	.003
76-77	43 122	247	3.576	2435	.006
77-78	477	588	3.637	8007	.004
78-79	852	502	3.684	2630	.006
79-80	44 226	336	3.733	4208	.005
80-81	581	311	3.655	4632	.005

Tableau 9: magnitudes moyennes sur 300 jours.

La variation observée, dans le cas où elle serait périodique, est de durée supérieure aux 1100 jours indiqués dans le GCVS 1976; la demi-période semble être de 1500 jours. Mais dans ce cas aussi, il faut attendre d'autres études pour conclure.

8. REMARQUES

Ces remarques ne concernent que le tableau. L'idée du traitement ALCEP est de pouvoir caractériser l'oeil de chaque observateur par son décalage systématique. Nous disposons donc là d'un test pour la méthode aussi, à la lecture du tableau I, on est étonné par les différences qui apparaissent dans les couples ($\Delta m, \sigma$) d'une année sur l'autre pour certains observateurs: - DCH : $\Delta m = +0.17$ (78-79) puis $+0.04$ (79-80) - FBG : $\Delta m = -0.32$ (78-79), -0.14 (79-80) et -0.09 (80-81)

- RA12 : $\sigma = 0.19$ (78-79) puis 0.07 (79-80).

Sans doute, le nombre faible de mesures (< 100) est à l'origine de ces fluctuations.
 Une solution à ce problème pourrait être de faire le traitement, soit le calcul des couples ($\Delta m, \sigma$), sur plusieurs saisons à la fois.

note: dans la GEOS SR2 (A. BUZZONI, 1981), dans le tableau 2 on peut voir qu'il y a le même problème pour VIA (3 saisons consécutives)
 $\Delta m = -0.01$ puis $+0.01$ puis $+0.32$
 $\sigma = .10$; $.08$ puis $.13$.

9. CONCLUSION

Au vu de ces études, ρ Per, très probablement se confirme multi-périodique. Ces résultats intéressants ont été obtenus à partir de nos mesures 1974-1981 et demandent encore à être précisés; l'ensemble est encore un peu juste pour une publication en GEOS Circular SR.
 Pour obtenir des résultats plus solides, il est nécessaire de disposer de plus de mesures par saison (> 800), notamment pour les 2 saisons à venir.

Nous avons aussi l'espoir que ρ Per sera, avec les autres SR, mieux observée dans le futur au GEOS, compte tenu des perspectives qu'offre cette première étude portant sur 7 années consécutives.
 Chaque observateur devrait viser l'objectif de 120 mesures à atteindre au cours de la saison d'observation à venir.

G. Boistel

Références

- BOISTEL G., GEOS NC 290, 1981: "Courbe de lumière de ρ Per en 75-76"
- BOISTEL G., GEOS NC 291, 1981: " ρ Per en 76-77"
- BOISTEL G., GEOS NC 339, 1982: " ρ Per en 77-78"
- BUZZONI A., GEOS Circ. SR2, 1981: "WY Gem: a new semi-regular variable with a period of 169 days."
- FIGER A., Sigma I, 35, 1975: "Résultats de la première campagne Franco-Italienne d'observations d'étoiles variables. Été 74."
 I. Courbe de lumière de V449 Cyg."
- KUKARKIN B.V., et al., 1976, G.C.V.S. 3rd ed., 3rd suppl.

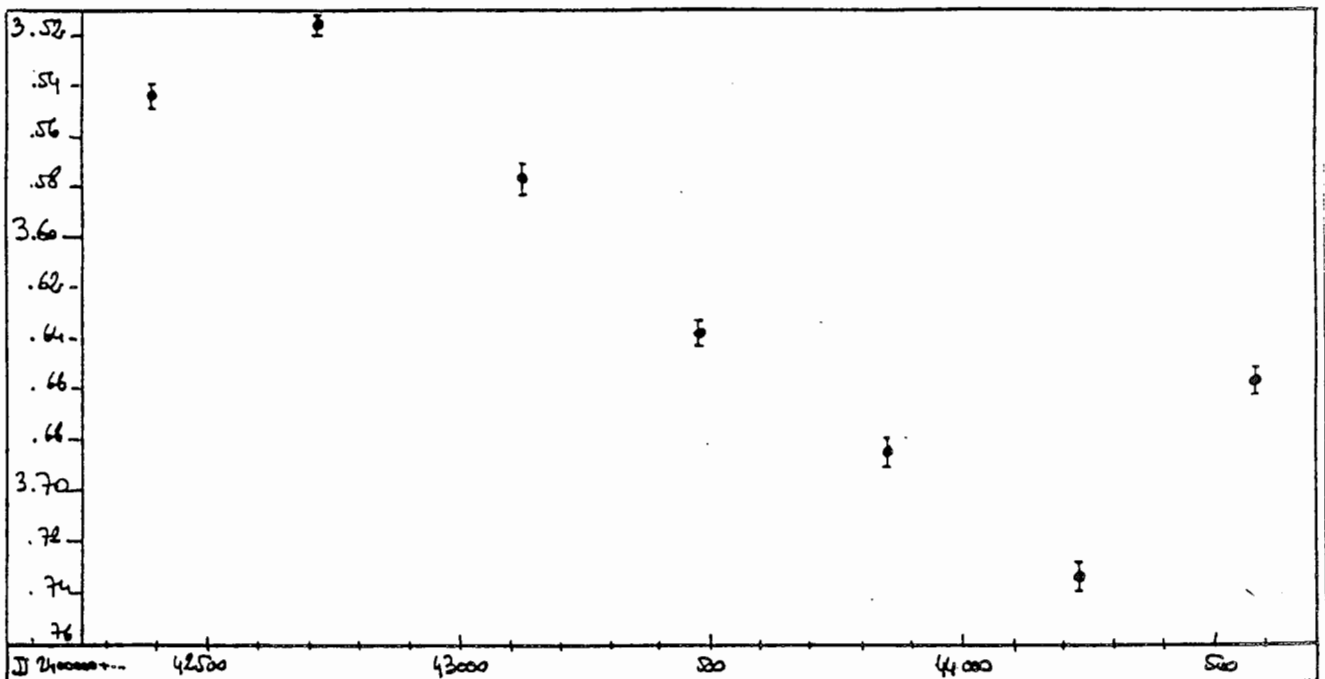


Figure 6 : Variation lente de la magnitude moyenne.