BULLETIN

DE

L'OBSERVATOIRE ASTRONOMIQUE DE BEOGRAD

ANNÉE 1959 *NOS 3—4* *VOLUME XXIV*

RÉDACTEUR

M. B. PROTITCH

Naučno delo

IMPRIMERIE ET ÉDITEUR „NAUČNO DELO"
BEOGRAD 1960

BULLETIN

DE

L'OBSERVATOIRE ASTRONOMIQUE DE BEOGRAD

ANNÉE 1959 — *NOS 3—4* — *VOLUME XXIV*

MESURES MICROMÉTRIQUES D'ÉTOILES DOUBLES

Faites au réfracteur de 0.65 m d'ouverture

par *P. M. DJURKOVIĆ (Dj)*

ADS № et designation		Époque 1959 +	Θ °	ρ ″	Grandeurs Dj *)	
163 =	A	1254 876	271.8	1.41	8.8— 9.5	3
1200 =	A	942 977	41.2	1.47	8.8— 9.6	1
10017 =	Hu	481 624	165.6	0.62	8.2—10.0	2
10677 =	Ho	420 616	104.2	1.51	9.8— 9.9	2
11077[1] =	AC	15 597	322.7	1.17	6.0— 9.2	2
11558 =	Σ	2368 649	319.0	1.81	8.0— 8.1	3
13776 =	A	726 712	280.8	0.62	9.1— 9.6	3
13869 =	A	293 719	118.6	1.37	9.4— 9.4	3
14233 =	Σ	2723 723	117.6	1.12	6.5— 8.4	3
14296[2] = λCyg =	OΣ	413 845	27.2	0.86	5.7— 7.9	2
14390 =	Es	811 687	155.8	1.43	9.3— 9.4	3
14720 =	β	159 777	312.2	1.26	6.2— 9.3	3

Résudus ° ″	Éphéméride	Orbite
1 — 1.5, — 0.18	J.O.V36, № 6—7, 1953	Suppl.
2 — 1.7, + 0.06	J.O.V36, № 6—7, 1953	Rabe, 1948

ADS № et designation		Époque 1959 +	Θ °	ρ ″	Grandeurs Dj *)	
14984 =	Es	822 791	26.2	1.45	9.4— 9.6	3
15109 =	β	74 716	321.4	1.19	7.6— 9.4	3
15343 =	Mlb	270 726	266.4	1.57	10.6—10.6	3
15382 =	A	774 790	11.8	0.44	9.3—10.8	3
15670 = BC =	Σ	2872 738	305.1	0.72	8.3— 8.3	3
16020 =	Σ	2918 719	240.6	1.49	8.5— 9.6	3
16214 = A-BC =	OΣ	476 790	315.0	0.55	7.3— 8.1	3
16326[3] =	A	632 720	181.3	1.02	8.7— 9.1	3
16451 =	A	193 895	177.5	1.41	9.5— 9.6	1
16877 =	OΣ	500 804	342.2	0.59	6.8— 7.9	3
17036 =	A	792 807	261.3	0.65	9.2— 9.2	3
	UV Ceti[4]	785	26.4	1.88	12.4—13.0	2

Résudus ° ″	Éphéméride	Orbite
3 + 1.2, + 0.04	J.O.V36,№ 6—7, 1953	Suppl.
4 — 0.6, — 0.12	Bull.A.O.B.№3, 1954	M. Protitch

* Estimation approximative.

OBSERVATIONS PHOTOGRAPHIQUES DE PETITES PLANÈTES

faites à l'astrographe de 160 mm

par *M. PROTITCH (P)*

Planète	Date T.U. 1959		1950.0 h m s	° ′ ″	$(p_\alpha\Delta)$	$(p_\delta\Delta)$	O—C m	′	Obs.
11 Parthenope	Nov.	22.85319	6 7 45.90	+ 18 23 28.0	0.113n	0.739	— 0.1	— 1	P
		22.85319	6 7 45.94	+ 18 23 27.5	0.113n	0.739	— 0.1	— 1	P
		22.86705	6 7 45.36	+ 18 23 28.2	9.572n	0.681	0.0	— 1	P
		22.86705	6 7 45.40	+ 18 23 27.5	9.572n	0.681	0.0	— 1	P
		22.88090	6 7 44.79	+ 18 23 27.7	9.546n	0.669	— 0.1	— 1	P
		22.88090	6 7 44.83	+ 18 23 27.5	9.546n	0.669	— 0.1	— 1	P
		24.85391	6 6 19.27	+ 18 23 50.6	9.583n	0.687	+ 0.1	0	P
		24.86777	6 6 18.59	+ 18 23 50.6	9.559n	0.676	+ 0.1	0	P
		26.89902	6 4 44.32	+ 18 24 20.0	9.468n	0.641	— 0.1	— 1	P
		26.91112	6 4 43.71	+ 18 24 19.3	9.428n	0.632	— 0.1	— 1	P
	Déc.	31.99536	5 29 28.50	+ 18 55 5.9	9.405	0.621	0.0	+ 1	P
78 Diana	Nov.	23.83720	4 14 16.46	+ 36 42 31.9	9.520n	0.314	— 0.3	+ 1	P
		23.85798	4 14 14.44	+ 36 42 30.9	9.441n	0.250	— 0.4	+ 1	P
		26.87200	4 10 46.27	+ 36 38 6.4	9.311n	0.183	— 0.4	0	P

DÉTERMINATIONS DE L'HEURE EN 1959

CORRECTIONS DE LA PENDULE FONDAMENTALE ET LEURS ÉCARTS

par *Z. M. BRKIĆ, LJ. A. MITIĆ* et *M. JOVANOVIĆ*

Date	Cp	E	Tu	Obs.
	JUILLET			
		en 10^{-3}		
3	+ 68.259	— 8	20.2	B
6	68.592	+ 16	20.6	B
8	68.825	+ 23	20.7	J
9	68.976	— 15	19.3	B
9	69.005	— 32	21.5	J
10	69.077	+ 12	20.7	J
11	69.204	+ 2	20.2	M
19	70.145	+ 47	21.9	M
20	70.324	— 23	19.3	B
24	70.820	+ 1	19.2	M
27	71.215	— 11	19.8	B
28	71.325	— 1	20.8	M
29	71.422	+ 29	19.7	B
30	+ 71.593	— 22	19.2	B
	AOÛT			
2	+ 71.938	— 2	18.9	B
6	72.406	+ 50	18.8	J
7	72.583	+ 15	18.7	M
7	72.619	— 16	19.6	J
7	72.625	— 16	20.8	J
11	73.190	— 5	19.7	J
14	73.602	+ 11	20.8	J
20	74.404	+ 7	19.1	J
20	74.418	— 5	20.4	B
21	74.525	+ 20	19.2	J
21	74.588	— 35	20.8	B
22	74.655	+ 26	18.6	B
23	74.823	— 5	18.2	B
24	74.959	— 1	18.5	J
25	75.093	— 6	18.3	J
26	75.216	— 7	18.5	J
27	75.291	+ 39	18.5	J
27	+ 75.297	+ 39	19.6	B
	SEPTEMBRE			
1	+ 75.924	— 7	18.4	B
1	75.938	— 9	20.8	J
2	76.069	— 36	19.2	J
4	76.221	+ 37	18.4	J
8	76.733	+ 16	18.0	J
8	+ 76.777	— 23	19.2	J

Date	Cp	E	Tu	Obs.
	SEPTEMBRE			
		en 10^{-3}		
8	+ 76.775	— 16	20.3	B
10	76.975	+ 18	17.8	B
10	77.053	— 53	19.2	J
12	77.221	— 25	18.4	J
12	77.188	+ 13	19.4	J
13	77.289	+ 5	17.7	B
13	77.305	— 7	18.6	B
15	77.504	+ 8	17.6	B
15	77.540	— 24	18.6	B
15	77.499	+ 29	21.0	J
16	77.632	0	17.8	J
16	77.655	— 11	20.4	B
18	77.859	— 15	18.0	J
18	77.829	+ 19	19.1	B
19	77.946	0	17.6	B
19	77.931	+ 19	18.5	B
20	78.050	+ 1	17.6	B
20	78.058	— 2	18.6	B
21	78.173	— 18	18.0	J
21	78.156	+ 5	19.6	B
22	78.230	+ 23	18.3	J
23	78.327	+ 23	18.5	J
24	78.436	+ 5	17.8	J
29	78.870	+ 29	20.9	J
30	79.008	— 25	19.8	B
30	+ 78.977	+ 9	20.6	B
	OCTOBRE			
1	+ 79.044	+ 34	17.4	B
1	79.108	— 25	18.7	B
2	79.136	+ 33	17.3	B
2	79.151	+ 22	18.4	B
3	79.281	— 20	18.0	B
3	79.283	— 17	19.2	B
6	79.517	+ 2	17.6	B
6	79.531	— 7	18.7	B
7	79.594	+ 2	17.1	B
7	79.606	— 6	18.2	B
10	79.867	+ 25	19.5	B
11	80.023	— 40	17.5	B
11	79.975	+ 13	18.5	B
14	+ 80.313	— 2	17.9	J

Date	Cp	E	Tu	Obs.
	OCTOBRE			
		en 10^{-3}		
15	+ 80.411	+ 10	17.6	J
15	80.435	— 6	19.4	B
16	80.614	— 72	17.6	J
16	80.555	— 7	18.9	B
17	80.639	+ 22	16.7	J
17	80.642	+ 24	17.8	B
17	80.704	— 33	18.8	B
18	80.790	— 6	18.9	B
19	80.877	+ 5	17.2	J
19	80.878	+ 13	19.2	B
20	81.032	— 41	18.2	J
21	81.080	+ 6	16.8	B
21	81.102	— 10	18.1	J
25	81.486	+ 3	18.1	B
26	81.574	+ 5	16.9	J
26	81.593	— 9	18.3	B
27	81.687	— 12	17.2	J
29	+ 81.818	+ 47	18.7	J
	NOVEMBRE			
11	+ 82.915	+ 5	17.3	J
11	82.940	— 12	19.4	B
12	83.077	— 78	16.3	J
12	83.011	— 7	17.6	B
13	83.063	+ 25	16.8	J
18	83.522	+ 16	19.0	J
20	83.727	— 18	17.2	J
22	83.886	— 13	17.8	J
23	83.964	— 20	17.3	J
24	84.000	+ 16	17.9	J
25	84.092	— 9	16.9	J
26	84.144	+ 10	17.5	J
27	+ 84.235	— 14	17.3	J
	DÉCEMBRE			
8	+ 84.826	+ 3	20.7	J
10	84.869	+ 38	16.1	M
10	84.919	— 9	17.0	J
17	85.166	+ 11	15.8	M
17	85.178	+ 1	17.2	J
23	+ 85.449	— 77	17.6	J

HEURES DEMI-DÉFINITIVES DES ÉMISSIONS ENREGISTRÉES DE T. S. F. DÉDUITES DES DÉTERMINATIONS DE L'HEURE, FAITES EN 1959, À L'OBSERVATOIRE DE BEOGRAD

par *Z. M. BRKIĆ*

JUILLET

	TQC_9 27.84 8^h6^m	TQG_5 21.62 9^h36^m	GIC_{33} 22.13 10^h0^m	RWM 20.16 12^h6^m	TQG_5 21.62 13^h6^m	RWM 29.85 20^h6^m	$\Delta\lambda$	ΔT_s en 10^{-3}	Σ*)
1	983	995	995	984	995	969	—11	+ 24	+ 13
2	992	001	010	991	006	978	11	23	12
3	—	—	—	—	—	972	11	23	12
4	994	992	993	982	000	969	11	22	11
5	985	982	984	976	988	957	11	21	10
6	978	975	990	955	973	948	12	21	9
7	978	970	973	954	971	950	12	20	8
8	972	966	959	949	966	947	12	19	7
9	956	961	958	936	957	946	12	19	7
10	953	960	951	934	952	940	12	18	6
11	—	931	929	929	945	928	12	17	5
12	944	949	949	929	950	—	12	17	5
13	940	950	940	952	944	918	12	16	4
14	945	946	937	927	947	925	12	15	3
15	951	947	947	936	948	—	12	14	2
16	952	946	951	940	959	927	12	14	2
17	953	950	954	941	955	922	12	13	+ 1
18	946	944	955	937	951	925	12	12	0
19	944	943	946	935	957	—	12	11	— 1
20	950	943	944	931	958	922	12	11	1
21	940	936	940	928	951	—	12	10	2
22	951	942	—	931	952	—	12	9	3
23	958	949	946	—	949	935	12	8	4
24	957	951	942	940	950	932	12	8	4
25	945	945	938	933	943	930	13	7	6
26	—	950	944	915	942	932	13	6	7
27	930	942	933	909	—	933	13	5	8
28	—	—	—	—	—	899	13	5	8
29	936	925	879	904	910	919	13	4	9
30	940	921	903	903	909	899	13	3	10
31	942	944	925	907	927	912	—13	+ 2	—11

AOÛT

	TQC_9 27.84 8^h6^m	TQG_5 21.62 9^h36^m	GIC_{33} 22.13 10^h0^m	RWM 20.16 12^h6^m	TQG_5 21.62 13^h6^m	RWM 39.01 20^h6^m	$\Delta\lambda$	ΔT_s en 10^{-3}	Σ*)
	943	939	947	920	938	916	—13	+ 1	—12
	943	942	941	928	939	916	13	+ 1	12
	948	944	949	935	949	923	13	0	13
	957	948	950	939	954	930	13	— 1	14
	972	971	969	949	968	938	13	2	15
	979	971	971	950	978	944	13	2	15
	978	966	961	954	979	940	13	3	16
	—	—	—	—	—	—	13	4	17
	—	968	959	944	963	940	13	5	18
	—	—	—	—	—	—	13	6	19
	994	995	—	966	993	962	13	6	19
	998	996	986	—	995	957	13	7	20
	002	002	991	965	996	963	13	8	21
	004	006	985	963	992	964	13	8	21
	006	007	997	—	999	963	13	9	22
	001	002	997	968	999	967	13	10	23
	011	010	005	971	001	961	13	10	23
	996	001	992	965	993	956	13	11	24
	000	002	990	972	008	956	13	12	25
	007	999	985	965	998	950	13	12	25
	012	995	983	967	000	959	13	13	26
	003	997	987	973	005	—	13	14	27
	999	999	988	988	010	965	13	14	27
	014	—	—	968	011	970	13	15	28
	012	009	996	980	008	962	13	16	29
	014	001	990	970	005	958	13	16	29
	008	999	988	959	996	953	13	17	30
	008	006	993	960	997	959	13	17	30
	013	037	995	965	997	955	13	18	31
	013	010	998	961	998	973	13	18	31
	—	—	—	—	001	958	—13	—19	—32

*) $\Sigma = TU_2 - TU_0$

HEURES DEMI-DÉFINITIVES DES ÉMISSIONS ENREGISTRÉES DE T. S. F. DÉDUITES DES DÉTERMINATIONS DE L'HEURE, FAITES EN 1959, À L'OBSERVATOIRE DE BEOGRAD

par *Z. M. BRKIĆ*

SEPTEMBRE

	TQC_9 27.84 8^h6^m	TQG_5 21.62 9^h36^m	GIC_{33} 22.13 10^h0^m	RWM 20.16 12^h6^m	TQG_5 21.62 13^h6^m	RWM 39.01 20^h6^m	$\Delta\lambda$ en 10^{-3}	ΔT_s en 10^{-3}	Σ*) en 10^{-3}
1	006	000	—	963	—	951	—13	—19	—32
2	993	980	972	946	981	945	13	20	33
3	—	980	971	950	969	943	13	20	33
4	983	983	975	956	980	951	12	21	33
5	990	993	983	929	—	949	12	21	33
6	990	990	982	957	978	945	12	22	34
7	985	989	975	953	979	946	12	22	34
8	990	986	977	969	988	956	12	23	35
9	997	—	989	971	994	964	12	23	35
10	—	006	—	978	006	975	12	23	35
11	009	003	986	980	006	973	12	24	36
12	003	991	975	963	992	965	12	24	36
13	992	982	964	967	989	958	12	24	36
14	994	976	956	947	976	953	11	25	36
15	972	—	952	—	968	953	11	25	36
16	979	974	964	949	977	955	11	25	36
17	981	981	968	951	980	957	11	26	37
18	984	981	964	952	976	954	11	26	37
19	981	979	956	946	971	951	11	26	37
20	976	980	961	954	970	949	11	26	37
21	978	986	963	949	975	949	11	27	38
22	986	988	961	—	—	944	11	27	38
23	989	989	966	964	977	945	10	27	37
24	991	986	964	959	987	947	10	27	37
25	992	996	967	959	996	953	10	27	37
26	987	983	958	956	987	946	10	27	37
27	985	979	957	951	992	950	10	28	38
28	992	987	954	953	990	955	10	28	38
29	994	984	949	947	989	954	10	28	38
30	994	988	956	953	980	949	—10	—28	—38
31									

OCTOBRE

	TQC_9 27.84 8^h6^m	TQG_5 21.62 9^h36^m	GIC_{33} 22.13 10^h0^m	RWM 20.16 12^h6^m	TQG_5 21.62 13^h6^m	RWM 39.01 20^h6^m	$\Delta\lambda$ en 10^{-3}	ΔT_s en 10^{-3}	Σ*) en 10^{-3}
1	997	992	963	961	001	960	—10	—28	—38
2	—	999	965	964	997	963	10	28	38
3	999	001	972	—	998	963	10	28	38
4	998	001	972	970	993	—	9	28	37
5	004	015	981	965	009	961	9	28	37
6	997	998	973	963	993	948	9	28	37
7	—	—	—	—	990	943	9	28	37
8	—	—	—	965	999	946	9	28	37
9	010	002	978	969	006	970	9	28	37
10	016	007	980	979	020	962	9	28	37
11	007	002	976	971	008	950	9	28	37
12	985	976	949	947	988	926	9	28	37
13	984	972	937	944	974	914	9	28	37
14	972	966	934	928	971	916	8	28	36
15	972	962	925	922	968	920	8	28	36
16	968	967	933	930	971	930	8	27	35
17	989	986	948	946	993	942	8	27	35
18	001	001	964	970	999	954	8	27	35
19	006	007	967	966	002	960	8	27	35
20	009	006	972	964	002	965	8	27	35
21	009	009	976	971	008	969	8	27	35
22	008	011	975	971	011	961	8	27	35
23	007	008	976	967	008	961	8	26	34
24	010	011	980	978	011	962	7	26	33
25	003	011	984	976	008	—	7	26	33
26	002	007	984	970	009	952	7	26	33
27	002	999	978	964	006	955	7	26	33
28	017	011	986	963	015	953	7	25	32
29	005	999	978	962	014	955	7	25	32
30	007	006	977	961	017	959	7	25	32
31	008	006	976	956	015	960	— 7	—25	—32

*) $\Sigma = TU_2 - TU_0$

HEURES DEMI-DÉFINITIVES DES ÉMISSIONS ENREGISTRÉES DE T. S. F. DÉDUITES DES DÉTERMINATIONS DE L'HEURE, FAITES EN 1959, À L'OBSERVATOIRE DE BEOGRAD

par *Z. M. BRKIĆ*

NOVEMBRE

	TQC_9 27.84 8^h6^m	TQG_5 21.62 9^h36^m	GPB_{30} 29.03 10^h0^m	RWM 20.16 12^h6^m	TQG_5 21.62 13^h6^m	RWM 55.76 20^h6^m	$\Delta\lambda$	ΔT_s en 10^{-3}	Σ*)
1	995	984	—	952	995	947	— 7	—25	—32
2	000	988	967	950	996	947	7	24	31
3	995	990	969	949	996	946	6	24	30
4	997	996	969	948	995	938	6	24	30
5	995	994	970	950	991	942	6	24	30
6	—	996	970	949	992	950	6	23	29
7	992	993	—	948	990	941	6	23	29
8	993	995	975	947	988	938	6	23	29
9	984	988	969	947	981	929	6	23	29
10	977	979	961	940	978	927	6	22	28
11	975	976	963	939	979	927	5	22	27
12	977	973	957	940	980	923	5	22	27
13	975	974	961	935	982	—	5	22	27
14	983	972	953	936	983	928	5	22	27
15	984	984	958	942	994	—	4	21	25
16	979	969	950	931	984	—	4	21	25
17	979	965	952	931	983	925	4	21	25
18	981	975	950	931	990	934	4	21	25
19	977	982	962	937	985	926	4	21	25
20	991	993	969	948	990	940	3	20	23
21	990	996	981	955	000	947	3	20	23
22	996	003	978	954	999	950	3	20	23
23	995	000	983	951	997	946	3	20	23
24	990	—	978	949	997	940	3	20	23
25	986	995	974	954	996	939	2	19	21
26	986	993	973	952	985	937	2	19	21
27	978	988	963	943	987	935	2	19	21
28	981	986	961	945	989	931	2	19	21
29	982	984	—	949	987	937	2	19	21
30	987	984	953	939	982	927	— 1	—18	—19
31									

DÉCEMBRE

	TQC_9 27.84 8^h6^m	TQG_5 21.62 9^h36^m	GPB_{30} 29.03 10^h0^m	RWM 20.16 12^h6^m	TQG_5 21.62 13^h6^m	RWM 55.76 20^h6^m	$\Delta\lambda$	ΔT_s en 10^{-3}	Σ*)
1	004	003	979	978	012	963	— 1	—18	—19
2	004	998	972	967	005	964	1	18	19
3	004	002	985	986	023	978	1	18	19
4	005	005	979	985	027	983	— 1	18	19
5	015	010	986	992	023	988	0	17	17
6	024	017	991	980	017	978	0	17	17
7	006	009	984	974	010	969	0	17	17
8	001	000	977	962	000	958	0	17	17
9	988	996	970	956	997	955	0	17	17
10	993	994	970	960	991	950	0	17	17
11	991	995	969	965	988	950	0	17	17
12	986	996	970	961	986	954	0	16	16
13	994	999	979	971	995	—	+ 1	16	15
14	997	005	982	982	004	972	1	16	15
15	002	011	997	979	003	968	1	16	15
16	996	000	981	973	005	970	1	16	15
17	989	996	972	973	002	962	1	16	15
18	990	989	974	977	000	962	1	16	15
19	998	995	977	975	001	965	1	16	15
20	002	997	974	991	006	969	2	15	13
21	010	002	986	985	014	981	2	15	13
22	014	006	982	986	013	982	2	15	13
23	—	011	988	991	015	984	2	15	13
24	015	013	989	989	017	987	2	15	13
25	019	009	987	990	011	986	3	14	11
26	017	—	989	—	011	984	3	14	11
27	006	012	990	988	009	985	3	14	11
28	016	013	994	982	018	990	3	14	11
29	006	016	987	985	006	980	3	14	11
30	016	017	998	990	011	987	4	13	9
31	006	015	996	987	004	981	+ 4	—13	— 9

*) $\Sigma = TU_2 - TU_0$

OBSERVATIONS A LA LUNETTE ZÉNITHALE

(de 110 mm) du Service de latitude de l'Observatoire

par *B. ŠEVARLIĆ (BS), G. TELEKI (GT) Z. PETOVIĆ (ZP)* et *M. DJOKIĆ (MD)*

$\varphi = +44^\circ\ 48' +$

1959	IX 55	56	57	58	59	60	61	X 62	63	64	65	66	67	68
JUILL.														
6 ZP	—	10″.362	10″.233	10″.065	10″.433	10″.084	10″.244	10″.037	9″.884	10″.167	9″.958	10″.222	10″.394	9″.859

	X 62	63	64	65	66	67	68	XI 69	70	71	72	73	74
8 BS	10.401	10.002	10.237	10.039	10.148	10.108	10.115	9.998	9.900	10.028	10.014	9.934	10.309
9 MD	10.269	—	—	10.631	10.616	10.754	—	—	9.921	9.982	10.273	9.776	10.564
11 MD	10.055	9.672	—	10.134	10.447	10.688	9 .950	9.403	9.907	—	—	—	—
20 MD	10.539	10.524	10.292	9.975	10.583	—	—	10.377	10.515	—	—	—	—
24 MD	10.398	10.580	10.085	10.775	—	—	10.370	—	10.466	10.141	10.405	9.930	10.268
27 MD	—	—	10.732	10.158	10.264	—	10.223	9.685	—	—	—	—	—
30 MD	10.519	10.836	9.772	10.289	10.157	10.372	11.054	—	10.280	9.992	—	—	—
AOÛT													
2 MD	10.034	9.899	10.441	10.112	10.150	—	11.084	10.679	10.728	10.105	10.031	9.839	10.417
6 MD	10.539	10.313	—	10.356	10.470	—	—	—	—	—	—	—	—
7 MD	10.960	10.539	—	—	10.645	—	—	9.913	10.111	10.033	9.501	10.086	10.717

	XI 69	70	71	72	73	74	XII 75	76	77	78	79	80	81	82
14 MD	10.762	10.745	10.175	9.942	10.242	—	11.026	10.467	—	—	—	—	—	—
21 MD	9.912	10.535	10.418	10.431	10.445	10.514	10.275	10.576	10.452	10.685	10.572	10.632	10.623	10.206
23 MD	10.450	10.310	10.618	10.290	10.218	10.198	10.243	10.502	10.407	10.574	10.378	10.576	10.611	10.433
25 BS	—	10.336	10.579	10.597	10.200	10.530	10.475	10.519	10.503	10.285	10.386	10.608	10.477	10.427
26 MD	—	10.299	10.716	10.676	10.225	10.800	10.811	10.395	—	—	—	—	—	—
SEPT.														
1 BS	—	—	9.673	10.160	9.833	10.289	10.181	10.328	10.107	9.591	9.680	10.431	10.212	10.310
4 MD	—	—	10.660	10.476	10.056	10.957	10.193	10.909	10.042	10.627	10.535	9.655	10.605	9.914

1959	XII 75	76	77	78	79	80	81	82	I 1	2	3	4	5	6	7
SEPT.															
8 MD	9.623	10.032	10.737	9.567	9.648	9.953	9.948	9.868	9.961	10.550	10.357	10.224	10.107	10.610	10.171
10 MD	10.202	10.029	—	10.204	10.359	10.267	10.474	10.502	9.711	10.238	—	10.528	10.609	10.186	9.932
12 BS	10.454	10.555	10.127	10.588	10.293	10.863	10.533	10.406	10.476	10.485	11.176	10.698	10.678	10.312	10.507
13 MD	10.146	10.190	10.447	9.997	10.547	9.938	10.423	9.233	10.404	10.009	10.807	10.479	10.272	10.295	10.310
15 MD	10.193	10.332	10.356	10.520	10.740	10.343	10.389	10.332	10.683	10.619	—	—	—	—	—
18 BS	10.012	10.224	10.321	9.947	9.957	10.090	10.470	10.566	10.489	10.541	10.729	10.499	10.469	10.672	10.457
19 MD	10.433	10.150	10.500	10.638	10.578	10.103	10.327	10.475	10.300	9.857	10.872	—	—	—	—
22 MD	10.318	10.346	10.626	10.160	10.261	10.375	10.246	10.820	—	10.488	—	10.469	10.527	10.532	10.739
23 BS	10.006	10.002	10.332	10.777	10.191	10.656	10.586	10.709	10.595	10.131	10.844	10.616	10.358	10.488	—
29 MD	10.363	10.128	—	10.899	10.646	9.746	—	—	—	—	—	—	—	—	—
OCT.															
1 MD	10.325	10.398	10.506	10.582	10.155	10.496	11.260	10.408	10.456	10.140	—	10.822	10.258	10.162	10.412
2 GT	9.758	10.350	10.195	10.482	10.624	9.990	10.798	10.607	10.941	10.774	10.953	10.778	10.616	10.523	10.343
6 MD	10.155	9.900	10.730	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7 BS	10.532	10.482	10.629	10.635	10.603	10.772	10.939	10.760	10.816	10.716	11.129	10.673	10.744	10.793	10.629

	I 1	2	3	4	5	6	7	II 8	9	10	11	12	13
15 MD	10.104	10.319	10.921	10.760	10.847	10.706	10.706	9.952	10.881	11.117	10.244	11.067	10.146
16 GT	10.553	10.835	10.656	10.782	10.409	10.343	10.459	10.765	10.343	11.276	10.493	10.505	10.353
17 MD	10.310	9.982	10.926	11.142	10.813	10.318	10.935	10.396	10.337	10.185	10.760	10.405	—
19 GT	10.786	10.726	10.604	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20 MD	10.063	10.591	10.258	10.133	10.380	—	9.833	—	—	—	—	—	—
21 BS	10.598	10.643	10.763	10.146	10.367	10.960	10.634	10.616	10.824	10.485	10.860	10.053	—
25 BS	10.557	10.201	10.825	10.551	10.326	10.710	10.448	—	—	—	—	—	—
26 GT	10.444	10.437	10.353	10.716	10.668	10.215	10.332	—	—	—	—	—	—
27 MD	9.759	10.885	—	10.340	11.042	—	—	—	—	—	—	—	—

	II 8	9	10	11	12	13	III 14	15	16	17	18	19
NOV.												
23 GT	10.278	10.540	11.042	10.621	10.559	10.683	10.294	10.403	10.765	10.477	10.734	10.489
24 MD	10.439	10.339	9.364	10.593	10.308	11.030	10.749	9.983	10.839	10.314	10.243	10.780
26 MD	10.729	11.012	11.301	10.047	10.218	11.053	10.933	—	10.763	11.186	10.600	10.591

λ — 20° 30′ 8
φ + 44° 48′ 1

LUNAR OCCULTATIONS, 1962

occultations visible at Belgrade

Date	Star	Z. C. №	Mag.	Ph.	Age of Moon	U. T.	a	b	P
					d	*h* *m*	*m*	*m*	°
01	08	3118	6.9	1	02.1	15 53.9	—0.9	—0.7	073
01	10	3421	5.1	1	04.2	16 59.8	0.0	+2.4	006
01	11	0020	6.8	1	05.1	15 56.0	—1.5	+0.6	060
01	12	0165	6.7	1	06.2	18 06.1	—1.1	+0.8	043
01	12	0170	6.2	1	06.3	20 02.8	—0.2	+3.2	004
01	12	0178	6.8	1	06.3	20 42.0	—0.5	—0.1	051
01	13	0306	6.9	1	07.3	21 01.6	—0.8	—0.3	061
01	16	0692	1.1	1	10.2	15 19.9	—0.5	+1.9	063
01	16	0692	1.1	2	10.2	16 27.9	—1.1	+1.4	261
01	17	0729	7.2	1	10.5	00 04.1	—0.7	—1.2	086
01	17	0829	7.0	1	11.2	16 25.2	—1.2	+0.6	116
01	17	0832	4.7	1	11.2	16 52.0	—0.4	+2.7	041
01	17	0836	5.5	1	11.3	17 26.5	—1 0	+1.7	071
01	23	1487	1.3	1	16.6	04 44.4	—0.9	—1.2	078
01	23	1487	1.3	2	16.6	05 39.4	0.0	—2.4	325
01	30	2223	4.0	1	23.7	05 02.2	—1.4	—0.7	131
02	10	0405	4.4	1	05.8	21 17.6	—0.4	0.0	046
02	11	0508	4.3	1	06.7	16 36.8	—2.3	—0.9	110
02	11	0526	6.9	1	06.9	21 57.8	—0.8	+1.9	019
02	12	0659	6.4	1	07.7	17 15.7	—2.5	—1.8	123
02	12	0667	5.3	1	07.8	19 03.7	—1.7	+0.2	067
02	12	0672	6.6	1	07.8	19 27.1	—1.7	—2.5	120
02	12	0677	4.8	1	07.8	20 28.9	—1.2	—3.4	131
02	12	0680	6.7	1	07.8	20 50.3	— —	— —	157
02	12	0685	6.5	1	07.9	22 07.5	—0.4	—2.6	122
02	12	0692	1.1	1	07.9	23 10.0	—0.2	—1.4	090
02	13	0692	1.1	2	07.9	00 07.9	+0.1	—1.0	259
02	13	0823	6.6	1	08.9	23 09.3	—0.5	—1.3	087
02	14	0829	7.0	1	09.0	00 20.1	+0.1	—2.0	116
02	14	0947	5.2	1	09.8	18 15.9	—2.0	—0.2	104
02	17	1236	5.1	1	12.1	02 10.8	—0.2	—1.8	110
02	17	1241	6.4	1	12.1	03 08.1	—0.1	—1.1	077
02	22	1749	6.1	2	17.1	04 05.2	—1.3	—1.1	255
02	24	1950	5.8	2	19.0	00 18.1	—1.6	+0.1	291
03	04	4001	0.3	1	27.5	13 34.7	—0.6	—1.5	094
03	14	1060	7.4	1	08.4	21 23.2	—0.9	—2.0	114
03	15	1175	5.0	1	09.3	18 35.7	— —	— —	153
03	15	1192	7.4	1	09.5	23 57.3	+0.2	—2.7	146
03	18	1487	1.3	1	12.3	15 04.6	—0.4	—0.6	148
03	18	1487	1.3	2	12.3	15 48.4	—0.1	+3.0	236
03	24	2128	5.8	2	18.5	22 30.6	—1.2	+0.8	285
03	25	2245	6.4	2	19.5	22 15.7	—0.5	+0.4	304
04	09	0862	7.5	1	05.0	19 15.2	—0.8	—1.2	084
04	09	0863	6.7	1	05.0	19 27.6	—0.7	—1.2	085
04	09	0871	6.9	1	05.0	20 52.7	— —	— —	160
04	10	1025	7.4	1	06.0	20 30.7	—0.9	—0.5	060
04	11	1151	6.8	1	07.1	22 26.9	—0.2	—1.2	083
04	14	1487	1.3	1	10.1	23 45.5	—0.4	—1.9	111
04	15	1487	1.3	2	10.1	00 48.9	0-0	—1.8	290
04	24	2633	4.0	2	20.2	23 40.7	— —	— —	216
04	25	2638	5.4	2	20.2	00 36.2	—1.1	—0.1	313
05	13	1645	6.6	1	09.7	20 21.0	—1.5	—1.5	111

Ph. 1 = Disappearance, 2 = Reappearance

λ — 20° 30′ 8
φ + 44° 48′ 1

LUNAR OCCULTATIONS, 1962

occultations visible at Belgrade

Star Date		Z. C. №	Mag.	Ph.	Age of Moon	U. T.	a	b	P
					d	*h* *m*	*m*	*m*	
05	13	1648	7.0	1	09.7	21 41.4	—1.8	—0.6	067
05	22	2746	5.8	2	18.8	22 20.1	—1.6	+2.4	228
05	22	2759	3.6	1	18.8	23 21.2	—1.7	+1.5	066
05	23	2759	3.6	2	18.8	00 31.8	—1.7	—0.1	299
06	12	1923	7.1	1	10.3	22 28.9	— —	— —	050
07	13	2341	7.2	1	11.9	20 22.1	—2.0	—0.4	087
07	15	2633	4.0	1	13.9	22 07.9	—1.8	0.0	068
07	16	2797	3.0	1	14.9	20 13.3	— —	— —	027
07	16	2797	3.0	2	14.9	20 46.5	— —	— —	336
07	19	3126	4.3	1	17.1	02 23.5	—0.9	+0.2	047
07	19	3256	6.2	2	18.0	22 15.0	—1.2	+1.8	226
07	21	3419	4.5	1	19.1	00 45.6	—1.6	+1.0	070
07	21	3419	4.5	2	19.1	02 00.4	—1.5	+0.7	238
08	08	2158	7.3	1	08.3	19 06.6	—1.5	—1.4	103
08	09	2280	6.8	1	09.3	20 01.0	— —	— —	039
08	11	2556	7.1	1	11.4	21 23.8	—1.6	—1.7	125
08	14	4006	0.4	1	14.3	17 44.9	—0.7	+1.3	086
08	14	4006	0.4	2	14.3	18 51.6	—1.2	+1.2	261
08	17	3506	6.3	2	17.5	23 56.6	—1.0	+1.7	211
08	21	0508	4.3	1	21.5	23 04.2	—0.3	+1.5	082
08	22	0508	4.3	2	21.5	00 03.5	—0.4	+2.0	236
08	22	0659	6.4	2	22.5	23 25.4	+0.8	+3.6	186
08	23	0667	5.3	2	22.6	01 12.2	—0.5	+1.9	240
09	11	3105	6.2	1	12.7	18 52.5	—1.4	+2.0	028
09	11	3115	6.3	1	12.7	20 19.8	—1.9	—0.1	099
09	11	3126	4.3	1	12.8	22 49.6	—0.7	+0.4	039
09	17	0462	5.9	2	18.9	23 17.5	—1.2	+1.2	266
09	21	0913	5.2	2	21.9	00 17.2	—0.5	+1.6	258
10	06	2746	5.8	1	07.9	18 31.1	— —	— —	024
10	09	3190	3.0	1	11.0	17 49.6	— —	— —	141
10	09	3190	3.0	2	11.0	18 16.1	— —	— —	182
10	09	3210	7.0	1	11.1	22 15.8	—1.4	—1.7	106
10	14	0405	4.4	1	16.1	22 11.6	—1.2	+1.6	055
10	14	0405	4.4	2	16.1	23 22.9	—1.6	+0.8	252
11	03	2851	6.0	1	06.1	15 58.1	—1.3	+1.4	028
11	04	4006	0.8	1	07.2	19 26.8	—0.6	—0.2	052
11	04	4006	0.8	2	07.2	20 29.3	—0.7	—1.4	274
11	06	3288	5.9	1	09.2	18 06.3	—1.9	0.0	089
11	06	3303	6.2	1	09.3	21 26.4	—1.1	—1.4	095
11	07	3425	4.6	1	10.2	16 37.2	—1.3	+1.4	066
11	07	3434	7.4	1	10.3	18 48.8	—1.3	+1.1	045
11	07	3446	7.2	1	10.3	20 16.4	—1.4	0.0	068
11	08	0025	7.5	1	11.2	17 00.5	—0.9	+2.0	038
11	13	0764	5.0	2	16.3	19 07.5	—0.4	+1.2	274
11	16	1113	5.2	2	18.6	03 29.1	—1.8	—0.2	262
11	20	1576	5.3	2	22.6	03 10.2	—1.3	—1.2	322
12	03	3236	7.1	1	06.4	16 10.1	—1.4	+0.8	049
12	03	3256	6.2	1	06.5	19 55.8	—0.3	0.0	044
12	04	3392	7.1	1	07.5	19 22.6	— —	— —	130
12	08	0405	4.4	1	11.6	19 15.4	—1.3	+1.4	055
12	13	1171	6.3	2	16.7	22 00.4	—1.3	+0.5	286
12	14	1193	5.4	2	16.8	04 13.3	—1.1	—1.1	268

Ph. 1 = Disappearance, 2 = Reappearance

IDENTIFICATIONS AND CIRCULAR ELEMENTS

by *R. S. MITRINOVIĆ*

Identifications:

1936 TH (AN. 268/270) = *1958 UN* (MPC—1882, 1883)

The elements of 1936 TH, with $\Delta\mu = -0°.00296$ leave the residuals:

	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
	m	
1958 Oct. 21.07	— 0.1	+ 5′
Nov. 13.13	+ 0.5	+ 7

1251 Hedera = *1958 RG* (MPC—1833)

The elements of 1251 Hedera, with $\Delta M = +2°.442$ leave the residuals:

	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
	m	
1958 Sept. 13.28	— 0.3	+ 10′

The Goethe Link observation of 1958 Oct. 16.17 (MPC– 1882) does not belong to 1958 RG.

Circular Elements: Equinox 1950.0

Planet	Epoch 0^h U. T.	u_o	Ω	i	μ	a	Observations
1956 WA	56-XII- 7	245.461	188.706	13.939	0.27541	2.3400	Nov. 29, Dec. 7
1956 YG	56-XII- 29	139.414	336.519	3.063	0.11970	4.1000	Dec. 25, 29
1958 OB	58-VIII- 9	180.604	120.972	16.247	0.26460	2.4031	Jul 19, Avg. 9[1]
1958 TL	58-X- 17	114.914	245.397	9.941	0.09977	4.6090	Oct. 11, 17
1958 VS	58-XI- 19	354.088	58.008	1.632	0.30323	2.1944	Nov. 11, 19
1958 UK	58-XI- 5	45.381	341.334	10.492	0.28590	2.2822	Oct. 17, Nov. 5
1958 UN	58-XI- 13	82.753	322.649	3.300	0.18111	3.0940	Oct. 21, Nov.13
1958 XM	58-XII- 5	329.251	93.682	11.426	0.19284	3.0000	Dec. 4, 5
1959 CC	59-II- 8	241.961	226.643	2.963	0.34195	2.0245	Feb. 3, 8
1959 CL	59-III- 3	87.559	64.659	8.294	0.23619	2.5917	Feb. 12, Mar. 3
1959 CM	59-III- 3	135.977	17.964	9.965	0.18633	3.0357	Feb. 12, Mar. 3
1959 CS	59-III- 9	176.740	333.956	25.897	0.19296	2.9658	Feb. 15, Mar. 9
1959 CX	59-III- 8	42.501	105.691	17.520	0.22913	2.6450	Feb. 12, Mar. 8
1959 GB	59-IV- 2	61.380	129.276	4.310	0.34370	2.0000	Apr. 1, 2

(MPC — 1932, 1938).

[1] The observation of 1958 Aug. 10.13 (Goethe Link, MPC — 1832 does not belong to 1958 OB, O — C = + $1^m.6$ o′.

ÉLÉMENTS DES ORBITES DES PETITES PLANÈTES

par *RUŽICA S. MITRINOVIĆ*

№	Désignation	Époque 0^h U. T.	l_0	1950.0 Ω	i	dl/dt	r	Gr.	Opposition en longitude	Autorité	R.
			°	°	°	°				MPC	
1	1957 KP	V—23	246.8	22.4	23.3	0.1394	3.715	15.79	1957— V—29	1858	
2	1958 AA	I—11	100.9	24.1	7.1	0.2093	2.815	16.47	1957—XII—30	1777	
3	1958 AB	I—11	102.0	42.4	6.0	0.2670	2.399	16.46	1957—XII—31	1777	
4	1958 AE	I—12	97.5	94.0	11.7	0.2215	2.709	15.19	1957—XII—25	1778	
5	1958 AF	I—12	101.2	91.7	3.8	0.2997	2.215	16.10	1957—XII—29	1778	
6	1958 AG	I—12	99.3	272.1	10.9	0.1966	2.936	16.56	1957—XII—28	1778	
7	1958 AH	I—12	101.0	116.3	6.6	0.3320	2.100	16.6	1957—XII—28	1778	
8	1958 AJ	I—12	100.7	224.3	2.3	0.3499	2.003	16.43	1957—XII—27	1778	
9	1958 BA	I—24	116.0	293.4	3.9	0.3093	2.172	14.0	1958— I—13	1719	
10	1958 BB	I—29	125.1	295.9	2.9	0.2614	2.463	14.5	1958— I—24	1719	
11	1958 BC	I—30	121.4	259.6	8.2	0.2298	2.648	13.7	1958— I—19	1719	
12	1958 BD	I—19	107.9	85.9	3.6	0.2187	2.733	16.39	1958— I— 6	1778	
13	1958 BE	I—19	109.9	125.3	1.9	0.3556	1.976	17.4	1958— I— 6	1778	
14	1958 BF	I—19	106.3	125.9	0.4	0.1808	3.102	16.08	1958— I— 4	1778	
15	1958 BG	I—19	106.1	110.1	11.5	0.2535	2.474	14.78	1958— I— 3	1778	
16	1958 BH	I—19	104.7	292.1	1.8	0.1957	2.946	16.34	1958— I— 2	1778	
17	1958 BK	I—19	104.5	96.8	5.0	0.2046	2.859	16.27	1958— I— 2	1778	
18	1958 DA	II—23	149.6	144.1	2.9	0.2478	2.508	13.9	1958— II—17	1720	
19	1958 DB	II—23	149.0	115.0	3.2	0.1948	2.953	14.7	1958— II—17	1720	
20	1958 DC	II—23	149.9	133.7	4.8	0.2271	2.711	14.2	1958— II—18	1720	
21	1958 DD	II—23	150.7	168.8	0.3	0.2359	2.597	14.3	1958— II—19	1720	
22	1958 DE	II—23	151.2	338.1	4.7	0.2278	2.682	14.6	1958— II—19	1720	
23	1958 DF	II—23	151.2	24.2	1.6	0.2055	2.910	14.4	1958— II—19	1720	
24	1958 DG	II—18	148.0	53.5	2.5	0.4595	1.753	16.24	1958— II—16	1778	
25	1958 DH	II—18	147.5	98.9	3.0	0.4070	1.872	15.73	1958— II—16	1778	
26	1958 DJ	II—18	146.2	341.1	9.1	0.2912	2.324	14.4	1958— II—14	1778	
27	1958 DK	II—18	145.5	129.8	9.1	0.2059	2.824	16.18	1958— II—13	1778	
28	1958 DL	II—18	145.0	120.2	5.7	0.3162	2.139	16.2	1958— II—12	1778	
29	1958 DM	II—23	138.2	29.7	5.4	0.2682	2.384	16.77	1958— II— 1	1778	
30	1958 DN	II—23	137.5	31.4	2.7	0.1888	3.015	16.64	1958— II— 3	1778	
31	1958 DO	II—23	139.2	89.1	3.7	0.3236	2.105	16.42	1958— II— 1	1778	
32	1958 DP	II—23	141.3	116.7	1.9	0.4221	1.764	16.55	1958— II— 1	1778	
33	1958 DQ	II—23	155.1	99.3	8.9	0.3935	1.870	16.70	1958— II—25	1778	
34	1958 DR	II—22	153.9	82.2	7.5	0.3181	2.208	16.60	1958— II—23	1778	
35	1958 DS	II—24	153.1	83.1	3.6	0.4038	1.850	16.45	1958— II—21	1778	
36	1958 DT	II—24	152.9	16.2	5.3	0.3049	2.249	16.43	1958— II—21	1778	
37	1958 DU	II—24	152.7	92.2	3.0	0.3701	1.941	16.60	1958— II—20	1778	
38	1958 DV	II—24	151.9	17.4	3.7	0.3653	1.943	16.56	1958— II—19	1779	
39	1958 DW	II—24	152.7	350.2	4.3	0.2057	2.932	16.58	1958— II—21	1779	
40	1958 DX	II—24	152.8	156.9	1.4	0.2094	2.848	15.98	1958— II—21	1779	
41	1958 DY	II—24	152.8	292.0	0.2	0.2935	2.318	16.52	1958— II—21	1779	
42	1958 DZ	II—24	152.6	329.0	4.5	0.3291	2.096	16.35	1958— II—20	1779	
43	1958 DA_1	II—24	151.1	148.7	16.3	0.1761	3.193	16.4	1958— II—19	1779	
44	1958 DB_1	II—24	150.8	333.3	12.3	0.2250	2.712	16.37	1958— II—18	1779	
45	1958 DC_1	II—24	150.9	139.7	5.8	0.3364	2.058	16.53	1958— II—18	1779	
46	1958 DD_1	II—24	151.2	323.4	9.7	0.2521	2.474	16.40	1958— II—19	1779	
47	1958 DE_1	II—24	154.2	159.2	13.9	0.3188	2.218	14.2	1958— II—23	1779	
48	1958 DF_1	II—24	152.5	338.2	28.8	0.2318	2.737	12.3	1958— II—21	1779	
49	1958 FA	III—18	174.3	133.8	2.9	0.3076	2.212	14.7	1958— III—14	1721	
50	1958 FB	III—24	180.3	168.7	11.2	0.2300	2.641	14.0	1958— III—20	1721	
51	1958 FC	III—24	181.4	147.3	1.9	0.4558	1.690	13.2	1958— III—21	1721	
52	1958 FD	III—24	181.3	92.2	1.3	0.4406	1.738	13.8	1958— III—21	1721	
53	1958 FE	III—24	180.8	98.7	3.3	0.3157	2.196	13.6	1958— III—21	1721	
54	1958 FF	III—24	181.9	79.9	3.4	0.4131	1.881	14.0	1958— III—22	1721	
55	1958 FG	III—25	183.0	69.3	2.1	0.4529	1.771	13.4	1958— III—23	1721	
56	1958 FH	III—25	184.3	11.3	7.9	0.4798	1.730	14.5	1958— III—26	1722	
57	1958 FJ	III—25	184.2	48.9	1.2	0.6179	1.433	14.3	1958— III—26	1722	
58	1958 FK	III—25	185.5	15.7	10.3	0.2122	2.995	14.3	1958— III—27	1722	1
59	1958 GA	IV—13	201.7	117.6	2.1	0.4197	1.888	14.0	1958— IV—11	1757	
60	1958 GB	IV—13	199.8	16.9	3.4	0.2984	2.280	13.7	1958— IV— 9	1757	
61	1958 GC	IV—13	201.0	24.4	5.0	0.2832	2.446	14.5	1958— IV—15	1758	
62	1958 GD	IV—13	201.1	45.5	7.8	0.2229	2.785	13.1	1958— IV—14	1758	
63	1958 GE	IV—15	201.6	289.0	1.7	0.3265	2.167	14.7	1958— IV—19	1758	
64	1958 GF	IV— 8	192.2	23.0	10.3	0.2936	2.245	16.44	1958— III—31	1779	

№	Désignation	Époque 0^h U. T.	$l_\circ$	1950.0 Ω	i	dl/dt	r	Gr.	Opposition en longitude	Autorité	R.
			°	°	°	°				MPC	
65	1958 GG	IV— 8	193.3	355.8	4.2	0.2498	2.503	16.69	1958— IV— 2	1779	
66	1958 GH	IV— 8	194.3	358.1	3.3	0.4599	1.747	15.49	1958— IV— 2	1779	
67	1958 GJ	IV— 8	192.5	208.7	5.1	0.2694	2.383	16.36	1958— III—31	1779	
68	1958 GK	IV— 8	192.0	10.0	7.2	0.3014	2.207	16.53	1958— III—30	1779	
69	1958 GL	IV— 8	190.5	229.2	1.5	0.1781	3.128	16.31	1958— III—30	1779	
70	1958 GM	IV— 8	192.2	359.9	27.7	0.3080	2.177	16.7	1958— III—31	1779	
71	1958 GN	IV— 8	190.1	16.4	7.3	0.3285	2.082	16.19	1958— III—27	1779	2
72	1958 GO	IV—12	182.1	169.0	31.2	0.1281	3.826	16.2	1958— III—20	1780	
73	1958 GR	IV—14	202.4	177.5	2.4	0.4129	1.851	—	1958— IV—12	1846	
74	1958 GS	IV—14	202.4	11.7	6.4	0.4139	1.844	—	1958— IV—12	1846	
75	1958 HA	IV—21	204.3	240.8	5.8	0.2764	2.343	14.6	1958— IV—12	1758	
76	1958 HB	IV—25	212.0	5.2	5.2	0.2935	2.271	14.6	1958— IV—21	1758	
77	1958 HC	IV—26	212.9	27.3	20.8	0.1818	3.274	13.8	1958— IV—23	1758	
78	1958 HD	IV—25	213.5	355.4	2.9	0.4239	1.898	14.2	1958— IV—23	1758	
79	1958 HE	IV—26	213.8	258.3	1.7	0.1802	3.195	14.1	1958— IV—24	1758	
80	1958 HF	IV—23	200.2	97.3	10.0	0.1816	3.094	16.3	1958— IV— 7	1780	
81	1958 JB	V—12	231.2	354.1	6.4	0.4858	1.703	16.5	1958— V—13	1780	
82	1958 OA	VII—18	294.4	48.6	7.9	0.5882	1.467	14	1958— VII—16	1824	
83	1958 OB	VIII—10	308.7	126.2	3.7	0.5545	1.469	13.56	1958— VII—20	1832	
84	1958 PB	VIII—15	317.7	329.4	36.9	0.1534	3.601	15.9	1958—VIII—10	1832	
85	1958 QA	VIII—17	326.1	149.0	9.4	0.2423	2.596	14.99	1958—VIII—20	1832	
86	1958 QB	VIII—19	321.9	187.7	13.8	0.2384	2.598	15.6	1958—VIII—14	1832	
87	1958 QD	VIII—25	345.7	314.6	9.2	0.2240	2.687	16.54	1958— IX—13	1832	
88	1958 QE	VIII—25	340.9	284.9	6.7	0.3253	2.097	16.34	1958— IX— 9	1832	
89	1958 RA	IX—13	351.5	4.0	9.2	0.3444	2.053	14.9	1958— IX—16	1825	
90	1958 RB	IX—14	353.9	335.4	8.0	0.2516	2.515	14.8	1958— IX—18	1825	
91	1958 RC	IX—14	354.9	315.2	3.6	0.2127	2.796	14.7	1958— IX—19	1825	
92	1958 RE	IX— 9	336.9	279.9	5.5	0.1868	3.046	16.0	1958—VIII—28	1833	
93	1958 RF	IX—13	339.2	137.2	8.5	0.3834	1.879	15.3	1958—VIII—26	1833	
94	1958 RG	IX—13	357.6	142.8	6.8	0.2493	2.503	16.1	1958— IX—23	1833	3
		X—16	9.8	59.5	3.6	0.4062	1.813	15.48	1958— IX—25	1882	4
95	1958 RH	IX—14	347.7	319.6	5.8	0.3694	1.938	15.62	1958— IX— 9	1833	
96	1958 RJ	IX—14	351.3	76.3	25.6	0.4765	1.655	15.8	1958— IX—15	1833	
97	1958 RK	IX—14	351.9	109.2	2.3	0.3311	2.173	15	1958— IX—16	1833	
98	1958 TA	X—10	20.7	171.4	3.1	0.2309	2.652	14.7	1958— X—16	1826	
99	1958 TB	X—10	22.8	204.3	19.9	0.1323	3.788	13.9	1958— X—17	1826	
100	1958 TC	X—10	21.2	97.0	0.1	0.3368	2.223	14.8	1958— X—17	1826	
101	1958 TD	X—10	21.9	168.6	2.8	0.1800	3.142	14.5	1958— X—17	1826	
102	1958 TE	X—10	22.8	200.3	7.1	0.1386	3.698	15.2	1958— X—17	1826	
103	1958 TF	X—10	22.5	170.5	2.9	0.1817	3.115	14.8	1958— X—17	1826	
104	1958 TG	X—10	22.7	189.7	10.4	0.1457	3.541	15.0	1958— X—17	1826	
105	1958 TH	X—10	22.0	143.9	3.8	0.1803	3.129	15.0	1958— X—17	1826	
106	1958 TJ	X—10	22.2	68.0	3.8	.01979	2.903	14.3	1958— X—17	1826	
107	1958 TK	X—13	15.6	34.5	7.6	0.2843	2.303	15.0	1958— X— 8	1826	
108	1958 TM	X—13	359.7	253.2	11.7	0.2600	2.434	16.0	1958— IX—17	1881	
109	1958 TO	X—13	358.7	265.0	9.5	0.2842	2.811	15.33	1958— IX—17	1881	
110	1958 TP	X—13	24.0	56.4	16.9	0.0634	4.039	16.18	1958— X—18	1881	
111	1958 TQ	X—13	22.6	166.4	20.1	0.1422	3.141	16.31	1958— X—18	1881	
112	1958 TR	X—13	21.1	64.4	15.9	0.3092	2.217	15.97	1958— X—16	1881	
113	1958 TS	X—13	22.6	83.7	10.8	0.4393	1.814	16.12	1958— X—19	1881	
114	1958 TU	X—14	31.8	242.6	5.8	0.3711	1.929	16.38	1958— XI— 1	1881	
115	1958 TV	X—15	0.2	37.9	25.0	0.1129	4.260	16.2	1958— IX—21	1881	
116	1958 TZ	X—11	22.2	117.0	8.7	0.1845	3.099	15.8	1958— X—17	1908	
117	1958 UA	X—16	7.8	195.2	9.0	0.2282	2.658	16.30	1958— IX—27	1882	
118	1958 UB	X—16	8.4	237.2	5.7	0.2475	2.520	16.73	1958— IX—27	1882	
119	1958 UC	X—16	7.7	214.2	9.9	0.2211	2.713	16.32	1958— IX—27	1882	
120	1958 UD	X—16	5.8	195.1	16.2	0.1508	3.493	16.36	1958— IX—26	1882	
121	1958 UE	X—16	3.6	280.8	4.5	0.1435	3.612	12.33	1958— IX—24	1882	
122	1958 UF	X—16	6.8	339.5	13.3	0.1907	3.001	16.61	1958— IX—27	1882	
123	1958 UG	X—16	33.6	6.7	11.0	0.3152	2.143	16.21	1958— XI— 2	1882	
124	1958 UH	X—16	33.5	319.1	5.7	0.2563	2.455	15.98	1958— X—31	1882	
125	1958 UJ	X—18	23.2	335.0	8.5	0.4556	1.726	15.56	1958— X—16	1882	
126	1958 UM	X—21	45.1	245.5	18.8	0.1234	4.014	16.02	1958— XI—12	1882	
127	1958 UO	X—21	43.2	340.7	7.9	0.1135	4.218	16.18	1958— XI— 8	1882	
128	1958 VA	XI— 5	45.7	27.4	1.2	0.1927	3.039	15.85	1958— XI— 9	1883	
129	1958 VC	XI—11	42.3	345.0	6.7	0.2716	2.369	15.68	1958— XI— 3	1883	
130	1958 VD	XI—11	40.6	15.1	18.4	0.1460	3.536	14.41	1958— XI— 2	1883	
131	1958 VE	XI—11	42.6	324.4	5.6	0.3352	2.063	16.1	1958— XI— 3	1883	

№	Désignation	Époque 0^h U. T.	l_0	1950.0 Ω	1950.0 i	dl/dt	r	Gr.	Opposition en longitude	Autorité	R.
			°	°	°	°				MPC	
132	1958 VF	XI—11	40.1	300.3	9.6	0.1999	2.912	16.22	1958— XI— 1	1883	
133	1958 VG	XI—11	41.1	322.8	8.2	0.2790	2.324	16.3	1958— XI— 1	1883	
134	1958 VH	XI—11	51.7	62.9	9.2	0.2482	2.513	15.30	1958— XI—15	1883	
135	1958 VJ	XI—11	50.4	104.9	3.3	0.2816	2.341	16.9	1958— XI—14	1883	
136	1958 VK	XI—11	50.4	45.4	8.3	0.4247	1.765	15.93	1958— XI—15	1883	
137	1958 VL	XI—11	50.0	146.1	1.4	0.3019	2.250	16.6	1958— XI—13	1883	
138	1958 VM	XI—11	48.7	54.7	8.3	0.6501	1.318	16.67	1958— XI—13	1883	
139	1958 VN	XI—11	49.1	75.6	4.1	0.4377	1.760	16.7	1958— XI—12	1883	
140	1958 VO	XI—11	50.1	347.1	1.2	0.3381	2.041	16.5	1958— XI—14	1883	
141	1958 VP	XI—11	49.9	44.1	6.5	0.3212	2.152	15.60	1958— XI—13	1883	
142	1958 VQ	XI—11	50.3	47.6	5.8	0.2409	2.656	16.5	1958— XI—14	1883	
143	1958 VR	XI—11	49.5	70.0	1.7	0.4340	1.768	16.4	1958— XI—13	1883	
144	1958 VT	XI—11	49.2	185.4	1.7	0.3734	1.980	16.7	1958— XI—13	1883	
145	1958 VU	XI—11	49.2	219.9	5.3	0.3056	2.281	15.90	1958— XI—12	1883	
146	1958 VV	XI—11	48.6	209.8	3.4	0.5211	1.586	16.6	1958— XI—12	1883	
147	1958 VW	XI—11	49.3	252.1	2.4	0.3299	2.188	15.39	1958— XI—12	1883	
148	1958 VX	XI—11	49.2	268.8	1.6	0.2210	2.735	16.00	1958— XI—12	1883	
149	1958 VY	XI—11	48.4	145.6	0.2	0.6345	1.392	16.09	1958— XI—12	1883	
150	1958 VZ	XI—11	48.7	125.9	0.5	0.4307	1.904	16.08	1958— XI—12	1883	
151	1958 VA_1	XI—11	48.6	257.1	1.7	0.4776	1.755	16.29	1958— XI—12	1883	
152	1958 VB_1	XI—11	48.5	45.4	10.6	0.4225	1.833	15.96	1958— XI—11	1883	
153	1958 VC_1	XI—13	46.6	28.3	10.9	0.2507	2.531	16.20	1958— XI— 8	1883	
154	1958 VD_1	XI—13	44.9	33.9	8.9	0.3139	2.157	15.93	1958— XI— 5	1883	
155	1958 VE_1	XI—13	43.5	32.1	26.0	0.1645	3.412	16.18	1958— XI— 5	1883	
156	1958 WA	XI—19	52.4	42.4	3.5	0.1484	3.644	15.90	1958— XI—14	1884	
157	1958 WB	XI—20	59.3	266.0	10.9	0.2913	2.282	15.8	1958— XI—23	1884	
158	1958 XA	XII— 4	63.8	247.5	2.9	0.3010	2.212	14.5	1958— XI—23	1834	
159	1958 XB	XII— 4	64.0	243.4	4.6	0.1373	3.733	14.9	1958— XI—25	1835	
160	1958 XC	XII— 5	62.4	219.6	13.1	0.1960	2.942	14.4	1958— XI—22	1835	
161	1958 XD	XII— 5	62.4	189.5	7.5	0.2021	2.881	16.1	1958— XI—22	1835	
162	1958 XE	XII— 5	64.2	84.3	18.0	0.1403	3.663	14.7	1958— XI—25	1835	
163	1958 XF	XII— 7	76.1	115.5	4.7	0.2366	2.592	14.6	1958— XII— 9	1835	
164	1958 XG	XII— 7	76.1	98.6	8.5	0.2456	2.533	14.8	1958— XII— 9	1835	
165	1958 XH	XII— 7	76.8	193.8	4.3	0.2718	2.411	15.4	1958— XII—10	1835	
166	1958 XJ	XII— 4	68.2	58.3	14.0	0.2008	3.004	—	1958— XI—30	1906	

[1] 1958 FK=1958 GN; [2] 1958 GN=1958 FK; [3] 1958 $RG_{(IX-13)}$ = 1251 Hedera; [4] 1958 $RG_{(X-16)} \neq$ 1958 $RG_{(IX-13)}$.

UNE MÉTHODE POUR LA DÉTERMINATION DES IRRÉGULARITÉS DES TOURILLONS DE L'INSTRUMENT DES PASSAGES D'OBSERVATIONS MÊMES

par *Z. M. BRKIĆ*

1. Le progrès de la technique des instruments astronomiques dans les derniers 30 ans a posé et pose devant les astronomes observateurs les exigences de plus en plus sévères pour la précision de la détermination tant de coordonnées géographiques que du temps dans les services horaires permanents. Ces exigences imposent aussi les découvertes de l'astronomie de position faites à peu près dans le même laps de temps (mouvements des continents, irrégularités de la rotation terrestre, variations periodiques des longitudes etc.) demandant les conclusions définitives sur les lois de ces phénomènes. Enfin ces exigences impose aussi la nécessité de conaître de plus en plus exactement la forme du Globe (tant du sphéroïde que du géoïde) en buts scientifiques et pratiques.

C'est pour cela que dans le stade actuel de l'astronomie de position sont d'un interêt exceptionnel les examens d'influences systématiques d'instrument, d'observateur, de l'atmosphère et de catalogue employé sur des mesures. Il est connu que les influences des irrégularités des tourillons des axes des instruments contemporains des passages aux instants des passages méridiens et aux corrections des horloges et indirectement aux ascensions droites des étoiles et aux longitudes des lieux atteignent même $0^s.013$ [1], donc une valeur sensible envers la précision de $0^s.01$ qu'on peut atteindre même avec les instruments classiques et leur accessoire quand on tient compte scrupuleusement des erreurs systématiques.

Dans l'intention de déterminer et eliminer ces influences des resultats d'observation plusieures méthodes physiques ont apparu. Nous pouvons les partager en deux catégories. Dans la première on peut classer les méthodes directes par lesquelles on examine la forme de chaque tourillon séparément (de contact, de niveau transversal, interferentielle, électronique, de Chalis, de Villarceau, de Kovalski ...). La deuxième comprend les méthodes qui, à l'aide de colimateur, servent à examiner l'influence totale des irrégularrités des deux tourillons aux résultats d'observation (d'Airy, de colimateur axial, d'autocolimation, photographique, . . .). En dernier temps apparaissent des essais à créer les méthodes purement astronomiques (Smirnova, Zverev) avec l'espoir qu' elles donneraient les résultats plus objectifs oppérant sous les conditions semblables à celles qui regnent pendant les observations régulières.

Pourtant, pas une méthode ne donne les formes des tourillons mêmes, puisque pendant leur examen se manifestent les influences combinées des irrégularités des coupures des tourillons et de leurs sièges. Mais comme les mêmes influences combinées interviennent aussi pendant les observations, la détermination de formes proprement dites des tourillons n'est pas d'un interêt pratique. C'est pour cela qu'il faut en suite sous l'expression „irrégularités des tourillons" souscomprendre les dites influences combinées.

D'après l'examen de certains auteurs [2] on détermine les irrégularités des tourillons plus sûrement par le premier groupe de méthodes, car le deuxième exige une liaison très solide entre l'axe d'instrument et l'accessoire pour l'examination qui est difficile à réaliser. Ainsi, par exemple, à mesurer les irrégularités de $0^s.001$ aux instruments des passages transporatbles, avec l'axe de 60 cm de longueur il faut mesurer les déplacements qui n'excèdent pas 0.05 μ et dans ces limites de solidité il est très difficile de réaliser la liaison entre l'instrument et l'accessoire d'examination.

Pourtant la caractéristique commune des deux groupes de méthodes est qu'on fait l'examen par la voie physique et sous les conditions de laboratoire qui diffèrent beaucoup de celles sous lesquelles on effectue les observations astronomiques. Dans une suite d'examens de cette sorte les irrégularités determinées ne corrigaient pas des observations, ce qui est le meilleur signe qu'elles ne furent pas réellement déterminées. C'est la cause que plusieures astronomes contemporains distingués partagent l'opinion qu'il est mieux de ne pas appliquer ces corrections. Cette opinion fut confirmée aussi par nos propres examens faits au cours de la détermination de la longitude de l'Observatoire de Beograd, en 1947, quand nous avons essayé d'examiner les tourillons de notre instrument par une variante de la méthode d'Airy.

Un autre point faible de ces méthodes est qu'elles exigent le démontage de l'instrument et une interruption d'observations réguilères. Pour toutes ces raisons une méthode suffisamment simple et exacte, en même temps libre de ces reproches, pourrait être actuellement d'un interêt pour le pratique d'observation.

Dans ce travail nous exposerons les résultats de nos recherches imaginées à trouver une telle méthode astronomique.

2. Sous l'axe d' instrument dans notre cas nous sousentendrons la droite liée fixement à l'axe des tourillons et qui passe à travers les centres des coupures des tourillons. Nous supposerons que les points tangents des tourillons avec leurs sièges se

trouvent dans les mêmes plans avec les points tangents des bras de niveau et des tourillons, que les sièges de l'axe des tourillons et les bras de niveau sont de la forme rectangle, que les bissectrices de ces angles sont verticales et que l'instrument est centré de telle façon qu'après son retournement pour 180° autour de son axe vertical le contact des tourillons avec ses sièges et les bras de niveau s'effectue aux mêmes points qu'avant le retournement.

Ces conditions sont, soit garanties par l'atelier, soit réalisables par des réglages précis de l'instrument, ce qui fut le cas avec l'instrument auquel nous avons fait les examens.

Si nous désignons par r le rayon du tourillon réel et par r_0 le rayon du tourillon idéal circulaire et par ψ l'angle polaire, nous pouvons les irrégularités du tourillon fictif approximer par le polynôme de Fourier:

$$\Delta r \equiv r - r_0 = \sum_{k=r}^{k=n} a_k \cos(\psi_k + A_k), \qquad (1)$$

dans lequel le premier terme disparait si l'on prend l'origine des coordonnées de façon qu'il soit:

$$re = a_1 \text{ et } \psi_d = -A_1.$$

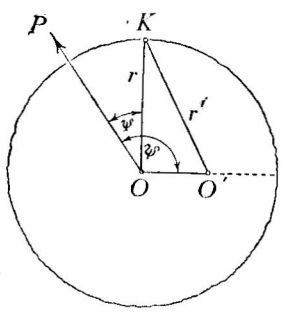

Fig. 1

Si l'on prend l'angle ψ comme positif du zénith en sens rétrograde (si l'on regarde de l'oculaire) et si l'on mesure de 0^0-360^0, sous les dites conditions et quand la ligne de visée est à la distance zénithale z et l'instrument dans sa position KE, les points des contacts du niveau avec les tourillons seront aux distances zénithales 45^0+z et 315^0+z et les points des contacts des tourillons avec leurs sièges seront aux distances zénithales 135^0+z et 225^0+z. Dans la position KW de l'instrument ces points seront aux distances zénithales 45^0-z et 315^0-z, resp. 135^0-z et 225^0-z. Si nous mesurons l'inclinaison de l'axe des tourillons et son azimut comme dans la théorie de l'instrument des passages et si nous acceptons que dans la position KW la déviation de l'axe des tourillons provenant des irrégularités Δr est positive quand $\Delta r_w > \Delta r_e$, il est facile à remarquer que la déviation de cet axe sera

$$\Delta\rho = \frac{\Delta r_w - \Delta r_e}{a \sin 1''},$$

où a est la distance des tourillons dans les mêmes unités que leurs irrégularités mêmes Δr. Après le retournement de l'instrument autour de son axe vertical, sous les conditions adoptées, la déviation de l'axe des tourillons dans la position KE de l'instrument sera

$$\Delta\rho = \frac{\Delta r_e - \Delta r_w}{\alpha \sin 1''}.$$

Pourtant, dans le pratique nous n'intéresse pas cette déviation même, mais ces composantes en inclinaison et azimut et indirectement leur influence au moments des passages, c'est à dire à la correction de l'horloge.

L'influence des irrégularités des tourillons à l'inclinaison de l'axe des tourillons, dans la position KE, sera évidemment:

$$\Delta\beta_z^E = (\Delta\rho_{45^0+z} + \Delta\rho_{315^0+z})\frac{\sqrt{2}}{2}$$

et dans la position KW,

$$\Delta\beta_z^W = -(\Delta\rho_{45^0-z} + \Delta\rho_{315^0-z})\frac{\sqrt{2}}{2}.$$

La correction de la valeur moyenne de l'inclinaison provenant des irrégularités des tourillons sera alors

$$\Delta\beta_z = \frac{\sqrt{2}}{4}(\Delta\rho_{45^0+z} + \Delta\rho_{315^0+z} - \Delta\rho_{45^0-z} - \Delta\rho_{315^0-z}). \qquad (3)$$

L'influence des irrégularités des tourillons à l'azimut de l'instrument dans sa position KW sera évidemment

$$\Delta\alpha_z^W = \frac{\sqrt{2}}{2}(-\Delta\rho_{135^0-z} + \Delta\rho_{225^0-z}) \qquad (4)$$

et dans sa position KE

$$\Delta\alpha_z^E = \frac{\sqrt{2}}{2}(-\Delta\rho_{135^0+z} + \Delta\rho_{225^0+z}). \qquad (5)$$

La correction de la valeur moyenne de l'azimut provenant des irrégularités des tourillons sera alors

$$\Delta\alpha_z = \frac{\sqrt{2}}{4}(\Delta\rho_{225^0+z} + \Delta\rho_{225^0-z} - \Delta\rho_{135^0+z} - \Delta\rho_{135^0-z}). \qquad (6)$$

De l'expression (3) on voit que les irrégularités des tourillons n'influent pas à l'inclinaison quand la ligne de visée est dirigée vers le zénith ou vers le nadir et que leur influnce à l'inclinaison est de signe contraire dans les positions symétriques de la ligne de visée par rapport au zénith:

$$\Delta\beta_z = -\Delta\beta_{360^0-z}. \qquad (7)$$

De l'expression (4) on voit que l'influence des irrégularités des tourillons à l'azimut ne s'annulle pour aucune valeur de z.

Les irrégularités des tourillons une fois déterminées et les tables numériques ou graphiques une fois construites, des expressions (3) et (4) on peut pour chaque valeur de distance zénithale calculer les influences de ces irrégularités à l'inclinaison et à l'azimut et ensuite, moyennant la formule de Bessel, Mayer ou Hansen, aussi leur influence à l'état de l'horloge.

Nous avons néanmoins dans ce travail, comme on verra du point suivant, déterminé l'influence de ces irrégularités à l'état de horloge et ces composantes en inclinaison et azimut de l'instrument, au contraire, des états de l'horloge mêmes déduits de longues séries d'observation par un procédé que l'on cara peut aractériser comme une perfection de la méthode de Zvérev, nommée plus haut.

3. Pour l'examen des tourillons de l'instrument des passages Bamberg № 63131 à ouverture de 100 mm et distance focale de 1004 mm, nous nous sommes servis du matériel d'observation de 1952 et 1953, quand nous eûmes au total 335 séries du soir et 218 séries du matin. Les observations furent faites à l'Observatoire de Beograd par deux observateurs: Z. Brkić et Lj. Mitić et, suivant les années et les mois, elles furent distribuées comme on voit de la Table 1.

Table 1. Nombre de séries méridiennes observées en 1952 et 1953

1952	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Σ
Matin	7	4	10	13	3	12	16	8	11	10	10	3	107
Soir	7	3	10	14	7	16	22	16	14	14	13	7	143
Σ	14	7	20	27	10	28	38	24	25	24	23	10	250
1953													
Matin	2	10	14	9	10	9	14	6	11	10	6	10	111
Soir	7	11	22	13	17	15	21	18	20	16	13	19	192
Σ	9	21	36	22	27	24	35	24	31	26	19	29	303

Chaque observation se consistait d'une série de 10—12 étoiles horaires distribuées symétriquement autour du zénith, pour que l'influence de l'azimut de l'instrument à l'état de l'horloge, déduit d'après la formule classique de Mayer

$$C'_p = \alpha_{app} - T_m - \beta\cos(\varphi-\delta)\sec\delta - a\sin(\varphi-\delta)\sec\delta - R\sec\delta, \qquad (8)$$

soit

$$M \equiv \sin(\varphi-\delta)\sec\delta = 0. \qquad (9)$$

D'ailleurs l'azimut fut déduit régulièrement par la combinaison de l'étoile moyenne fictive du sud avec l'étoile correspondante du nord. L'inclinaison de l'axe des tourillons fut déduite par un niveau suspendu à cet axe de leurs états lus pendant l'observation de chaque étoile des deux positions de l'instrument. Elle contenait, par conséquent, les irrégularités des tourillons pendant que leurs inégalités furent éliminées par le programme même de mesures.

L'état d'horloge déduit des observations individuelles de chaque étoile fut, par conséquent, chargé d'influence des irrégularités des tourillons et se distinguait de celui déduit par la formule (8) de deux composantes de cette influence, celle qui influe sur l'inclinaison de l'axe des tourillons et celle qui influe à son azimut, c'est à dire de la quantité

$$-M\Delta\alpha_z - N\Delta\beta_z. \qquad (10)$$

On pourrait done écrire

$$Cp_i = Cp'_i - (M\Delta\alpha_z + N)\ \Delta\beta_z). \qquad (11)$$

L'état moyen d'une série des passages méridiens, choisie de la façon dite plus haut, fut cependant libre des deux composantes, de la première par ce qu'il fut $M=0$, et de la deuxième parce que pour l'étoile moyenne zénithale ($z=0$) on a $\Delta\beta_z = 0$ d'après les équations (3) et (7). Donc

$$Cp_m = Cp'_m. \qquad (12)$$

Pour chaque série observée furent formées les valeurs moyennes des états de l'horloge Cp_m, ainsi que les différences entre la valeur moyenne de la série et les valeurs individuelles déduites de chaque étoile:

$$\Delta Cp_i \equiv Cp'_i - Cp'_m = Cp_i - Cp_m + [M\Delta\alpha_z + N\Delta\beta_z] \quad i = 1,2,3,\ldots. \qquad (13)$$

Les résidus ΔCp_i ainsi formés furent chargés encore de deux espèces d'erreurs systématiques: d'erreurs du catalogue employé (FK3) du type $\Delta\alpha_\delta$ et d'equations personnelles des observateurs, si nous supposons que l'influence des anomalies de la réfraction fut élimenée dans les différences. Nous avons ensuite rangé toutes les dispersions individuelles ΔCp_i pour les étoiles observées suivant la déclinaison croissante, dans les zônes de 5° à 5°. Nous avons ainsi obtenu pour chaque zône de déclinaison (ou de distance zénithale) les nouvelles valeurs moyennes ΔCp formées d'un grand nombre de dispersion individuelles ΔCp_i. Ces valeurs sont données dans la Table 2.

Table 2. Les dispersions des états de l'horloge rangées suivant la déclinaison croissante de 5° à 5°

δ	1952		1953		1952	1953	52+53	52+53
	Δ_1	n	Δ_2	n	Δ'_1	Δ'_2	Δ'	n_1+n_2
2°	+5.4	66	—5.1	115				181
7	+0.7	132	—5.7	153	+0.4	—2.4	+0.2	285
12	+6.0	85	+3.9	78	+0.6	—4.1	—1.8	163
17	—4.2	95	—9.5	124	+2.4	+0.1	+1.9	219
22	+7.3	172	+4.2	222	+2.3	—0.6	+0.7	394
27	+1.0	185	—0.5	191	+3.8	+2.7	+3.2	376
32	+2.9	127	+4.6	156	+1.4	+2.2	+1.8	283
37	+0.5	138	+3.1	172	—0.9	+1.0	+0.1	310
42	—4.2	208	—3.8	192	—5.4	—3.3	—4.3	400
47	—8.3	362	—5.7	399	—5.6	—3.6	—4.5	761
52	—2.0	195	+0.2	242	—3.3	—0.4	—1.7	437
57	+2.2	282	+5.6	331	+0.4	+2.3	+1.4	613
62	0.0	188	—0.5	219	+2.3	+4.7	+3.6	407
67	—6.0	120	+1.1	136				256
Σ		2355		2730				5085

Sur le graphique premier (Fig. 3) sont repréesentées ces dispersions séparément pour l'an 1952 et pour l'an 1953, tandis que sur le deuxième graphique (fig. 3) est donnée l'allure de leurs valeurs moyennes pour les deux années. Nous avons pu les unir car leur allure de chaque année a montré un bon accord mutuel et la même périodicité.

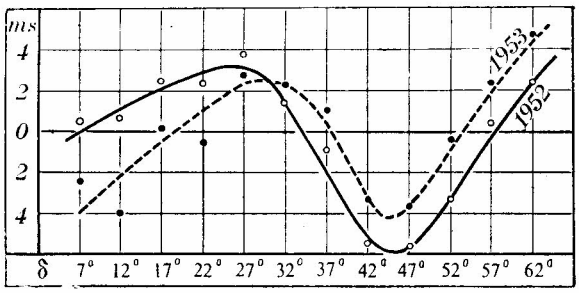

Fig. 2

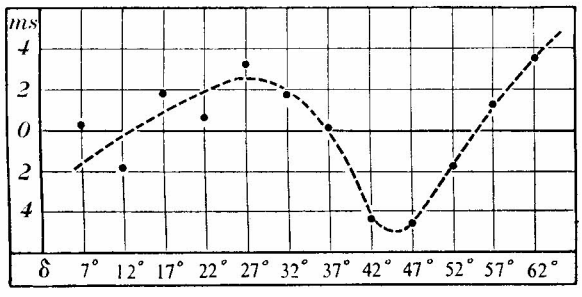

Fig. 3

Utilisant les corrections individuelles du Catalogue FK 3 [3], publiées il n'y a pas longtemps, nous avons pu trouver les valeurs extrapolées des erreurs systématiques $\Delta\alpha_\delta$ des étoiles observées dans le laps envisagé, trouver leurs valeurs moyennes et moyennes adoussies et les ranger suivant la déclinaison.

Les données ainsi obtenues nous avons représentées sur le graphique à la Fig. 4.

Des irrégularités représentées sur la fig. 3 nous avons éliminé les erreurs systématiques du Catalogue fondamental de la dite espèce et nous avons obtenu l'influence totale des irrégularités des tourillons à l'état de l'horloge dont l'allure on voit à la fig. 5.

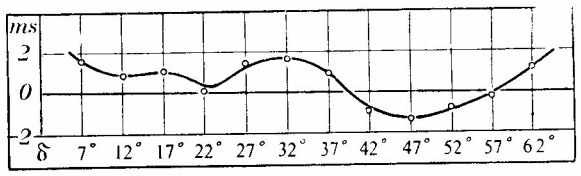

Fig. 4

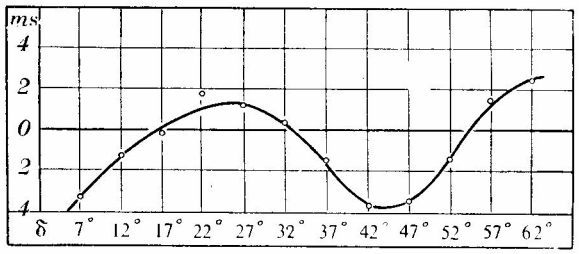

Fig. 5

Pour un tel but il fallait en effet utiliser tous les catalogues parus aprés le FK3. Nous avons seulement en leur absence profité de corrections de Kopff.

Le caractère sinusoïdal régulier de la courbe obtenue indique à l'influence négligeable des irrégularités des tourillons quand on utilise les séries zénithales choisies sous la condition $M \approx 0$.

Il reste d'examiner l'influence des équations personnelles des observateurs dans les différences ΔCp_i.

Quoique la partie principale constante des équations personnelles s'élimine déjà dans les différences $Cp_i - Cp'_i$, et leur très petite partie variable dans la valeur moyenne de grand nombre d'observations, nous avons, avant une analyse plus avancée des influences déduites, essayé de mettre en évidence n'y a-t-il pas de certaine influence d'observateur dans la courbe à la fig. 5. Toutes les valeurs ΔCp_i déduites des observations des passages en 1952 nous avons rangées, pour chaque des deux observateurs nommés suivant la déclinaison croissante des étoiles observées.

Table 3. Les différences ΔCp_i pour 1952 et 1953 et leurs moyennes pour deux observateurs rangées suivant la déclinaison croissante en $0^s.001$

δ	Mitić M	n	Brkić B	n	1952 M′	B′	Mitić M	n	Brkić B	n	1953 M′	B′
2°	+ 6.0	28	—6.4	30			—4.9	59	— 7.0	51		
7	+ 1.5	70	—0.9	63	+1.1	—1.0	—4.2	62	— 4.1	88	—1.6	—4.3
12	+ 3.9	42	+3.4	35	—0.1	+0.6	+8.3	36	— 1.3	39	—3.3	—5.1
17	— 6.6	42	—3.1	52	+1.5	+4.0	—8.9	64	— 9.7	52	+0.9	+1.4
22	+ 4.1	91	+9.0	79	+1.6	+2.8	—4.4	103	+ 7.3	115	—0.3	+1.2
27	+ 0.3	79	+0.8	94	+3.1	+4.8	+0.5	96	— 0.5	86	+2.6	+4.9
32	+ 5.0	71	+5.5	61	+2.2	+1.2	+2.6	70	+ 7.3	73	+1.8	+2.6
37	+ 1.4	71	—2.0	67	+1.3	—1.8	+2.6	87	— 1.7	83	+1.5	—0.4
42	— 1.2	106	—6.1	101	—4.0	—5.7	—0.5	93	— 8.1	95	—4.0	—6.9
47	— 7.8	178	—6.9	176	—6.3	—4.9	—1.4	176	— 9.8	206	—3.4	—6.7
52	— 9.0	99	+0.1	91	—6.0	—0.5	+1.1	147	+ 2.3	88	+1.1	—2.0
57	— 1.0	125	+6.9	147	—2.1	+2.9	+4.1	158	+ 5.9	153	+2.0	+3.8
62	+ 3.8	90	—0.6	92	+4.1	+2.2	+0.3	107	+ 2.1	105	+2.8	+5.6
67	+13.6	69	—5.5				+3.8	74	+10.4	66		

δ	Mitić M	n	Brkić B	n	1952+1953 M′	B′	Mitić M	n	Brkić B	n	1952+1953 M′	B′	δ
2°	—1.4	87	—6.8	81			+2.1	158	+0.1	150	+1.4	—1.1	37
7	—1.2	132	—2.8	151	+0.6	—2.9	—0.9	199	—7.1	196	—2.1	—6.3	42
12	+5.9	78	+1.0	74	—1.7	—3.1	—4.6	354	—8.4	382	—3.2	—5.8	47
17	—8.0	106	—6.4	104	+1.1	+2.6	—3.0	246	+1.2	179	—2.1	—1.3	52
22	+4.2	194	+8.0	194	+0.1	+1.9	+1.8	283	+6.4	300	+0.2	+3.4	57
27	+0.4	175	—0.2	180	+2.8	+4.8	+1.9	197	+0.9	197	+3.4	+4.0	62
32	+3.8	141	+6.5	134	+2.0	+2.0	+8.5	143	+3.2	121			67

Les colonnes sous le signe M contiennent les données ΔCp_i pour l'observateur Mitić et celles sous le signe B les données correspondantes pour l'observateur Brkić. Les colonnes M′ et B′ contiennent les données ΔCp_i pour les deux observateurs respectivement adoucies par la méthode des barycentres. Les colonnes n montrent le nombre d'étoiles observées dont la zône de déclinaison est indiquée dans la première colonne.

Les données moyennes ΔCp_i des deux années pour les observateurs M et B se représentent bien par les polynômes trigonométriques suivants:

$$(M) \qquad \Delta Cp_i = +0.0002 + 0.0015 \sin (t + 11^0),$$
$$(B) \qquad \Delta Cp_i = -0.0002 + 0.0023 \sin (t + 24^0).$$

Les données adoucies ΔCp_i pour l'an 1952 de la Table 3, pour l'un et l'autre observateur, sont représentées par la courbe au premier graphique de la fig. 6.

Les données respectives pour l'an 1953 sont représentées par les courbes au deuxième graphique de la même figure. Enfin, les courbes au troisième graphique de cette figure représentent l'allure moyenne des valeurs ΔCp_i pour chaque observateur séparément, au cours des années envisagées, suivant la déclinaison croissante. Des trois graphiques on peut remarquer une bonne concordance des deux observateurs et l'absence de différences systématiques plus sensibles de leurs équations personnelles.

Ces conditions nous ont permis de supposer que la courbe de la fig. 5 contient seulement l'influence des irrégularités des tourillons à l'état de l'horloge, c'est à dire que l'équation (13) est en puissance. Pour séparer les composantes de cette influence à

l'inclinaison de l'axe des tourillons et à l'azimut de l'instrument nous avons formé pour chaque série observée la valeur moyenne de l'inclinaison β_m, ainsi que les différences des inclinaisons individuelles mesurées au cours d'observation de chaque étoile

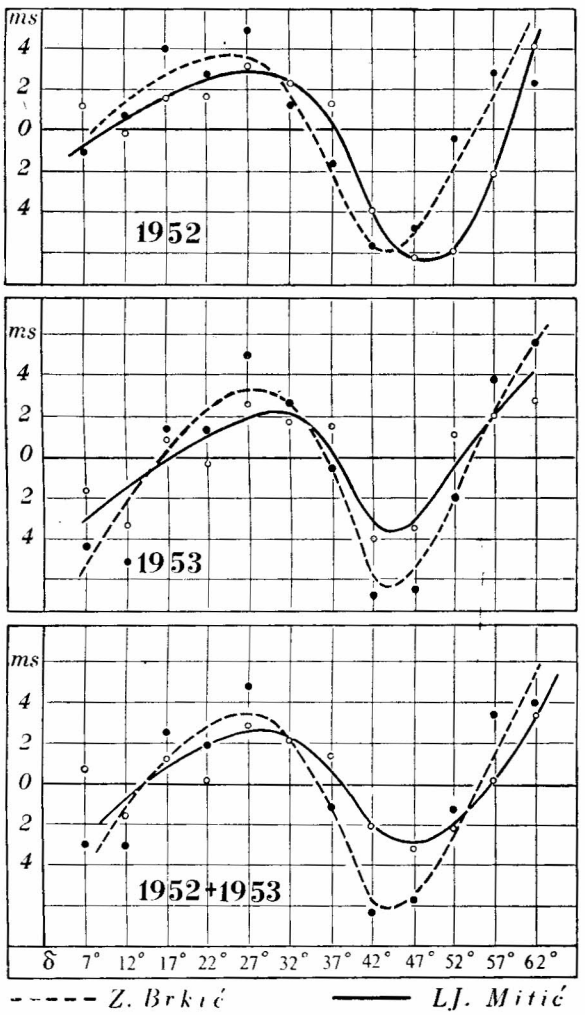

Fig. 6

et l'inclinaison moyenne de la série, $\Delta\beta_i = \beta_m - \beta_i$. Les résidus $\Delta\beta_i$, ainsi formés, furent chargés d'influence des irrégularités des tourillons. Nous avons ensuite rangé les résidus $\Delta\beta_i$ suivant la déclinaison croissante de 5° à 5°, séparément pour les annés 1952 et 1953, et enfin trouvé leurs valeurs moyenn s suivant ces zônes pour les deux années. Dans la Table 4 sont données les résidus Δ_1 et Δ_2 pour l'an 1952 et 1953, les résidus adoussis Δ_1' et Δ_2' par la méthode des barycentres et les valeurs moyennes adoussies Δ' de ces résidus pour les deux années ensemble.

Table 4. Les résidus de l'inclinaison de l'axe des tourillons de la valeur moyenne de la série, rangés suivant la déclinaison croissante de 5° à 5°, et $^{5}_{0.001}$

δ	1952		1953		1952	1953	52+53
	$\Delta_1\beta$	n	$\Delta_2\beta$	n	$\Delta_1'\beta$	$\Delta_2'\beta$	$\Delta'\beta$
2°	+4.8	64	+0.9	114			
7	+2.4	128	+3.2	155	+2.4	+2.0	+2.2
12	+0.4	81	+1.2	79	+0.8	+0.7	+0.8
17	—0.9	96	—2.7	124	—2.1	—2.3	—2.2
22	—4.0	173	—3.4	222	—2.6	—3.7	—3.2
27	—2.2	170	—4.8	191	—3.6	—3.5	—3.6
32	—4.8	134	—2.2	159	—3.2	—3.1	—3.1
37	—2.7	138	—1.3	173	—2.8	—2.6	—2.7
42	—1.6	214	—2.3	192	—0.5	—0.8	—0.6
47	+1.0	362	+0.4	396	+0.8	0.0	+0.4
52	+3.0	190	+1.0	243	+1.7	+0.7	+1.1
57	+1.6	276	+0.8	330	+1.6	+1.4	+1.5
62	+0.1	190	+2.9	220	+1.2	+2.2	+1.7
67	+1.7	129	+4.5	142			

Les données $\Delta\beta_z$ pour l'an 1952 et 1953 et les moyennes pour les deux années ensemble peuvent être bien représentées par les polynômes trigonométriques:

$$\overset{1952}{\Delta\beta_z} = -0^s.0005 + 0^s.0029 \sin(t+139^0),$$

$$\overset{1953}{\Delta\beta_z} = -0^s.0007 + 0^s.0023 \sin(t+119^0),$$

$$\overset{\frac{1}{2}(1952+1953)}{\Delta\beta_z} = -0^s.0006 + 0^s.0028 \sin(t+138^0).$$

Les données de la dernière colonne sont représentées par le graphique à la fig. 7. Il représente l'allure des résidus systématiques $\Delta\beta$ rangés suivant

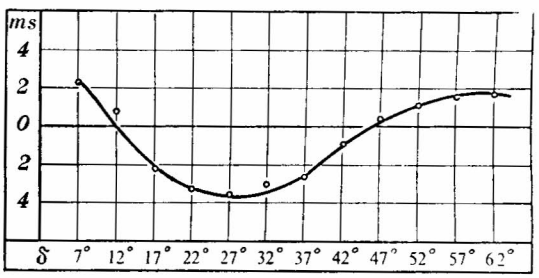

Fig. 7

la déclinaison croissante, qui proviennent de l'influence des irrégularités des tourillons à l'inclinaison de l'axe des tourillons. Le caractère périodique de la courbe et la symétrie des données correspondent à la loi de la distrubution de ces influences que l'on voit de la formule (3).

Après l'élimination de l'influence des irrégularités des tourillons à l'inclinaison $\Delta\beta$ et des erreurs

systématiques $\Delta\alpha_\delta$ des différences Δ Cp, nous avons obtenu les résidus de ces différences dont l'allure est représentée au graphique à la fig. 8.

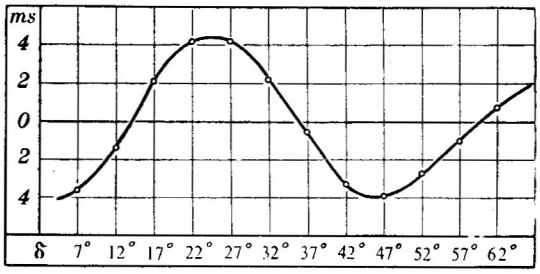

Fig. 8

Comme des différences Δ Cp, sont déjà éliminées les deux erreurs systématiques nommées et les différences des équations personnelles n'y ont pas montré d'influence sensible, il n'est restée dans ces différences qu'une influence — celle qui vient des irrégularités des tourillons à l'azimut.

Les deux derniers graphiques représentent, donc, l'allure des composantes des irrégularités des tourillons suivant l'inclinaison de l'axe des tourillons et l'azimut de l'instrument examiné.

La Table 5 donne les valeurs numériques des composantes des irrégularités des tourillons en inclinaison et azimut de l'instrument examiné que l'on peut utiliser dans le pratique. Elles sont rangées suivant les distances zénithales et données pour le

Table 5. Les composantes des irrégalarités des tourillons suivant l'inclinaison et l'azimut pour le secteur employé du cercle vertical de l'instrument, déterminées des observations mêmes des passages

z	$\Delta\beta$	$\Delta\alpha$	360-z	$\Delta\beta$	$\Delta\alpha$
0	s	s	0	s	s
0	—0.0000	—0.0039	355	+0.0014	—0.0036
5	— 14	— 20	350	+ 23	— 20
10	— 24	+ 8	345	+ 28	0
15	— 28	+ 34	340	+ 28	+ 14
20	— 28	+ 43	335	+ 22	+0.0012
25	— 29	+ 34	330	+0.0008	
30	— 8	0			
35	0.0012	—0.0028			

secteur du cercle vertical que l'on emploie dans le pratique d'observation.

Par ordre de grandeur les irrégularités déterminées ne sont que de quelques milisecondes. Cela prouve que les tourillons de l'instrument examiné sont bien gardés et soignés. Quoique si petites, les influences des irrégularités des tourillons déterminées par la méthode présentée corrigent les observations auxquelles elles sont appliquées, ce qui prouve qu'elles sont déterminées réellement.

LITTÉRATURE:

1. *A. A. Илинич*, Об иследовании цапф геодезических инструментов для определения азимута, Геодезист, № 8, 1940.

2. *A. Danjon:* „Étude de deux instruments des passages", Bull. astr., T. XIII, pp. 3, 8—9.

3. Iudividuelle Verbesserungen des FK 3 nördlichen von —30° Deklination. Veröff. des Astr. Rechnen-Instituts Heidelberg, 1957.

LE PROJET D'UN NOUVEAU PROGRAMME POUR LE SERVICE DE LATITUDE DE L'OBSERVATOIRE

par *B. ŠEVARLIĆ* et *G. TELEKI*

1. Le Service de latitude de l'Observatoire de Beograd à commencé son travail dès 1 Janvier 1949 se servant pour l'observation d'une lunette zénithale visuelle, type classique, de la maison Askania-Bamberg à ouverture de 110 mm. Depuis ce temps le service functionne régulièrement et on publie les données d'observation dans ce Bulletin. Après une analyse de ces données, qui a montré leur satisfaisant degré de précision, ce service fut reçu dès le mois d'octobre 1956 au Service International Rapide (de Turin et de Paris).

L'analyse des données de notre service accumulées de 1949.0 — 1957.0 (1) a mis en évidence certains défauts du programme d'observation (2). Ces défauts sont: 1) une trop grande valeur $\Sigma\Delta z \approx 1°.5 \approx 125^t$ (en 1957), 2) un assez grand nombre d'étoiles faibles que l'on observe très difficilement pendant les conditions atmosphériques défavorables, 3) grandes différences des magnitudes des étoiles dans plusieures couples (p. ex. dans la couple 2 cette différence atteint $3^m.7$), 4) les étoiles dans quelques couples se sont dissoues déjà par l'influence de la précession en telle mesure que leur observation sera bientôt impossible, 5) le programme contient 6 couples „liées", c'est à dire avec des étoiles communes, ce qui conduit à des poids inégaux des latitudes résultantes, 6) en moyenne une couple s'étend en α à 18 minutes ce qui n'est pas économique au moins, 7) la valeur maximum de la distance zénithale d'une couple est 30°,

c'est à dire atteint la limite où les anomalies de réfraction sont sensibles, 8) l'instrument employé n'est pas utilisable pour les observations systématiques des microvariations de latitude qui furent un des buts du programme. Pour ces variations finnes des latitudes sont construits en dernier temps quelques instruments de grandes dimensions et ouvertures sur des principes différents.

2. Tous ces défauts nous obligent à faire un sérieux changement dans le programme d'observation. Puisque la nécessité d'un changement radical s'est déjà ainsi imposée, il fallait trouver un programme qui serait non seulement libre de tous ces défauts, mais que tendrait aussi la plus grande possibilité pour les recherches scientifiques au cours et après sa réalisation. Dans ce but nous avons examiné les programmes internationaux (deux et trois groupes observés par nuit), le programme de Poulkovo (observation du coucher au lever du Soleil) et le progremme de Poltava (4 groupes à deux heures, observés deux par nuit). Profitant d'expériences des stations qui ont observé ces programmes et ayant en vu les possibilités de notre instrument et le nombre disponible d'observateur, nous avons décidé de poser devant le nouveau programme les buts généraux suivants: a) la possibilité de détermination de la constante de nutation, b) l'examen des variations lentes, séculaires de latitude dont nous possédons déjà une forte tradition (au moins du point de vue théorique) avec les travaux du prof. M. Milankovič, c) la possibilité d'une commode et légère ana-

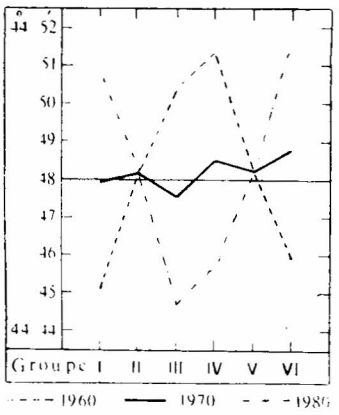

Fig. 1

lyse harmonique du mouvement périodique polaire et d) la plus grande économie possible en observation et calcul.

Pour atteindre ces buts nous avons composé un programme ressemblant à celui de Poltava (3). Il consiste en 6 groupes de deux heures environ chacun. Chaque grupe contient 10 couples et se divise en 2 sous-groupes à 5 couples chacun. Chaque sous-groupe donne une latitude instantanée, de façon qu'on ne la déduit pas des couples individuelles.

Nous avons introduit 6 groupes à 10 couples chacun pour satisfaire aux buts a), b) et c). Les groupes II et V servent à la détermination de la constante de nutation. Par l'élection convenable des

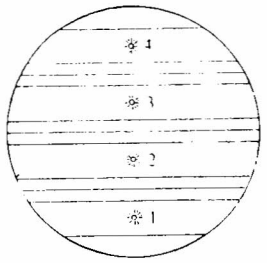

Fig. 2

groupes I, III, IV et VI on peut parvenir à la séparation facile des membres annuelle et demi-annuelle du membre de Chandler.

De cette façon notre nouveau programme contient 60 couples, presque deux fois plus que celui de Poltava. Ainsi on a une meilleur possibilité de déterminer avec plus de sûreté les erreurs relatives de déclinaisons et de mouvements propres reconnaissant qu'on ne peut jamais accorder trop d'attention aux erreurs systématiques. La légitimité de nos intentions est justifiée par l'excellence des résultats de Poulkovo obtenus par l'observation perpétuelle, c'est à dire par augmentation du nombre des couples.

Dix couples dans un groupe rendent la possibilité d'obtenir dans 2 heures environ la précision de latitude que l'on obtenait avant dans 4 heures d'observation. Si nous acceptons, selon l'expérience $\pm$ 0".220 comme erreur moyenne quadratique de latitude d'une couple en notre service, nous avons en suite la table suivante:

Nombre de couples	10	11	12	13	14	15
E.m.q. de latitude	0".07	0".06	0".06	0".06	0".06	0".06

On voit que les erreurs sont du même ordre de grandeur. Ce qui signifie qu'on obtient avec un groupe du nouveau programme presque la même précision qu'avec deux groupes de l'ancien. De plus, la durée moyenne d'observation d'une couple du nouveau programme est réduite à 13 minutes et la diminution de cette durée réduit l'influence de conditions extérieures à l'observation.

Aux observatoires où l'on ne dispose pas d'un nombre suffisant d'observateurs et où le nombre de nuits claires est réduit, notre programme peut être très convenable. Si l'on détermine après au moins le cycle d'un an le système moyen de déclinaisons

du programme entier, il sera possible dorénavant même d'observation d'un seul groupe — d'environ deux heures — d'obtenir une valeur sûre de latitude. Même quand on est en possibilité d'observer deux groupes l'observateur est en meilleure position, étant occupé 6 heures et pas 8 heures comme avec le programme de Poltava. Il est plus important encore qu'avec ce programme on peut observer deux gro-

Table I

Groupe couple	GC	m	type	α 1960	α 1970	δ 1960	δ 1970
I 1	1097	6.9	A2	$0^h\ 53^m\ 12^s.777$	$0^h\ 53^m\ 46^s.064$	40° 9′ 57″.61	40° 13′ 12″.55
	1223	6.9	G5	0 59 7.685	0 59 42.336	49 19 46.47	49 23 0.57
2	1333	6.8	Ao	1 4 25.003	1 5 1.983	59 38 43.35	59 41 56.11
	1462	6.4	Ko	1 10 46.843	1 11 19.897	29 51 9.87	29 54 20.64
3	1544	6.9	Ko	1 15 10.418	1 15 43.725	31 32 2.89	31 35 12.83
	1662	6.4	F5	1 20 47.732	1 21 25.934	57 56 7.75	57 59 15.14
4	1935	7.4	G5	1 33 56.478	1 34 32.890	47 7 20.12	47 10 24.02
	2050	5.1	F8	1 39 20.372	1 39 56.923	42 24 49.13	42 27 49.76
5	2274	5.6	Ko	1 50 52.830	1 51 28.836	40 31 59.86	40 34 57.51
	2372	5.8	G5	1 56 0.243	1 56 38.390	49 0 34.93	49 3 30.88
6	2479	5.1	Ao	2 1 26.811	2 2 3.650	42 8 23.97	42 11 16.65
	2668	6.0	Fo	2 11 27.954	2 12 6.434	47 17 54.50	47 20 42.56
7	2793	6.5	B8	2 17 8.970	2 17 45.935	39 39 6.87	39 41 52.69
	2877	5.5	G5	2 21 44.618	2 22 24.499	49 49 34.79	49 52 18.05
8	3103	5.6	Mb	2 33 20.689	2 33 57 118	34 30 51.34	34 33 28.40
	3253	5.7	B8	2 40 10.164	2 40 53.125	54 56 12.15	54 58 45.78
9	3371	6.7	Ko	2 46 29.241	2 47 9.520	47 3 7.68	47 5 37.30
	3467	7.0	F5	2 51 36.765	2 52 15.956	42 25 38.52	42 28 4.81
10	3693	7.0	A2	3 3 3.697	3 3 41.538	36 38 39.92	36 40 59.78
	3781	7.5	A5	3 8 4.841	3 8 48.480	52 59 34.14	53 1 51.18
II 1	5970	6.9	Ao	4 52 2.640	4 52 49.468	51 32 28.85	51 33 27.81
	6064	5.0	Ao	4 56 32.212	4 57 12.950	37 49 54.25	37 50 48.58
2	6197	6.4	Ko	5 2 42.863	5 3 35.088	58 58 5.44	58 58 55.43
	6341	6.8	Ko	5 8 53.543	5 9 32.019	30 45 27.95	30 46 13.02
3	6527	6.8	G5	5 18 1.371	5 18 50.309	54 12 48.25	54 13 25.74
	6691	6.3	K2	5 24 13.750	5 24 53.851	35 25 26.79	35 25 58.41
4	6851	7.1	A5	5 30 11.322	5 30 51.806	36 17 34.43	36 18 0.45
	7064	6.4	Ko	5 38 5.478	5 38 54.166	53 28 2.47	53 28 17.09
5	7232	7.2	F8	5 44 51.577	5 45 29.893	29 38 44.10	29 38 56.73
	7402	5.3	Ao	5 51 22.756	5 52 16.506	59 52 55.26	59 53 3.37
6	7618	6.5	F5	5 59 43.086	6 0 28.585	47 48 35.04	47 48 36.81
	7741	6.3	Ko	6 4 35.986	6 5 18.698	41 51 37.34	41 51 33.69
7	8037	6.5	Fo	6 14 35.798	6 15 20.519	46 26 22.83	46 26 10.85
	8228	7.1	G5	6 21 24.414	6 22 7.687	43 15 12.38	43 14 54.15
8	8451	6.9	B9	6 29 0.428	6 29 39.528	32 11 45.50	32 11 20.55
	8608	6.8	G5	6 34 55.392	6 35 46.666	57 13 38.01	57 13 8.03
9	8770	7.2	Ma	6 41 0.904	6 41 51.892	56 58 26.84	56 57 51.45
	8915	5.8	Ko	6 47 4.978	6 47 44.071	32 39 15.02	32 38 34.25
10	9122	6.9	Ko	6 55 4.714	6 55 47.089	41 45 37.12	41 44 49.37
	9317	6.4	B9	7 2 9.311	7 2 54.280	47 50 9.87	47 49 16.70
III 1	12275	7.4	F2	8 51 34.547	8 52 13.337	39 24 25.20	39 22 9.29
	12492	6.8	A2	9 0 15.234	9 0 57.297	50 6 24.98	50 4 3.34
2	12594	6.3	F2	9 5 37.986	9 6 14.594	32 42 10.17	32 39 45.14
	12748	5.5	K5	9 12 52.971	9 13 37.416	56 54 31.04	56 52 1.64
3	12892	6.2	Ko	9 19 1.943	9 19 38 335	33 4 22.77	33 1 49.71
	13061	6.9	F2	9 26 29.711	9 27 12.846	56 25 2.86	56 22 24.84
4	13249	6.9	A2	9 33 51.223	9 34 34.357	57 8 59.11	57 6 18.51
	13393	7.2	F2	9 40 32.883	9 41 8.488	32 26 53.43	32 24 8.83
5	13533	6.8	K5	9 47 46.854	9 48 23.699	39 49 8.06	39 46 20.38
	13643	5.3	A2	9 53 6.959	9 53 46.114	50 0 34.85	49 57 44.82
6	13778	7.5	G5	9 59 46.615	10 0 21.546	31 43 29.94	31 40 36.15
	14019	6.9	A2	10 10 46.993	10 11 27.695	58 11 31.33	58 8 33.48
7	14172	6.4	F8	10 17 40.973	10 18 19.605	53 58 48.06	53 55 47.90
	14312	6.6	Ko	10 23 26.847	10 24 1.437	35 37 46.50	35 34 43.10
8	14567	6.3	F2	10 34 4.055	10 34 38.473	36 32 5.21	36 28 58.45
	14681	7.1	Fo	10 38 50.745	10 39 27.664	53 10 47.90	53 7 39.95
9	14989	7.4	F5	10 52 13.260	10 52 46.374	30 44 43.04	30 41 31.30
	15090	7.3	K2	10 57 23.035	10 57 59.860	59 7 16.00	59 4 2.89
10	15251	7.3	Ko	11 3 33.854	11 4 8.846	52 32 34.25	52 29 19.93
	15389	7.6	G5	11 10 3.353	11 10 36.243	37 6 37.32	37 3 21.69

Groupe couple		GC	m	type	α 1960			α 1970			δ 1960			δ 1970		
IV	1	17455	5.1	Go	12h	49m	45s082	12h	50m	14s299	27°	45′	28.50	27°	42′	12.53
		17618	7.2	Ko	12	56	52.695	12	57	17.261	61	55	55.56	61	52	40.93
	2	17779	7.5	Go	13	4	45.285	13	5	10.284	57	14	19.79	57	11	7.11
		17876	6.7	F8	13	10	9.284	13	10	37.511	32	17	50.14	32	14	38.67
	3	18217	6.8	A3	13	26	33.499	13	26	58.089	50	47	36.15	50	44	30.05
		18352	6.2	A3	13	32	35.845	13	33	2.347	38	59	35.92	38	56	31.64
	4	18616	6.6	F5	13	44	25.721	13	44	52.707	31	5	51 35	31	2	50.21
		18716	6.4	Ao	13	49	5.215	13	49	25.837	58	44	12.49	58	41	14.26
	5	18855	7.1	Ko	13	54	53.104	13	55	16.391	49	12	25.92	49	9	29.67
		18960	7.0	K2	14	0	9.417	14	0	34.406	40	36	43.77	40	33	49.82
	6	19084	5.4	Mb	14	6	19.848	14	6	43.831	44	2	38.32	43	59	47.07
		19258	6.8	Ko	14	14	29.829	14	14	52.941	45	45	1.14	45	42	14.61
	7	19406	7.2	Go	14	21	22.087	14	21	38.777	61	8	52.34	61	6	7.86
		19522	7.0	Ao	14	26	47.577	14	27	13.994	28	28	7.12	28	25	26.21
	8	19636	6.4	F5	14	31	42.159	14	32	6.672	37	8	6.52	37	5	27.56
		19794	7.2	Ko	14	39	44.015	14	40	3.571	52	24	25.90	52	21	51.57
	9	19907	6.6	Ko	14	45	14.327	14	45	31.563	56	46	59.22	56	44	28.46
		20080	7.3	Ko	14	53	39.720	14	54	4.485	32	59	6.93	32	56	40.98
	10	20233	5.9	A2	15	0	30.623	15	0	44.673	60	21	39.82	60	19	18.39
		20421	7.1	F5	15	9	12.533	15	9	37.732	29	22	47.11	29	20	30.61
V	1	22882	6.4	K2	16	56	34.391	16	56	53.303	42	34	22.28	42	33	26.66
		23011	6.7	Go	17	1	28.552	17	1	45.477	47	7	40.12	47	6	57.67
	2	23223	6.9	K2	17	10	29.645	17	10	47.147	45	22	16.61	45	21	33.09
		23455	6.9	Ko	17	19	18.264	17	19	36.167	44	13	48.45	44	13	13.11
	3	23658	5.8	A2	17	25	40.491	17	25	56.396	48	17	33.55	48	17	3.31
		23807	5.8	Ko	17	31	50.986	17	32	10.013	41	16	14.09	41	15	48.57
	4	23956	7.3	F5	17	37	53.521	17	38	4.701	55	46	50.98	55	46	31.43
		24299	7.2	Ko	17	50	35.973	17	50	57.731	33	53	48.65	33	53	40.04
	5	24428	6.2	Mb	17	55	39.485	17	55	56.696	45	21	17.18	45	21	12.80
		24581	7.2	F2	18	1	19.982	18	1	37.662	44	13	57.80	44	13	58.11
	6	24714	6.4	Ko	18	5	55.976	18	6	10.322	50	48	56.01	50	49	1.97
		24874	5.9	Ao	18	11	44.614	18	12	4.620	38	45	40.45	38	45	50.49
	7	25056	5.5	A2	18	19	24.523	18	19	47.627	29	50	19.21	29	50	36.36
		25214	7.2	Ko	18	26	6.540	18	26	14.589	59	40	48.02	59	41	10.66
	8	25402	7.4	B5	18	33	26.363	18	33	40.725	51	4	48.18	51	5	17.23
		25655	6.8	K5	18	42	43.844	18	43	4.119	38	29	27.01	38	30	3.97
	9	25799	6.0	A3	18	47	12.735	18	47	28.552	48	43	14.70	48	43	55.89
		25926	6.6	Mb	18	52	0.610	18	52	20.019	40	56	39.05	40	57	24.08
	10	26103	6.4	G5	18	57	59.847	18	58	14.769	50	45	10.10	50	46	0.22
		26361	7.5	A3	19	6	25.826	19	6	46.251	38	51	49.79	38	52	46.86
VI	1	29239	6.0	Ko	20	55	7.252	20	55	26.877	49	2	28.17	49	4	46.70
		29356	7.1	F5	20	59	55.133	21	0	17.853	40	27	36.84	40	29	58.39
	2	29628	6.7	Ao	21	9	49.200	21	10	10.714	45	30	35.06	45	33	2.52
		29763	6.6	Ko	21	14	48.175	21	15	10.382	44	4	13.06	44	6	43.54
	3	29963	7.2	Ao	21	22	0.792	21	22	24.468	39	50	47.14	39	53	21.85
		30090	6.8	A3	21	27	24.220	21	27	45.209	49	37	10.90	49	39	48.36
	4	30288	6.2	G5	21	36	18.636	21	36	38.607	53	51	41.34	53	54	23.48
		30475	6.6	Ko	21	44	2.584	21	44	28.025	35	40	19.05	35	43	5.08
	5	30677	7.1	K5	21	53	8.940	21	53	35.242	32	8	56.07	32	11	46.41
		30780	6.5	Ao	21	58	2.391	21	58	22.489	57	27	58.77	57	30	51.19
	6	30923	7.1	Ko	22	4	30.118	22	4	52.150	53	25	40.80	53	28	36.03
		31039	7.2	Ko	22	9	26.793	22	9	53.032	36	3	41.82	36	6	36.82
	7	31217	7.3	Ko	22	17	25.307	22	17	52.249	33	18	19.71	33	21	20.31
		31372	6.4	B8	22	25	28.036	22	25	50.769	56	13	45.10	56	16	48.65
	8	31579	7.1	K5	22	35	29.435	22	35	55.745	42	36	8.75	42	39	15.70
		31709	6.4	B9	22	41	20.491	22	41	46.402	46	57	31.12	47	0	39.71
	9	31886	6.8	Ao	22	50	0.196	22	50	27.419	41	6	0.68	41	9	11.62
		31998	5.2	B3	22	55	18.087	22	55	44.610	48	28	12.01	48	31	24.35
	10	32112	6.9	B3	23	0	45.259	23	1	10.149	59	38	13.54	59	41	27.15
		32215	7.2	B9	23	5	44.230	23	6	13.132	29	50	16.36	29	53	31.05

upes consécutifs sans obstacle pendant 6,5 mois. C'est atteint par la satisfaction de deux conditions suivantes: que les observations se prolongent de 19 heures à 4 heures (c'est à dire à 4,5 heures symétriquement autave de minuit vrai) et qu'ils ne sortent pas des limites d'une heure après le coucher et d'une heure avant le lever du Soleil. Avec ce choix de groupes nous avons mieux satisfait la condition d) que le programme de Poltava.

3. Le choix d'étoiles fut fait du Catalogue GC (4). On a les étoiles entre 5.0 et 7.5 de magnitude. L'intervalle entre les passages de deux étoiles con-

sécutives ne devait pas etre plus petit de 4 à 5 minutes. Les distances zénithales d'étoiles ne devait dépasser 20°. On a tenu compte que le programme satisfait les conditions posées pendant 20 ans. Les étoiles des groupes principaux (II et V) furent élues de façon que ces groupes soient utilisables au cours de deux cycles de nutation, c'est à dire pendant 40 ans environ. Les positions d'étoiles furent calculées même pour l'an 1970 comme le milieu de intervalle de 20 ans de 1960 à 1980.

La Table I donne les étoiles du nouveau programme. Elle contient ces données: № du groupe et de la couple, № du Catalogue GC, magnitude, type spectral, ascensions droites pour 1960.0 et 1970.0 et déclinaisons pour les mêmes équinoxes.

Table II

Sous-groupe	a′	b′	c′	d′	j′	μ′
I a	+ 0.93232	— 0.35025	+ 0.06012	+ 0.64745	+ 1.04957	— 0″.02162
I b	+ .77531	—. .62480	— .13155	+ .54192	+ 1.01730	— .03918
II a	+ .17005	— .98176	— .37652	+ .11781	+ 1.07686	— .08234
II b	— .13417	— .98716	— .38407	— .09338	+ 1.03509	— .01410
III a	— .77186	— .62997	— .13353	— .53646	+ 1.05622	— .02568
III b	— .93028	— .35345	+ .05774	— .64506	+ 1.07282	— .01994
IV a	— .92382	+ .36825	+ .55634	— .63771	+ 1.08898	— .01558
IV b	— .77189	+ .63011	+ .73436	— .53389	+ 1.09039	— .01804
V a	— .13390	+ .98662	+ .99872	— .09499	+ 1.01104	+ .06372
V b	+ .15718	+ .98400	+ .99049	+ .10952	+ 1.03834	+ .02998
VI a	+ .77962	+ .61980	+ .73831	+ .54395	+ 1.02847	+ .00910
VI b	+ 0.93067	+ 0.35469	+ 0.99049	+ 0.64647	+ 1.05010	— 0 .02166

Sous-groupe	Δa′	Δb′	Δc′	Δd′	Δj′
I a	— 0.000092	— 0.000240	— 0.000206	— 0.000096	+ 0.000143
I b	— 179	— 219	— 206	— 88	+ 140
II a	— 318	— 55	— 108	— 217	+ 145
II b	— 316	— 43	— 40	— 230	+ 142
III a	— 181	— 220	+ 103	— 164	+ 143
III b	— 93	— 240	+ 129	— 110	+ 145
IV a	+ 66	+ 161	+ 112	— 3	+ 147
IV b	+ 97	+ 121	+ 90	+ 27	+ 147
V a	+ 125	+ 17	+ 37	+ 79	+ 139
V b	+ 122	+ 20	+ 12	+ 90	+ 142
VI a	+ 99	+ 126	— 79	+ 106	+ 140
VI b	+ 0.000065	+ 0.000170	— 0.000124	+ 0.000090	+ 0.000143

La Table II donne les valeurs des constantes de Bessel a′, b′, c′, d′ et j′ pour 1960.0 (avec j' nous avons désigné la valeur tgδ dans les nouvelles formules pour la réduction à la postition apparente) et leurs variations annuelles d'après les formules des publiactions (5) et (6) — pour chaque sous-groupe. Pour chaque sous-groupe seulement, parce qu'on n'effectue les réductions qu'avec ces valeurs. La même table contient les valeurs correspondantes des mouvements propres en déclinaison.

Dans la Table III sont représentées les valeurs α et δ des groupes pour les équinoxes de 1960.0,

Table III

Groupe	α 1960.0	α 1970.0	α 1980.0	δ=44°+ 1960.0	δ=44°+ 1970.0	δ=44°+ 1980.0
I	$1^h 58^m 55^s$	$1^h 59^m 32^s$	$2^h 0^m 10^s$	45′ 47″.79	47′ 55″.86	50′ 46″.93
II	5 55 50	5 56 34	5 57 19	48 6.39	48 10.12	48 13.86
III	9 59 57	10 00 35	10 1 13	50 24.60	47 34.07	44 43.54
IV	13 59 10	13 59 34	13 59 57	51 23.20	48 32.91	45 42.62
V	18 2 42	18 2 59	18 3 17	48 14.11	48 16.63	48 19.15
VI	22 1 18	22 1 42	22 2 6	45 58.81	48 49.95	51 41.09
Moy.	11 59 39	12 0 9	12 0 40	48 11.98	48 13.26	48 14.53

1970.0 et 1980.0. Les valeurs pour 1960.0 et 1970.0 furent calculées d'après les valeurs du Catalogue GC et les valeurs pour 1980.0 furent extrapolées. On voit que les groupes sont distribués symétriquement autour de 2, 6, 10, 14, 18 et 22 heures d'ascension droite. L'époque moyen du programme est presque invariable. Les déclinaisons moyennes varient (v. la fig. 1) mais de façon que leurs valeurs pour l'an 1970 comme milieu de de l'intervalle soient presque identiques. La déclinaison moyenne du programme entier diffère peut de la latitude ($\varphi = +44°\ 48'\ 10''.19$).

Table IV

Groupes	α 1960	α 1970	α 1980	δ = +44° + 1960	δ = +44° + 1970	δ = +44° + 1980
I, IV	$7^h59^m\ 2^s$	$7^h59^m33^s$	$8^h0^m\ 4^s$	48′ 14.″00	48′ 14.″38	48′ 14.″77
II, V	11 59 16	11 59 46	12 0 18	48 10.25	48 13.38	48 16.55
III, VI	16 0 38	16 1 8	16 1 40	48 11.70	48 12.01	48 12.32
Moy.	11 59 39	12 0 9	12 0 40	48 11.98	48 13.26	48 14.53

Dans la Table IV nous donnons les valeurs moyennes α et δ des groupes symétriques. Elles seront nécessaires pour la liaison des groupes dans l'analyse postérieure.

Table V

Groupe	1960	1970	1980
I	+3′ 5.″40	+0′ 14.″33	−2′ 36.″74
II	+0 3.80	+0 0.07	−0 3.67
III	−2 14.41	+0 36.12	+3 26.65
IV	−3 13.01	−0 22.72	+2 27.57
V	−0 3.92	−0 6.44	−0 8.96
VI	+2 11.38	−0 39.76	−3 30.90
Σ	−0 10.76	−0 18.40	−0 26.05
Moy.	−0 1.79	−0 3.07	−0 4.34

Les distances zénithales moyennes des groupes ($z_m = \varphi_m - \delta_m$) où $\varphi = +44° 48′ 10.″19$) sont données dans la Table V.

Table VI

Sous-groupe	1960	1970	1980
I a	+2′ 54.″99	−0′ 11.″81	−3′ 18.″61
I b	+3 15.80	+0 40.47	−1 54.86
II a	+0 1.41	−0 32.47	−1 6.35
II b	+0 6.19	+0 32.61	+0 59.02
III a	−0 5.06	+2 29.54	+5 4.14
III b	−4 23.77	−1 17.29	+1 49.19
IV a	−3 49.77	−0 44.30	+2 21.17
IV b	−2 36.25	−0 1.14	+2 33.97
V a	−0 36.78	−0 10.29	+0 16.20
V b	+0 28.94	−0 2.58	−0 34.10
VI a	+1 59.55	−0 36.56	−3 12.67
VI b	+2 23.20	−0 42.95	−3 49.10
Σ	−0 21.55	−0 36.77	−0 52.00
Moy.	−0 11.79	−0 3.07	−0 4.34

Dans la Table VI on donne les distances zénithales moyennes des sous-groupes. De cette dernière table on voit encore une fois que les déclinaisons moyennes des groupes sont très proches à la latitude du lieu. Pour les sous-groupe on ne remarque un écart plus sensible que pour ceux du III groupe

Table VII

gr.	t.	Δα 4ᵐ—7ᵐ	7ᵐ—10ᵐ	10ᵐ—13ᵐ	13ᵐ—16ᵐ	—20′ — —15′	Δz —15′ — —10′	—10′ — —5′	—5′—0′	0′—5′	5′—10′	10′—15′	15′—20′
	1960	9		1					1	2	6	1	
I	1970	8	1	1				1	2	7			
	1980	8	1	1			1	5	4				
	1960	8	2					3	3	2		2	
II	1970	8	2					2	4	2		2	
	1980	7	3				2		3	3		2	
	1960	6	3	1		2	1	1	3	2	1		
III	1970	6	3	1			1	2	1	2	2	2	
	1980	6	3	1				1	2		3	3	1
	1960	5	5				4	3	1	2			
IV	1970	5	5					3	3	2	1	1	
	1980	5	5						3	3	2	1	1
	1960	5	4	1				1	3	5	1		
V	1870	5	4	1					4	6			
	1980	5	4		1			1	4	5			
	1960	8	2						1	5	4		
VI	1970	8	2					1	5	4			
	1980	8	2				2	5	3				

La valeur $\Sigma\Delta z$ peut être facilement obtenue de l'égalité

$$\Sigma\,\Delta z = 2z_m.$$

Elle ne dépasse jamais 1′ — quand on prend les valeurs des groupes, resp. 2′ — quand on prend comme base les valeurs des sous-groupes. Cela signifie que les erreurs du tour de la vis micrométrique ne peuvent influer sur le programme que dans les limites de trois tours.

La Table VII donne les valeurs suivantes: 1) Δα — les différences des étoiles dans les couples. Ces différences sont portagées en 4 groupes de 3 minutes chacun. On peut dire qu'en moyenne 7 couples en groupe ont Δα entre $4^m.0$ et $7^m.0$ et seulement 3 couples entre $7^m.0$ et $10^m.0$. Cela confirme l'uniformité

mité de la distribution des étoiles suivant l'ascension droite; 2) Δz — les valeurs des différences des distances zénithales des étoiles dans les couples de chaque groupe et pour chaque année. On voit que toutes les valeurs sont distribuées dans une zone de $-20'$ à $20'$, c'est à dire dans l'intervalle de $40'$.

La Table VIII présente les données des distances zénithales (z_m), des magnitudes d'étoiles (m) et des différences des magnitudes (Δ_m) d'étoiles dans les couples. Dans la dernière ligne on donne en procents la distribution de ces valeurs. Il faut remarquer que les valeurs z_m sont uniformément distribuées entre 0° et 15° et qu'un petit nombre de

Table VIII

Groupe	z_m				m					Δm				
	0°—5°	5°—10°	10°—15°	15°—20°	5·0—5·5	5·5—6·0	6·0—6·5	6·5—7·0	7·0—7·5	0·0—0·5	0·5—1·0	1·0—1·5	1·5—2·0	2·0—2·5
I	5	2	3		2	5	3	6	4	5	3	1		1
II	3	3	3	1	2	1	5	8	4	3	4	1	2	
III		5	5		1	1	4	6	8	4	5		1	
IV	2	2	3	3	2	1	3	5	9	3	4	2		1
V	5	3	2			4	5	5	6	4	3	2	1	
VI	5	2	3		1		4	7	8	5	3	1	1	
Σ	20	17	19	4	8	12	24	37	39	24	22	7	5	2
%	33	28	32	7	7	10	20	31	32	40	37	12	8	3

couples seulement dépasse 15°. 83% de toutes les étoiles se trouvent dans les limites de 6.0 à 7.5 de magnitude. La différence de magnitudes dans les 87% de couples et audessous de 1^m.

Des tables données plus haut on peut remarquer surtout les bonnes qualités des groupes II et V qui serviront pour l'analyse des variations séculaires de latitude et pour la détermination de la constante de nutation.

4. Toutes les données des tables sont calculées directement des valeurs du Catalogue GC et sont, par conséquent, dans ce système. Puisque notre ancien programme fut donné dans le système FK3, nous avons, à fin de faciliter les comparaisons et la liaison de ces deux programmes, toutes les valeurs δ réduites au système FK3 à l'aide de la table donnée dans le premier livre du Catalogue GC. Cette réduction fut faite aussi de la raison de la meilleure qualité du système FK3 (7). Par conséquent les valeurs réduites des latitudes instantanées déduites des sous-groupes furent données dans le système FK3. Ces réductions des δ (pour les α on n'a pas fait de réductions) sont données dans la Table IX pour chaque sous-groupe.

Table IX

Sous-groupe	$\Delta\delta$	100 $\Delta\mu'$
I a	+ 0″13	+ 0″26
I b	.11	.26
II a	.02	.06
II b	.03	.07
III a	.06	.04
III b	.09	.05
IV a	.23	.22
IV b	.26	.28
V a	.34	.43
V b	.30	.38
VI a	.22	.35
VI b	+ 0″18	+ 0″31

Cette réduction conduit aux changements plus sensibles suivants dans les tables données plus haut: Dans la Table III les valeurs moyennes de déclinaisons du programme entier reçoivent ces valeurs nouvelles: en 1960 44° 48′12″.16, en 1970 44° 48′13″.46 et en 1980 44° 48′14″.76, c'est à dire les changements sont très petits. Les changements semblables proviennent aussi dans la Table IV.

5. Le nouveau programme on observe dans l'intervalle de 19 heures à 4 heures (4.5 heures symétriquement au minuit vrai). La Table X

Table X

Groupe	l'intervalle d'obs.	mois
I	1 sept. — 15 déc.	3.5
II	1 nov. — 15 févr.	3.5
III	1 janv. — 31 mars	3.0
IV	1 mars — 15 mai	2.5
V	1 mai — 15 juill.	2.5
VI	1 juill. — 15 oct.	3·5

donne les intervalles d'observation pour chaque groupe suivant les mois.

Table XI

Groupes	l'intervalle d'obs.	mois
I—II	1 nov. — 15 déc.	1.5
II—III	1 janv. — 15 févr.	1.5
III—IV	1 mars — 31 mars	1.0
IV—V	1 mai — 15 mai	0.5
V—VI	1 juill. — 15 juill.	0.5
VI—I	1 sept. — 15 oct.	1.5
		Σ 6.5

De ces données on déduit la Table XI qui donne les intervalles d'observation de chaques deux groupes consécutifs. De cette table on voit que la distribution d'observation suivant les groupes n'est pas tout à fait uniforme, mais pourtant on peut

dire que le nombre d'observation des groupes s'égalise si l'on se rend compte du plus petit nombre de nuits claires en hiver qu'en été.

On pointira les étoiles en quatres positions dans le champs (v. la fig. 2). Les positions 1 et 4 sont éloignées du file moyen de 19^{s}9 et les positions 2 et 3 de 6^{s}7 pour l'étoile équatoriale.

Les longueurs des bulles des niveaux de Talcott pendant l'observation on doit tenir dans les limites de 20 à 27 parties suivant leur examen (8) et il faut tendre que l'inclinaison ne dépasse pas 1″.

Pendant l'observation des étoiles de 5.0 à 6.0 magnitude on se servira d'une réticule devant l'objectif qui réduira la magnitude d'une unité environ. De cette façon l'influence de magnitude sur les mesures sera pratiquement éliminée. L'emploi de la réticule réduira la limite de la différence des magnitudes dans le programme à 1.5. Cela provoquera les changements correspondants dans la Table VIII.

6. Chaque sous-groupe ne donne qu'une valeur de latitude instantanée que l'on obtient suivant la formule

$$\varphi_s = \delta_s + \frac{1}{2}\mu\,(m_{Es} - m_{Ws}) + \beta_s + \frac{1}{2}(\nu_E + \nu_W) + \frac{1}{2}(\rho_s - \rho_n)$$

où l'index s désigne la valeur moyenne se rapportant à un sous-groupe.

δ_s — désigne la valeur moyenne de déclinaisons d'étoiles de sous-groupe correspondant au moment d'observation. Dans cette réduction on tient compte des membres du deuxième ordre;

μ — représente la valeur du tour de la vis micrométrique à la température déterminée. On détermine cette constante à l'aide des couples de déclinaison (9).

m_{Es}, m_{Ws} — sont les valeurs moyennes des lectures micrométriques corrigées des erreurs progressives et périodiques de la vis;

β_s — désigne l'inclinaison moyenne. Elle représente la valeur moyenne de déclinaisons individuelles déduites de chaque niveau de Talcott. On déduit l'inclinaison de la lecture d'un niveau d'après la formule

$$\frac{1}{2}(l_{Es} - l_{Ws})\,\lambda_i$$

où l_{Es} et l_{Ws} sont les lectures des bulles dans les postitions E et W de l'instrument et λ_i la valeur angulaire de la partie du niveau envisagé. Dans cette réduction on tient compte des coefficients thermiques des niveaux;

ν_e, ν_w — sont les corrections pour la courbure du parallèle;

ρ_s, ρ_n — sont les valeurs de la réfraction. On calcule le membre

$$\frac{1}{2}(\rho_s - \rho_n) = \Delta\rho$$

à l'aide des Tables de réfraction de Poulkovo (10) suivant la formule

$$\lg \rho = \mu + \lg \operatorname{tg} z + \gamma + B + T + C + D + E$$

que l'on peut grouper de la façon suivante:

$$\mu + \lg \operatorname{tg} z = \lg K, \qquad E = \lg e,$$
$$\gamma + B + T + C + D = \lg L.$$

En ce cas on obtient

$$\lg \rho = \lg K + \lg e + \lg L$$

ou

$$\rho = K \cdot e \cdot L,$$

d'où

$$\Delta\rho = \frac{e}{2}(k_s - k_n) \cdot L = R \cdot L.$$

La valeur R peut etre réduite en tables et elle est constante pour un intervalle déterminé de temps. L est la valeur qui varie d'un sous-groupe à l'autre et avec les conditions atmosphériques. Au commencement et à la fin d'observation de chaque sous-groupe on mesure la température de l'instrument et de l'air environant, l'humidité, la pression barométrique et la direction et la vitesse de vent.

Les valeurs φ_s seront données à 0″.001 Il faut remarquer que les valeurs φ_s seront données et utilisées seulement en cas où toutes les couples du sous-groupe sont observées.

A la fin d'un cycle annuel au moins les valeurs des corrections de δ_s seront déterminées par la méthode en chaîne pour réduire toutes les déclinaisons à un système moyen. Cette correction se consistera de la partie constante et de la partie variable avec le temps.

7. On déterminera les constantes instrumentales 2-4 fois par an et on les tiendra dans les limites déterminées dans la publication (11). Les inclinaisons des axes horizontal et vertical on détermine déjà chaque nuit d'observation.

Les observations d'après le nouveau programme ont commencé dés le 1 Janvier 1960, mais pour pouvoir comparer et lier le nouveau programme à l'ancien on observera en 1960 alternativement les deux programmes. Les observations des deux programmes seront continuées selon besoin même après le 31 décembre 1960.

Dans les calculs de la préparation du nouveau programme ont pris part les collaborateurs techniques du Service M^me B. Kubičela, M^elle N. Djurić et M. M. Djokić auxquels les auteurs expriment leur remerciement.

LITTÉRATURE:

[1] *B. Ševarlić:* „Variation de latitude de l'observatoire de Belgrade de 1949.0 à 1957.0", Publ. de l'Obs. astr. de Belgrade, № 6, 1960 (sous presse).

[2] *P. M. Djurković, B. M. Ševarlić, Z. M. Brkić:* „Détermination de la latitude de l'Obs. astr. de Belgrade, 1947", Publ. de l'Obs. astr. de Belgrade, № 4 1951.

[3] *Е. П. Федоров:* „Новая программа для службы широты и ее испытание в Полтаве". трупы полтавской гравиметрической обсерватории, том IV, 1951.

[4] *Benjamin Boss:* „General Catalogue of 33342 Stars for the Epoch 1950", Washington, 1936.

[5] *G. Teleki:* „Formules et tables pour le calcul des variations annuelles des constantes de Bessel a', b', c', d' pour la détermination précise des latitudes", Bulletin de l'Obs. astr. de Beograd, Vol. XX, № 3—4, 1955.

[6] *G. Teleki:* „Nouvelles formules et tables pour le calcul des variations annuelles des constantes de Bessel", Bulletin de l'Obs. astr; de Beograd, Vol. XXIV № 3—4, 1959.

[7] *М. С. Зверев:* „Фундаментальная астрометрия,,, Успехи астрономических наук, том V, 1950.

[8] *G. Teleki:* „L'examen des niveaux de la lunette zénithale par la méthode Vassiliev", Bulletin de l'Obs. astr. de Beograd, Vol. XXIV, № 1—2, 1959.

[9] *G. Teleki:* „Sur la conformité de la détermination de la constante micrométrique à l'aide des couples zénithalles du Catalogue de Washington", Bulletin de l'Obs. astr. de Beograd, Vol. XXIV, № 1—2, 1959.

[10] „Таблицы рефракции пулковской обсерватории", издание четвертое, 1956.

[11] *S. Yumi:* „Periodic, Slight Motions of the Vertical Axis and the Horizontal Axis of the Zenith Telescope", Publ. of the International Latitude Obs. of Mizusawa, Vol. II, № 1, 1955,

LE PROGRAMME DE DÉTERMINATION DE DÉCLINAISONS DES 36 ÉTOILES À LA LUNETTE ZÉNITHALE

par *B. ŠEVARLIĆ* et *G. TELEKI*

1. Après le montage des trois instruments fondamentaux à l'Observatoire de Beograd une collaboration directe entre ces instruments et la lunette zénithale est devenue possible. Pour le moment nous avons en vue une collaboration entre le grand cercle vertical et la lunette zénithale. Cette dernière comportera à la détermination de la flexion du cercle vertical (1) et celui-ci rendra possible un examen systématique des caractéristiques instrumentales de la lunette zénithale. Ce dernier but sera réalisé par les observations simultanées de 36 étoiles zénithales.

En comporant la courbe de variations de la latitude de l'Observatoire de Beograd avec celle déduite des cooroonnées du pôle déterminées par le Service International des Latitudes on remarque quelques désaccords systématiques (2). Tels sots sont connus aussi dans les observations semblables d'autres stations. Cela nous impose une question importante: est-ce que ces différences proviennent de variations des caractéristiques de l'instrument ou des facteurs extérieurs? Nous pourrons donner la réponse à cette question en observant systématiquement les mêmes étoiles aux deux instruments — à la lunette zénithale que l'on emploi au Service de latitude et au grand cercle vertical.

Ces étoiles seront employées pour la détermination de leurs déclinaisons et pas pour la latitude. De cette manière nous voulons utiliser ces étoiles pour encore un problème — pour répondre à la question encore ouverte sur la possibilité ou plutôt sur la conformité de la détermination de déclinaisons à la lunette zénithale et sur la précision qu'on y peut obtenir.

Ce problème est important et certains auteurs lui donne une importance toute spéciale (3). Très importants catalogues de déclinaisons d'étoiles obtenus aux observatoires de Poulkovo (4), Greenwich (5) et Washington (6) ont stimulé l'UAI de recommender, à son Assemblée Générale de Zürich (en 1948), cette espèce de travaux. L'erreur quadratique moyenne d'une observation atteignant 0".20 dans les observations à la lunette zénithale de Drosdov à Poltava (7) est sans doute sensiblement meilleure que celle de la détermination de déclinaisons aux cercles méridiens et verticaux.

C' est pourquoi nous nous proposons d'examiner ce problème par d'observations systématiques. Dans ce travail la collaboration avec le Service au cercle vertical sera aussi très utile.

Par conséquent par la détermination de déclinaisons de 36 étoiles zénithales nous voulons faire une contribution à la résolution de deux problèmes: a) celui de caractéristiques instrumentales de la lunette zénithale et b) celui de la conformité de l'emploie de cet insrument pour la détermination de déclinaisons d'étoiles.

Pour y parvenir nous voulûmes d'abord trouver quelques étoiles brillantes qui paccent par le zénith de l'instrument et que l'on pourrait observer pendant

toute la journée par analogie aux observations d'étoiles zénithales à Poltava (8). Mais dans cette zone nous ne trouvômes pas une étoile observable pendant le jour et ce fait nous a privé de la possiblité de suivre et examiner en même temps les variations diurnes de la latitude.

2. Pour l'élection d'étoiles nous nous sommes servis du Catalogue de Boss (GC) (9). Pour l'élection nous avons posé les conditions suivantes: a) les étoiles doivent être observables continuellement pendant 20 années, b) de l'an 1960 à 1980 les déclinaisons d'étoiles ne doivent pas sortir des limites entre 44°38' et 44°58' (car la latitude moyenne de l'Observatoire de Beograd est 44°48') et c) les étoiles doivent être plus brillantes de $7^m.6$.

Se servant de ce critère nous avons trouvé 36 étoiles dont la liste est donnée à la Table I.

La premiète colonne contient le n° de notre catalogue, la deuxième le n° du Catalogue GC, puis s'ensuivent — la magnitude, le type spectral, l'ascension droite pour les annés 1960 et 1970 et les déclinaisons pour les mêmes années.

Table I

№	GC	m	type	α 1960	α 1970	δ 1960	δ 1970
1	918	6.0	B8	0 43 57.346	0 44 30.582	44 38 35.34	44 41 52.12
2	999	6.1	Ao	0 48 3.657	0 48 37.177	44 47 4.45	44 50 20.63
3	1539	6.5	K5	1 14 44.694	1 15 19.633	44 41 30.64	44 44 40.24
4	3423	6.7	Ko	2 49 13.779	2 49 53.372	44 43 49.65	44 46 18.09
5	3755	4.0	Ko	3 6 47.260	3 7 27.748	44 42 26.49	44 44 42.83
6	4217	6.3	B3	3 29 53.755	3 30 34.958	44 43 16.46	44 45 18.90
7	4320	7.4	Ao	3 35 32.720	3 36 14.113	44 40 19.10	44 42 17.35
8	4597	5.8	Go	3 47 16.859	3 47 58.659	44 50 50.94	44 52 40.86
9	7543	2.1	Aop	5 56 35.632	5 57 19.650	44 56 44.23	44 56 47.80
10	8988	6.1	A5	6 50 12.765	6 50 56.516	44 53 24.14	44 52 40.34
11	15726	6.9	Fo	11 25 49.974	11 26 18.593	44 47 10.94	44 43 52.85
12	15939	6.6	B9	11 35 28.411	11 36 0.584	44 56 16.19	44 52 56.87
13	16416	7.5	Ao	11 58 21.276	11 58 52.140	44 51 9.62	44 47 49.06
14	20194	7.0	Ko	14 58 37.949	14 58 59.306	44 44 38.46	44 42 15.55
15	20258	6.4	F5	15 1 41.728	15 2 2.924	44 47 59.04	44 45 38.20
16	21241	7.4	Ko	15 46 3.814	15 46 23.518	44 43 13.11	44 41 22.08
17	22098	7.2	F5	16 23 33.430	16 23 52.057	44 46 48.75	44 45 26.65
18	24280	7.2	Fo	17 50 0.183	17 50 17.675	44 55 1.00	44 54 52.15
19	25623	7.1	Go	18 41 44.691	18 42 2.312	44 53 3.94	44 53 39.80
20	26804	7.1	Go	19 22 49.696	19 23 8.073	44 51 13.10	44 52 24.05
21	26847	6.7	G5	19 24 43.316	19 25 1.617	44 51 2.18	44 52 13.58
22	27241	7.4	Ko	19 39 23.664	19 39 42.434	44 41 39.39	44 43 3.62
23	28003	7.6	B8	20 8 51.277	20 9 10.735	44 53 51.73	44 55 38.60
24	29241	6.0	Oe5	20 55 9.970	20 55 31.125	44 46 12.69	44 48 31.24
25	29323	6.8	G5	20 58 26.034	20 58 47.296	44 50 22.29	44 52 42.85
26	29388	6.4	Mb	21 0 58.258	21 1 19.685	44 37 56.66	44 40 18.79
27	30097	6.9	B8	21 27 35.954	21 27 58.512	44 44 50.47	44 47 27.95
28	30126	6.8	A5	21 28 55.127	21 29 17.768	44 41 53.88	44 44 32.08
29	30919	5.3	K5	22 4 24.545	22 4 48.845	44 49 8.95	44 52 4.11
30	30998	6.7	Ao	22 7 27.014	22 7 51.536	44 39 28.55	44 42 25.09
31	31002	6.6	B9	22 7 36.852	22 8 1.369	44 38 58.79	44 41 55.46
32	31525	7.3	Ao	22 32 53.591	22 33 19.392	44 47 52.36	44 50 58.34
33	31665	7.1	A5	22 39 24.679	22 39 50.848	44 47 56.86	44 51 5.02
34	32766	6.3	G5	23 31 46.113	23 32 15.158	44 50 12.77	44 53 31.74
35	32883	7.5	B9	23 38 13.884	23 38 43.343	44 51 8.58	44 54 28.22
36	32924	6.7	K5	23 40 16.085	23 40 45.638	44 46 12.33	44 49 31.89

Dans la Table II nous avons donné la distribution d'étoiles suivant leurs magnitudes. On voit que la plupart d'étoiles (32) se

Table II

Magn,	*2.0—3.0*	*3.0—4.0*	*4.0—5.0*	*5.0—6.0*	*6.0—7.0*	*7.0—7.6*
Nombre	1	—	1	2	19	13
%	3	—	3	5	53	36

trouve dans les limites de 6,0—7.6 de magnitude.

La Table III donne la distribution d'étoiles suivant leur type spectral. Les données sont prises du Catalogue GC (9).

Table III

Type	*O*	*B*	*A*	*F*	*G*	*K*	*M*
Nombre	1	7	9	4	6	8	1
%	3	19	25	11	17	22	3

La plupart d'étoiles se truve entre les types B et K de la classification spectrale.

En 1960 le programme contient 22 étoiles du sud et 14 du nord. En 1970 il y en aura 18 dans chaque groupe.

Les déclinaisons d'étoiles ne sortant pas dans les 20 années suivantes des limites de 44° 38′ et 44° 58′, leurs distances zénithales ne dépasseront pas

10′ ou 15 tours de la vis micrométrique. A cause de l'importance extraordinaire de la connaissance autant précise que possible de la valeur angulaire d'un tour de la vis micrométrique pour ces observations, cette valaur sera déterminée systématiquement.

3. Les observations seront faites à la lunette zénithale visuelle Bamberg à ouverture de 110 mm que l'on emploie dés l'an 1949 régulièrement au Service de latitude pour la détermination des latitudes instantanées. Pour les observations en vue on tâchera de retenir les constantes instrumentales dans les limites permises.

L'étoile sera pointée deux fois dans le champs avant le méridien et deux fois (aux mêmes positions) après le meridien de la position inverse de l'instrument. Les positions d'observation au champ seront aux distances de $23^s.8$ et $16^s.0$ du fil moyen.

Les niveaux seront lus avant et après l'observation de l'étoile dans le champ. Avant chaque lecture deux minutes seront consacrées pour que les bulles se tranquillisent. On tiendra les longueurs des bulles selon leur examen (10) dans les limites des 20 au 27 parties (les niveaux sont à 40 parties).

Pendant l'observation de chaque étoile seront mesurées les temperatures de l'instrument et de l'air environant. La préssion atmosphérique, l'humidité et la vitesse et la direction du vent seront mesurées une fois par heure.

Les étoiles seront observées individuellement et en groupes. Les étoiles qui se distinguent en ascension droites moins de 60^m forment un groupe. Le programme contient 8 groupes de telle sorte avec 30 étoiles.

L'observation d'étoiles zénithales sera commencée au moins une heure après le coucher du Soleil et sera terminée au moins une heure avant le lever du Soleil.

4. La réduction d'observation sera faite à l'aide de la formule fondamentale

$$\delta_t = \varphi_t \pm z \qquad (1)$$

où δ_t est la déclinaison apparente, φ_t la latitude instantanée, toutes les corrections y compris, et z la distance zénithale mesurée. Lé prémier signe correspond à l'étoile du nord et le deuxième à celle du sud. On déduit la valeur z de la formule

$$z = \frac{\mu}{2}(m_E - m_W) + \beta + k + \rho,$$

où sont:

μ — la valeur du tour de la vis micrométrique à la témperature déterminée. Cette valeur se détermine des observations des couples spéciales (11);

m_E, m_W — les lectures micrométriques corrigées des erreurs progressives et périodiques de la vis.

β — l'inclinaison moyen obtenue comme la valeur moyenne des inclinaisons mesurées aux deux niveaux. L'inclinaison d'un niveau se détermine à l'aide de la formule

$$\frac{1}{2}(l_E - l_W)\ \lambda_i,$$

où sont l_E et l_W les valeurs moyennes des positions de la bulle dans la position correspondante et λ_i la valeur d'une partie pour le niveau envisagé (10). On y tient compte des variations thermiques de la valeur d'une partie;

k — la correction constante pour la courbure du parallèle;

ρ — la valeur de la réfraction d'après les Tables de Poulkovo (12). Dans ces tables on calcule la réfraction par la formule

$$\lg \rho = \mu + \lg \operatorname{tg} z + \gamma + B + T + C + D + E.$$

En posant

$$\mu + \lg \operatorname{tg} z = \lg K, \qquad E = \lg e,$$
$$\gamma + B + T + C + D = \lg L,$$

on peut écrire

$$\lg \rho = \lg K + \lg e + \lg L$$

ou

$$\rho = K \cdot e \cdot L.$$

Les valeurs K et e étant constantes pour un intervalle déterminé de temps, ou peut les grouper en possant

$$K \cdot e = M$$

et on obtient pour l'expression de la réfraction la formule simple

$$\rho = M \cdot L.$$

M y est constante et L varie avac les coditions atmosphériques (pression barométrique, température de l'air, humidité). La valeur δ_t on donnera en $0''.01$.

La valeur φ_t dans la formule (1) on prendra des observations régulières à la lunette zénithale. On poura utiliser la valeur obtenue la même nuit, avant ou après l'observation pour δ. La valeur φ_t ne sera estimée comme sûre qu'en cas où elle est déduite de 5 couples de Talcott. Si, pendant la nuit où une observation pour δ est faite, il n'a pas eu d'observation pour φ, les mesures pour δ ne seront pas comptées.

A titre de comparaison on déduira δ_t aussi des valaurs φ calculées des coordonnées du pôle. A la fin d'un intervalle convenable de temps sera faite une analyse des déclinaisons obtenues en deux manières, après les avoir réduites en déclinaisons moyennes pour le commencement de l'année.

5. Une telle manière de la détermination de déclinaisons d'étoiles ne peut être estimée comme une détermination absolue. La latitude étant obtenue des observations de couples de Talcott, elle est sujette aux erreurs de déclinaisons de ces couples. Si l'on se rappelle qu'on n'emploira que les latitudes déduites d'au moins 5 couples, on peut traîter une telle latitude comme très peu sujette aux erreurs de provenance nommée. De cette part on peut traîter les déclinaisons ainsi déterminées comme quazi-absolues.

Un défaut de la méthode envisagée pour l'obtention des δ consiste en difficulte d'orientation du système du catalogue obtenu. Dans notre cas on obtiendra une image approximative sur cette orientation de la comparaison des valeurs δ obtenues des observations à la lunette zénithale aux valeurs obtenues au cercle vertical.

Dans les calculs de la préparation du nouveau programme ont pris part les collaborateurs techniques du Service M^me^ B. Kubičela, M^elle^ N. Djurić et M. M. Djokić auxquels les auteurs expriment leur remerciement.

LITTÉRATURE:

[1] *A. И. Нефедьева*, Аст. цирк. Бас, № 95, 1950;
[2] *B. Ševarlić*, Publ. de l'Obs. astr. de Beograd, № 6, 1960
[3] *C. B. Дроздов и М. С. Зверев*, А. Ж. XXVII, № 1, 1950
[4] *B. P. Берг*, Циркуляр ГАО, № 31, 29, 1941, Труды полтавской широтной конференции, 13, Киев, 1941;
[5] *H. R. Hulme*, M. N. 99, 199, 1939;
[6] *P. Sollenberger*, A. J. 51, № 1153, 1945;
[7] *C. B. Дроздов*, Труды полтавской грав. обс, III, 121, 1950;
[8] *H. A. Пойов*, Труды полтавской грав. обс., II, 21, 1948;
[9] *Benjamin Boss:* „General Catalogue of 33342 Stars of the Epoch 1950, Washington, 1936;
[10] *G. Teleki*, Bulletin de l'Obs. astr. de Beograd, XXIV, № 1—2, 1959;
[11] *G. Teleki*, Bulletin de l'Obs. astr. de Beograd, XXIV, № 1—2, 1959;
[12] Таблицы рефракции пулковской обсерватории, IV 1956.

NOUVELLES FORMULES ET TABLES POUR LE CALCUL DES VARIATIONS ANNUELLES DES CONSTANTES DE BESSEL

par *G. TELEKI*

D'après la recommandation de l'Union astronomique internationale on calcule, dès le commencement de l'an 1960, les positions apparentes des étoiles à l'aide de nouvelles formules contenant les membres de deuxième ordre. La nouvelle formule pour δ s'écrit sous la forme

$$\delta = \delta_o + Aa' + Bb' + Cc' + Dd' + J' \cdot \operatorname{tg} \delta.$$

Si nous voulons se tenir de la notation traditionnelle des membes de cette expression, nous pourons poser

$$\operatorname{tg} \delta = j'$$

et obtenir

$$\delta = \delta_o + Aa' + Bb' + Cc' + Dd' + J'j'.$$

Dans cette expression les nombres B, b', C, c', D et d' gardent leurs anciennes valeurs. Les nombres A, a', J' et j' obtiennent les valeurs nouvelles.

Dans notre article [1] nous avons donné les formules et tables pour le calcul des variations annuelles des constantes a', b', c' et d' de Bessel. Afin que la constante a' ait obtenu la valeur nouvelle

$$a' = \cos \alpha$$

et ait apparu un membre nouveau

$$j' = \operatorname{tg} \delta$$

il s'est montré nécessaire d'y apporter les modifications correspondantes.

Conformément aux principes acceptés dans cet article la nouvelle valeur de la variation annuelle de la constante a' sera

$$\Delta a' = - \sin \alpha_o \cdot \Delta \alpha$$

La nouvelle constante j' aura pour la variation annuelle la valeur

$$\Delta j' = \sec^2 \delta_o \cdot \Delta \delta,$$

qui obtient la forme

$$\Delta j' = 97 \cdot 17 \cdot 10^{-6} \sec \delta_o$$

sachant que

$$\Delta \delta \cdot 10^6 = 97 \cdot 17 \cdot \cos \delta_o$$

Par conséquent les formules des variations annuelles des constantes a', b', c', d' et j' obtiennent les formes suivantes:

A — Table auxiliaire pour le calcul des variations des constantes de Bessel

$$\Delta a' = -\sin\alpha\,\Delta\alpha$$

δ° \ h	0	1	2	3	4	5	6	13	14	15	16	17	18
	12	11	10	9	8	7		23	22	21	20	19	
0	0	—58	—112	—158	—194	—216	—224	+58	+112	+158	+194	+216	+224
5	0	—58	—114	—162	—200	—224	—232	+57	+110	+154	+187	+208	+215
10	0	—59	—116	—167	—206	—232	—241	+57	+107	+149	+181	+200	+206
15	0	—60	—118	—171	—213	—240	—250	+56	+105	+145	+174	+192	+198
20	0	—60	—121	—176	—220	—249	—259	+55	+103	+140	+167	+183	+188
25	0	—61	—123	—181	—228	—258	—269	+55	+100	+135	+160	+174	+178
30	0	—62	—126	—186	—236	—268	—280	+54	+ 98	+130	+151	+164	+167
35	0	—62	—129	—192	—245	—279	—292	+53	+ 95	+124	+143	+152	+156
40	0	—63	—132	—199	—255	—292	—305	+52	+ 91	+117	+132	+140	+142
45	0	—64	—136	—207	—266	—307	—321	+51	+ 87	+109	+121	+125	+126
50	0	—66	—141	—216	—280	—324	—339	+50	+ 83	+100	+107	+108	+108
52	0	—66	—143	—220	—287	—332	—348	+50	+ 81	+ 96	+100	+100	+ 99
54	0	—67	—145	—225	—294	—341	—357	+49	+ 78	+ 91	+ 93	+ 91	+ 99
56	0	—68	—148	—230	—302	—350	—368	+48	+ 76	+ 86	+ 85	+ 81	+ 79
58	0	—68	—151	—236	—310	—361	—379	+47	+ 73	+ 80	+ 77	+ 71	+ 68
60	0	—69	—154	—242	—320	—373	—392	+47	+ 70	+ 74	+ 67	+ 59	+ 55
62	0	—70	—157	—249	—331	—386	—406	+46	+ 66	+ 67	+ 56	+ 45	+ 41
64	0	—71	—162	—258	—343	—402	—423	+44	+ 62	+ 58	+ 44	+ 30	+ 24
66	0	—72	—166	—267	—357	—420	—442	+43	+ 57	+ 49	+ 30	+ 12	+ 5
68	0	—74	—172	—278	—374	—440	—464	+42	+ 52	+ 38	+ 13	— 8	— 17
69	0	—75	—175	—285	—383	—452	—477	+41	+ 48	+ 31	+ 4	— 20	— 30
70	0	—76	—178	—292	—394	—465	—490	+40	+ 45	+ 24	— 7	— 33	— 44
71	0	—77	—182	—299	—405	—479	—506	+39	+ 41	+ 17	— 18	— 47	— 59
72	0	—78	—186	—308	—418	—495	—523	+38	+ 37	+ 8	— 31	— 63	— 76
73	0	—79	—191	—317	—432	—512	—541	+36	+ 32	— 1	— 45	— 81	— 94
74	0	—80	—196	—327	—448	—532	—562	+35	+ 27	— 11	— 61	—100	—115
75	0	—82	—202	—339	—466	—554	—586	+34	+ 21	— 23	— 78	—122	—139

$$\Delta a' = -\sin\alpha_o\cdot\Delta\alpha \qquad \Delta j' = \sec^2\delta_o\cdot\Delta\delta$$
$$\Delta b' = -\cos\alpha_o\cdot\Delta\alpha$$
$$\Delta c' = -\cos\alpha_o\cdot\sin\delta_o\cdot\Delta\alpha - (\sin\alpha_o\cdot\cos\delta_o + \operatorname{tg}\varepsilon_o\sin\delta_o)\,\Delta\delta + \sec^2\varepsilon_o\cos\delta_o\,e_1$$
$$\Delta d' = -\sin\alpha_o\sin\delta_o\cdot\Delta\alpha + \cos\alpha_o\cos\delta_o\cdot\Delta\delta$$

Pour $\Delta a'$ et $\Delta j'$ nous donnons les tables nouvelles en supplément. Pour $\Delta b'$, $\Delta c'$ et $\Delta d'$ il suffit de se servir des tables nottées respectivement par B, C et D dans la publiaction [1]. Toutes ces tables sont données en unités de la cinquième décimale pour un intervalle de 10 ans.

Pour le calcul des valeurs $\Delta a'$, $\Delta b'$, $\Delta c'$ et $\Delta d'$ à l'aide des tables il faut se servir da la formule

$$Y = O_1\cdot m_1 + O_2\cdot m_2 + O_3\cdot m_3 + O_4\cdot m_4.$$

Elle est donnée aussi dans la publication (1). Le calcul de $\Delta j'$ est simplifié n'exigeant pas une double interpolation. Dans la Table J nous avons donné les différences et on les emploie directement pour l'interpolation. Si l'on désigne par Δ' les différences de la Table J, on peut se servir de la formule

$$Y' = Y_o + \Delta'\cdot x$$

où **x** est l'argument correspondant pour la déclinaison.

LITTÉRATURE

[1] *G, Teleki:* „Formules et tables pour le calcul des variations annuelles des constantes de Bessel a', b', c', d' pour la détermination précise des latitudes", Bulletin de l'Obs. astr. de Beograd, Vol. XX, № 3—4, 1956.

J — Table auxiliaire pour le calcul des variations des constantes de Bessel

$$\Delta j' = \sec^2\delta\,\Delta\delta$$

δ°	Δj′	Δ′
0	+ 97	+ 1
5	+ 98	+ 1
10	+ 99	+ 2
15	+101	+ 2
20	+103	+ 4
25	+107	+ 5
30	+112	+ 7
35	+119	+ 8
40	+127	+10
45	+137	+14
50	+151	+ 7
52	+158	+ 7
54	+165	+ 9
56	+174	+ 9
58	+183	+11
60	+194	+13
62	+207	+15
64	+222	+17
66	+239	+20
68	+259	+12
69	+271	+13
70	+284	+14
71	+298	+16
72	+314	+18
73	+332	+20
74	+352	+23
75	+375	

LA DÉTERMINATION DE LA CONSTANTE D'ABERRATION DES VARIATIONS OBSERVÉES DE LA LATITUDE DE L'OBSERBATOIRE DE BEOGRAD

par *B. M. ŠEVARLIĆ*

Dans cet article nous nous sommes servis du matériel d'observation [1] accumulé de 1949.0—1957.0 au Service de latitude de l'Observatoire de Beograd et purifié des erreurs systématiques déterminées [2] pour en déduire la valeur de la constante d'aberration. Cette contribution peut être d'un certain intérêt, en dépit d'un nombre assez restreint d'observation (7088 couples de Talcott), car la question est encore ouverte et au dernier temps on a plusieur fois énoncé l'opinion que la valeur adoptée de 20″.47 doit supporter une sérieuse correction. D'autre part, les valeurs déterminées il n'y a pas longtemps avec une haute précision par la même méthode que nous avons employée [3, 4] se sont très bien accordées et ont montré que les soupçons contre cette méthode se sont portés d'une manière injustifiée, tant du point de vue d'erreurs intrinsèques qu'extrinsèques.

On sait que l'influence de la correction de la constante d'aberration à la latitude peut s'exprimer de la façon suivante:

$$\varphi - \varphi_o \equiv \Delta\varphi = \Delta k\,[\cos \odot (\sin\alpha \sin\delta \cos\varepsilon - \cos\delta \sin\varepsilon) - \sin \odot \cos\alpha \sin\delta],$$

où sont: φ la valeur vraie inconnue de la latitude, φ_o sa valeur déduite d'observations, $\odot$ la longitude du Soleil, α, δ ascension droite et déclinaison moyennes d'un groupe et ε l'inclinaison de l'écliptique.

Cette équation contient deux inconnues φ et Δk. Néanmoins on peut l'écrire, tant pour le groupe du soir que pour le groupe du matin. La différence de ces deux équations est libérée de la première inconnue et la différence des valeurs moyennes de latitude déduites de chaques deux groupes consécutifs observés les mêmes nuits est connue d'observation, de façon qu'une seule inconnue Δk reste dans la différence

$$\varphi_s - \varphi_m = -\Delta k\left[2\cos^2\frac{\varepsilon}{2}\sin\varphi\cos\left(\odot - \frac{\alpha_s+\alpha_m}{2}\right)\sin\frac{\alpha_m-\alpha_s}{2} - 2\sin^2\frac{\varepsilon}{2}\sin\varphi\cos\left(\odot + \frac{\alpha_s+\alpha_m}{2}\right)\sin\frac{\alpha_m-\alpha_s}{2}\right].$$

Mais si l'on observe un programme symétrique par rapport au minuit, comme dans notre cas, les conditions suivantes sont accomplies:

$$\delta \approx \varphi, \qquad \odot - \frac{\alpha_s-\alpha_m}{2} = 180^\circ, \qquad \frac{\alpha_m-\alpha_s}{2} = 15^\circ,$$

de façon qu'on peut la relatio cidessus réduire facilement à la forme simple

$$\varphi_s - \varphi_m = \Delta k\left(2\cos^2\frac{\varepsilon}{2}\sin\varphi\sin 15^\circ - 2\sin^2\frac{\varepsilon}{2}\sin\varphi\sin 15^\circ\cos 2\odot\right).$$

Si nous formons la somme de toutes les différences $\Delta\varphi_s - \Delta\varphi_m$ au cours d'une année, nous obtenons comme premier membre d'équation l'erreur de fermeture et comme le second membre la correction de la constante d'aberration multipliée par un facteur:

$$\sum_1^{12}(\varphi_s-\varphi_m) = -24\sin 15^\circ\cos^2\frac{\varepsilon}{2}\sin\varphi\cdot\Delta k = A\cdot\Delta k,$$

qui, pour l'Observatoire de Beograd et pour le programme d'observation envisagé atteint

$$A = -4.1964.$$

D'après l'opinioin de *K. A. Koulikov*, énoncé dans son excellente monographie [5] sur les constantes fondamentales d'astronomie, il n'est pas d'intérêt la détermination de la correction de la constante d'aberration du désaccord mutuel de chaque deux proupes consécutifs à cause de grandes dispersions que l'on obtient ainsi. C'est sa détermination de l'erreur annuelle de fermeture qui est d'intérêt en effet, c'est à dire de la somme de toutes les différences systématiques nommées, au cours d'une année. C'est ce que nous avons fait.

Dans la Table 1 nous avons donné les erreurs de fermeture pour toutes les années de 1949—1957, ainsi que leur valeur moyenne parallèlement avec les corrections respectivement déduites de la constante d'aberration, ainsi que la valeur moyenne de cette correction. La dernière colonne donne les valeurs corrigées de la constante d'aberration partant de la valeur conventionnelle

$$k = 20''.47$$

de 1896.

Table 1. Les erreurs de fermeture et les corrections respectives de la constante d'aberration

Année	R	k	k	k
1949	+0″.139	—0″.033	20″.437	20″.44
1950	— 917	+ 218	688	69
1951	— 245	+ 058	528	53
1952	+ 194	— 046	424	42
1953	+ 478	— 114	356	36
1954	— 793	+ 189	659	66
1955	— 670	+ 160	630	63
1956	— 143	+ 034	504	50
Moy.	—0″.245	+0″.058	20″.528	20″.53

Quoique la dispersion des valeurs annuelles de la correction Δk fut relativement grande ($\pm 0''.04$), la valeur moyenne déduite pour la constante d'aberration,

$$k = 20''.528,$$

s'accorde bien avec la valeur

$$k = 20''.522,$$

déduite il n'y a pas longtemps par *Hattori* [6] avec la correction dont l'erreur moyenne est deux fois plus petite, des observations faites à Mizusawa de 1942.8—1949.7, donc dans un intervalle de 7 ans qui précède immédiatement le nôtre.

Elle s'accorde bien aussi avec les déterminations faites aux dernières années par le même et par d'autres procédés, de la même espèce d'observations, comme on peut voir de la Table suivante.

Table 2. Les dernières déterminations de la constante d'aberration des variations observées des latitudes

Auteur	Observatoire	Intervalle	k	e.m.q.	n d'obs.
Koulikov	Poulkovo	1915—1929	20″.512	±0″.003	28 000
Vorochilova [7]	„	1929—1941	20″.511	±0 .007	28 542
Fichera et Melchior	SIL	1900—1954	20 .526	±0 .004	951 000

Les nombres de couples observés desquelles on a déduit les dernières valeurs de la constante d'aberration sont très remarquables. C'est la raison de leurs très petites erreurs moyennes. L'exactitude atteinte pour notre valeur, vu le nombre de 7088 couples employées, peut se réduire au même ordre de grandeur.

L'exactitude intrinsèque du même ordre de grandeur, qui dépend de la longueur de la série d'observations, peut être aussi bien remarquée de la Table 3 qui donne les valeurs de la constante d'aberration déduites des observations aux stations du SIL.

Table 3. La constante d'aberration déduite des observations faites aux stations du SIL

Station	k	e.m.q. de la corr.	intervalle d'observ.
Mizusawa	20″.520	±0″.007	49 ans
Tchardjui	20 .575	±0 .017	19
Kitab	20 .461	±0 .016	18
Carloforte	20 .524	±0 .005	42
Gaithersburg	20 .518	±0 .007	31
Cincinnati	20 .531	±0 .010	15
Ukiah	20 .549	±0 .006	49

De la dernière Table on peut aussi remarquer que l'exactitude extrinsèque de la constante déduite est fort moindre, car les valeurs obtenues varient d'une station à autre d'une valeur plusieurs fois plus forte que les e.m.q. La principale cause de ces variations peuvent être les variations nocturnes des latitudes qui se dérobent dans les différences soir-matin et qui proviennent des variations non polaires, portant de cette manière en majorité le caractère local du lieu d'observation.

Noumerov a donné une expression [8]

$$R \equiv \sum_{1}^{12} (\varphi_s - \varphi_m) = -2\pi \frac{\sin \frac{\alpha}{2}}{\frac{\alpha}{2}} A \sin (\tau + \psi),$$

où sont

$$A \sin \psi = \Delta k \sin \varphi + a \sin \gamma,$$

$$A \cos \psi = a \cos \gamma,$$

qui lie l'erreur de fermeture R à la correction de la constante d'aberration Δk et le membre diurne dans la variation de latitude, a et γ étant l'amplitude et la phase du membre diurne. L'époque moyenne est égale au temps sidéral $\frac{1}{2}(\alpha_{i+1} + \alpha_i)$ pa - tant de minuit. Par conséquent avant minuit $\tau > 0$ et après minuit $\tau < 0$. Les quantités A et ψ peuvent être déterminées des équations

$$A = \sqrt{(\Delta k \sin \varphi + a \sin \gamma)^2 + a^2 \cos^2 \gamma},$$

$$\operatorname{tg} \psi = \frac{\Delta k \sin \varphi}{a \cos \gamma} + \operatorname{tg} \gamma.$$

Comme le dernier système contient trois inconnues: Δk, a et γ, il est évident qu'on ne peut pas dans l'erreur de fermeture séparer la correction de la constante d'aberration du membre diurne de la variation de latitude. C'est pour cette raison qu'on reproche à la méthode de la détermination de la constante d'aberration des latitudes observées qu'elle y introduit une erreur systématique provenant des conditions locales. Mais dans un matériel d'observation abondant et obtenu aux plusieurs stations cette erreur se dissipe pratiquement. Si l'on se rappelle encore que les autres méthodes connues, qui sont toutes indirectes, ne sont pas moins chargées d'erreurs systématiques de différente provenance, on peut considérer la valeur

$$k = 20''.526$$

obtenue par *E. Fichera* et *P. Melchior* [4] comme la plus sûre. Elle ne se distingue de la nôtre que de $0''.002$.

Cependant les valeurs de la constante d'aberration obtenues par les instruments d'autre espèce montrent les différences systématiques. Ainsi, pendant que *Sollenberger* a obtenu des observations au tube zénithal photographique de l'Observatoire de Washington, exécutées de 1916—1949, la valeur de

$$k = 20''.444,$$

Spencer Jones [9] a déduit des observations faites au floating zénith telescope, de 1911—1936, à l'Observatoire de Greenwich, la valeur de

$$k = 20''.489.$$

Ces valeurs se distinguent respectivement de 0''.08 et de 0''.03 de la nôtre. Il parait que la cause de cette discordance ne sont pas les erreurs systématiques instrumetales, parce que *Hattori* a déduit en comparant les observations effectués aux lunettes visuelle et flotante de Mizusawa, de 1942.8—1949.7, [6] les valeurs

$$k_v = 20''.522 \qquad k_f = 20''.521,$$

qui s'accordent parfaitement. Il résulte de nouveau que les conditions locales plutôt en sont coupables.

Il y a de discordances aussi entre notre valeur et les valeurs obtenues indirectement, moyennant la parallaxe du Soleil ou les vitesses radialles, comme on voit de la Table suivante.

Dans les deux derniers cas cette différence n'est que de 0''.01, et dans les deux premiers respectivement même 0''.04 et 0''.03. Mais elle y peut provenir des erreurs systématiques liées aux obser-

Table 4. Les valeurs de la corstante d'aberration obtenues au dernier temps par d'autres méthodes

Auteur	Méthode	Intervalle d'observation	k	$\varepsilon_{\Delta k}$
Sp. Jones	Vitesses radialles	1928	20''.475	±0''.010
Rabe	Masse de la Terre moyennant les pert. d'Eros	1926—1945	20''.487	±0 .003
Sp. Jones	Obs. d'Eros pour la parallaxe solaire	1930—1931	20 .507	±0 .004
B. Guinot [10]	Vitesses radialles	1956	20 .51	—

vations correspondantes, ainsi que de celles se dérobant dans la liaison entre les constantes d'aberration et de parallaxe solaire, parmi d'autres de celle de la valeur de la vitesse de la lumière.

Par conséquent on peut dire que la question de la détermination de la constante d'aberration est très délicate, qu'elle est, proprement dit, encore ouverte et que chaque nouvelle contribution est très désirable. D'après plusieurs travaux terminés au dernier temps et partant d'un extrêmement grand nombre d'observation, il résulte que la valeur la plus probable de la constante d'aberration, s'accordant avec la valeur que nous avons ici obtenue, est aujourd hui

$$k = 20''.52,$$

surpassant ainsi la valeur conventionnelle de 0''.05.

LITTÉRATURE

[1] *B. M. Ševarlić,* Bull. de l'Obs. astr. de Beograd, t. XIV—XXI, 1949—1956.

[2] *B. M. Ševarlić,* Publ. de l'Obs. astr. de Beograd, № 6, 1960, (sous presse).

[3] *K. A. Koulikov,* Jour. astr. russe, t. 26, № 1, 1949.

[4] *E. Fichera* et *P. Melchior,* Commun. de l'Obs. R. de Belg., № 135, 1958.

[5] *K. A. Koulikov,* Constantes fondamentales d'astronomie (en russe), Moscou, 1956.

[6] *T. Hattori,* Publ. Mizusawa, vol. I, № 2.

[7] *Vorochilova,* Travaux de l'Obs. de Poulkovo, t. 70, 1954.

[8] *B. V. Noumerov,* CR de Poulkovo, t. VIII, 3, № 85, 1918.

[9] *H. Sp. Jones,* M. N. 101, № 8, 1942.

[10] *A. Danjon,* Ciel et Terre, nos 1—2, 1958.

L'INFLUENCE DE LA RÉFRACTION ZÉNITHALE SUR LA DÉTERMINATION DU TEMPS DES PASSAGES MÉRIDIENNES

par *Z. M. BRKIĆ*

1. Les intentions compreansibles pour l'augmentation de la précision de la détermination du temps, pour laguelle on s'est donné tant d'effort au dernier temps, ont mis en relief aussi l'importance de l'examen des influences systématiques sur cette détermination. Il est connu des travaux de Miyadi [1], Krüger [2], Zverev [3], Stoyko [4] et Freisleben et Lange que l'influence de la réfraction zénithale sur la détermination du temps peut atteindre même $0^s.02$—$0^s.03$, appartenant ainsi aux influences systématiques de plus grande intensité desquelles on doit y tenir compte. Pendant que les trois prémiers auteurs ont examiné cette influence au moyen de l'effet du vent, Stoyko l'a découverte moyennant les observations simultannées aux deux instruments montés dans les milieux différents, tandis que Freisleben et Lange l'ont examinée en comparant les observations au même instrument faites avant et après le montage d'un édifice dans sa proximité.

Il nous a réussi de découvrir l'influence de la réfraction zénithale à la détermination du temps des passages méridiennes par une organisation convenable d'observations, introduisant les séries régulière du soir et du matin et examinant la différence des corrections de la pendule en sens soir — matin. Par l'analyse de cette différence nous avons dévoilé dans un certain degré aussi la nature de l'influence nommée. L'objet de cette communication sont justement les résultats de ces examen.

2. Les observations ont été faites à la dite manière pendant les années 1952 et 1953 à l'instrument des passages Bamberg (10) 100, 4 cm) № 63131, muni d'un micromètre impersonnel, mu à la main, se servant de la pendule Riefler № 507. L'inclinaison de l'axe de l'instrument fut déterminée pendant l'observation de chaque étoile de deux positions à l'aide d'un niveau. Une série comprenait 10 à 12 étoiles horaires distribuées à peu près symétriquement au zénith. On a observé dans l'intervalle envisagé au total 553 séries des quelles 335 du soir et 218 du matin, avec 6000 étoiles environ. L'état de la pendule a été déterminé par la formule de Mayer

$$C_p = \alpha_{app} - T_m - b \cos(\varphi - \delta) \sec\delta - a \sin(\varphi - \delta) \sec\delta - R \sec\delta$$

sous la condition

$$\frac{1}{n}\sum_i \sin(\varphi - \delta_i) \sec\delta_i \approx 0.$$

Par l'analyse de ces observations nous avons remarqué une différence systématique entre les observations du soir et celles du matin. Les valeurs moyennes mensuelles au sens $\Delta C_p = C_{ps} - C_{pm}$ sont données dans la table suivante pour les années 1952 et 1953.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XI
1952	30	4	—25	14	17	4	4	— 1	— 6	24	7	9
1953	18	—19	—23	—15	8	0	—17	—18	—13	6	14	27

Comme on voit, ces différences variaient en 1952 de $-0^s.025$ à $+0^s.030$ dans l'intervalle de $0^s.065$ et en 1953 de $-0^s.023$ à $+0^s.027$ dans l'intervalle de $0^s.050$. La valeur moyenne annuelle, relativement petite, de cette différence systématique ΔC_p, surtout en 1953, quand on aérait intensivement le pavillon avant chaque série et quand elle ne dépassait même $-0^s.002$, ainsi que le changement periodique de signe de cette différence indiquaient à son caractère saisonnier.

La caractéristique de l'allure générale de la différence systematique $\Delta C_p = C_{ps} - C_{pm}$ peut être mise en évidence encore mieux de la courbe (Fig. 1) construite avec les valeurs moyennes mensuelles de ΔC_p pour l'an 1953 (la courbe pour l'an 1952 ne se distingue que par l'amplitude un peu plus forte). C'ect évident aussi de leurs expressions analytiques

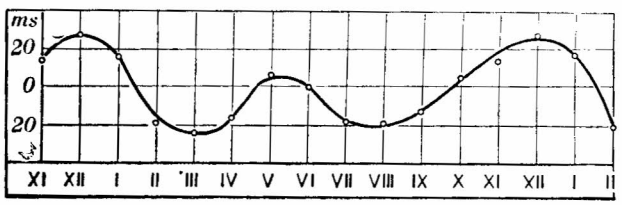

Fig. 1

$$1952\ C_p = 0^s.0067 + 0^s.0045 \sin(t + 131°) + 0^s.0095 \sin(2t + 173°)$$
$$1953\ C_p = -0.0027 + 0.0123 \sin(t + 131°) + 0.0177 \sin(2t + 173°)$$

On peut remarquer, tant des courbes que des expressions analytiques des différences ΔC_p, leurs deux composantes — une annuelle et une semi-annuelle, cette dernière avec deux fois plus grande amplitude. On remarque aussi que les phases des deux composantes sont invariables.

A la Fig. 2 on peut voir le cours de la composante annuelle séparément.

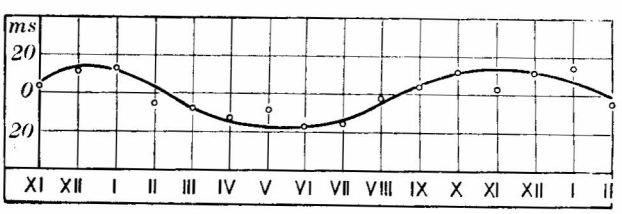

Fig. 2

On voit qu'aux mois d'été l'état de la pendule du soir est plus petit que l'etat du matin. Aux mois d'hiver au contraire. Cette inversion peut bien être expliquée par l'influence de la réfraction zénithale provoquée par la présence de l'édifice du réfracteur Zeiss (65/1050 cm) qui se trouve au voisinage de l'instrument des passages: 20 m à l'est et 50 m au nord, d'une hauteur de 40 m et avec le diamètre de la coupole en métal de 20 m. En été, plus chaud le soir et plus froid le matin que l'air environant, il provoque un gradient horizontal qui change l'intensité et le sens pendant la nuit, provoquant la variation de l'inclinaison des couches atmosphériques de la même densité optique par rapport à l'horizon. Le soir, elles sont inclinées vers le west et le matin vers l'est.

Aux mois d'hiver la susceptibilité calorique de l'édifice est contraire ce qui provoque le soir l'inclinaison des couches vers l'est et le matin vers le west. Ces inclinaisons conduisent à la réfraction zénithale qui se manifeste aux résultats d'observations.

3. Cette influence peut être représentée théoriquement de la façon suivante.

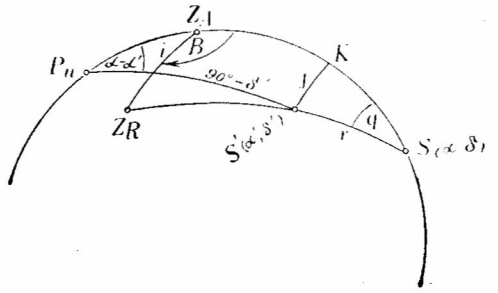

Fig. 3

Qu'il soit à la fig. 3 Z_A le zénith astronomique et Z_R le zénith de réfraction. La position du zénith de réfraction Z_R par rapport au zénith astronomique Z_A peut être déterminer, par son azimut B et par l'inclinaison des couches i. L'image de l'étoile su méridien à la position S (α, δ) ne sera pas approchée de Z_A, mais de Z_R, de façon que sa position apparente sera en S′ (α', δ').

Nous pouvons obtenir l'influevce de la réfraction zénithale à l'ascension droite $\alpha' - \alpha$ se nous comparons le côté I commun aux triangles sphériques P_n S′K et S′ KS, calculé des deux triangles. Nous obtenons ainsi

$$\sin r \sin q = \sin (\alpha - \alpha') \cos \delta', \qquad (1)$$

où r est la valeur de la réfraction normale, qui est dans la prémière approximation

$$r = k \operatorname{tg} z,$$

et q l'angle inconnu KSS' qu'il faut éliminer. Nous pouvons le trouver du triangle $Z_A Z_R S$:

$$\sin q = \sin i \sin B \operatorname{cosec} Z.$$

Si nous posons sa valeur dans l'équation (1), elle devient

$$\alpha - \alpha' = k\, i' \sin 1' \sin B \sec Z \sec \delta$$

Si nous posons encore

$$k = 60''.3, \qquad \sin 1' = \frac{1}{3437 \cdot 7}$$

et pour notre programme d'observation

$$z = 15° \qquad \delta = \varphi = 45°, \qquad \sec z \sec \delta = 1.5,$$

nous obtenous pour l'influence de la réfraction zénithale à l'ascension droite de l'étoil observée l'expression

$$\alpha - \alpha' = 0^s.0018\ i' \sin B,$$

de façon que l'ascension droite observée α' peut être liberée de l'influence de la réfraction zénithale suivant l'expression

$$\alpha = \alpha' + 0^s.0018\ i' \sin B. \qquad (2)$$

Néanmoins l'état de la pendule est

$$C_p = \alpha' - T,$$

de façon qu'il peut êtré liberé de la même influence suivant l'expression

$$C_p = \alpha - T - 0^s.0018\ i' \sin B.$$

Aux mois d'été, dans le cas le plus défarovable, il sera le soir $B = 90°$ et le matin $B = 270°$. Par conséquent nous aurons

$$C_{ps} = \alpha - T - 0^s.0018\ i', \qquad C_{pm} = \alpha - T + 0^s.0018\ i'$$

et pour la différence soir-matin nous obtenons

$$\Delta C_{pe} = C_{ps} - C_{pm} = -0^s.0036\ i',$$

d'où l'on conclut qui'il est en été

$$C_{ps} - C_{pm} < 0 \qquad \text{ou} \quad C_{ps} < C_{pm}.$$

Aux mois d'hiver, dans le cas le plus défavorable, il sera le soir $B = 270°$ et le matin $B = 90°$ et nous aurons

$$C_{pv} = \alpha - T + 0^s.0018\ i', \qquad C_{pm} = \alpha - T - 0^s.0018\ i'$$

et pour la difiérence théorique soir-matin nous obtenons

$$\Delta C_{ph} = C_{ps} - C_{pm} = +0^s.0036\ i',$$

d'où l'on voit qu'il est en hiver

$$C_{ps} - C_{pm} > 0 \qquad \text{ou} \qquad C_{ps} > C_{pm}.$$

4. Si nous n'attribuons, néanmoins, à la réfraction zénithale, ou son caractère mis ne évidence plus haut théoriquement, que la composante annuelle de la différence systématique $C_{ps} - C_{pm}$, dont le maximum dans notre cas atteint $0^s.0123$, nous obtenons pour l'inclinaison i des couches d'égale densité optique la valeur de 3'.4. D'après les examens des auteurs cités plus haut cette inclinaison peut varier dans les limites de $\pm$ 16', de façon que l'inclinaison obtenue se trouve dans les limites d'inclinaisons réelles provoquées par la réfraction zénithale. Si nous attribuons à la réfraction zénithale même la différence totale $C_{ps} - C_{pm}$ dans son montant maximum de $0^s.030$, nous obtiendrons pour l'inclinaison des couches 8'.3, la valeur qui ne sort non plus des limites citées.

Il reste à attribuer la composante semi-annuelle, qui par intensité dépasse même la composante annuelle même, à d'autres causes — à la réfraction de salle, aux erreurs systématiques du catalogue employé du type $\Delta\alpha_\alpha$ et à quelques autres.

5. D'autre part, lacorrection de l'état de la pendule pour la réfraction zénithale peut être s'exprimer, d'après N. Stoyko [4], en fonction de la différence $t_2 - t_1$ des températures de l'objet qui provoque cette réfraction et de l'instrument, en fonction de la hauteur de cet objet H et de son éloignement d de l'instrument, par l'expression

$$\Delta C_p = 1 \cdot 5 \frac{k}{15\ (273^0 + t_0)} \frac{H}{d} (t_2 - t_1),$$

où la constante 1.5 correspond à la latitude de l'observatoire de Beograd ($\varphi = + 44° 48'$), où k est la constante de la réfraction astronomique et t_0 la température moyenne du pavillon d'observation.

Si nouz prenons pour la hauteur de la couche perturbée, ou la hauteur de l'édifice du réfracteur Zeiss (65/1050 cm), approximativement H = 50 m, pour son éloignement d = 100 m et pour la température $t_0 = + 27°$ C aux mois d'été, nous obtenons pour la différence maximum des températures de l'édifice provoquant la réfraction zénithale et de l'instrument la valeur de $t_2 - t_1 = 1°.2$ C, resp. 3°.0 C, selon que nous attribuons à cette réfraction seulement la composante annuelle on la différence totale ΔC_p, toutes les deux dans leurs montants maxima. Les valeurs obtenues pour la différence $t_2 - t_1$ des températures dans les deux cas peuvent être considérées comme réelles eu égard aux valeurs des coefficients thermiques de l'édifice et de l'air.

A l'analyse plus profonde de ce phénomène contribueraient les mesures systématiques des températures t_1 et t_2 au cours d'observation et même au cours de toute la journée et la nuit à l'aide d'un thermomètre électrique convenable.

L'influence saisonnière trouvée de la réfraction zénithale peut être aussi bien expliquée par la dernière expression (sa valeur absolue et son signe), aussi que son inversion entre l'été et l'hiver, si l'on tient compte que l'édifice que provoque la réfraction zénithal en éte est plus chaud et en hiver plus froid que l'air environant qui s'étend jusqu' à l'instument même. L'explication de la différence systématique $C_{ps} - C_{pm}$ par la réfraction zénithale, au moins l'explication de sa composante annuelle, est confirmée aussi par notre travail antérieur [5] où cette influence est analyse moyennant l'effet du vent.

L'expérience en certains observatoires montre que l'influence que nous avons ici examinée est absent ou très diminuée, où il y a assez de végétation entre l'instrument et des objets qui peuvent provoquer un gradient thermique horizontal. D'après notre avis cette mesure pourait aussi à l'Observatoire de Beograd contribuer a la diminution de la réfraction zénithale et à l'augmentation de la précision d'observation.

6. De tous ce que nous avons dit, ainsi que des examens autérieurs de la réfraction zénithale, résulte qu'il faut, pendant le choix de l'emplacement pour un instrument des passages et d'autres instruments fondamentaux, tenir strictement compte qu'à la proximité ne se trouve aucun objet qui peut provoquer un gradient thermique horizontal sensible et que l'espace autour de cet emplacement doit être bien protége de la radiation par la végétation.

Les observations ici analysées indiquent à l'organisation d'observations par laquelle on peut détecter et examiner l'ordre de grandeur, le sens et le caractère de l'influence de la refraction zénithale même aux stations qui ne disposent que d'un instrument des passages. Cet examen peut même rendre la possibilité d'élimination de cette influence systématique et d'augmentation de la précision de la détermination du temps.

LITTÉRATURE

[1] *M. Miyadi.* Tokijo Astr. Obs. Report, 1938—39;

[2] *H. Krüger,* Vermessungstechnik, Heft 10, 11, 1954, Heft, 2, 1955;

[3] *M. S. Zverev,* Trudi GAIS, XVIII, 2. 1950;

[4] *N. Stoyko,* CR 220, 1945, p. 442—444;

[5] *Z. M. Brkić,* L'analyse des erreurs systématiques de l'instrument des passages et d'autres influences systématiques sur la détermination du temps.

L'EXAMEN DES VARIATIONS SAISONNIÈRES DE L'AZIMUT ET DE L'INCLINAISON DE L'INSTRUMENT DE PASSAGE

par *Z. M. BRKIĆ*

1. Dans un travail antérieur [1], se servant du matériel d'observations effectuées en 1951 et 1953 à l'Observatoire de Beograd, nous avons mis en évidence les variations saisonnières de l'inclinaison de l'instrument des passages Cependant, ce matériel ne fut pas convenable pour l'examen des variations de l'azimut à cause de ses réglages assez fréquents qui ont eu lieu à ce temps. En 1958 et 1959 ce ne fut pas le cas et les observations faites en ces deux années furent employées pour l'analyse des variations saisonnières de l'azimut en fonction des variations de la température de l'insrument. Les résultats de ces examens sont l'objet de ce travail. Il contient, à titre de comparaison, les résultats des examens répétés des variations saisonnières de l'inclinaison de l'instrument dans le même laps de temps.

2. Les observations ont été faites à l'instrument des passages Askania-Bamberg No 63131 (10/100 cm) placé dans le pavillon géodésique de l'Observatoire et employées dans le Service de l'Heure de Observatoire et dans le Service International de l'Heure. En 1958 furent observées 200 séries avec quelques 2000 passages et en 1959 213 séries avec 2200 passages environ. Le programme d'observation contenait les séries de 10 étoiles chacune, distribuées symétriqnement par rapport au zénith. L'inclinaison de l'axe des tourillons fut mesurée par un niveau pendant l'observation de chaque étoile en deux positions de l'instrument. L'azimut fut déterminé par la méthode de l'étoile moyenne idéale sud et nord pour chaque série d'observation. La température fut mesurée au commencement et à la fin de chaque série. Sa valeur moyenne fut employée. Les réductions furent faites dans le systeme FK 3.

Table 1. Les valeurs moyennes mensuelles de l'inclinaison et de l'azimut en milisecondes et de la temperature en C pour 1958 et 1959

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1958	β	+ 491	+ 372	+ 358	+ 134	— 213	— 378	— 500	— 639	— 156	— 84	+ 35	+ 268
	A	+ 369	+ 422	+ 622	+ 456	+ 217	+ 164	+ 119	+ 56	+ 154	+ 156	+ 282	+ 429
	T	+ 4.0	+ 2.6	+ 4.9	+10.2	+17.4	+21.4	+21.9	+21.8	+18.5	+14.6	+ 8.7	+ 4.7
1959	β	+ 363	+ 421	+ 300	+ 114	+ 3	— 109	— 219	— 397	— 388	— 316	— 207	— 149
	A	+ 466	+ 490	+ 413	+ 361	+ 313	+ 270	+ 258	+ 201	+ 256	+ 293	+ 354	+ 408
	T	+ 2.8	+ 4.1	+ 7.1	+12.1	+16.5	+19.7	+21.1	+18.6	+14.7	+11.4	+ 7.9	± 3.3

Dans la Table ci dessus sont données les valeurs moyennes mensuelles de l'inclinaison β et de l'azimut A en milisecondes et de température en C^0 pour les années 1958 et 1959. On remarque l'allure contraire des variations de β et A d'une part et de variations de température, d'autre part. On remarque aussi la périodicité annuelle des deux caractéristiques de l'instrument avec les extrêmes plus accentués en inclinaison (en 1958 de — 639 à + 491 et en 1959 de — 397 à + 421) qu'en azimut (en 1958 de + 56 à + 622 et en 1959 de + 201 à + 490). On peut remarquer aussi un accroissement en amplitude des deux caractéristiques avec la variation de la valeur moyenne de température.

Les données de la Table 1 pour l'inclinaison, l'azimut et la température peuvent bien être représetées par les expressions suivantes:

$$\beta - \beta_0 = a \sin (t + \alpha'),$$
$$A - A_0 = b \sin (t + \beta'),$$
$$T - T_0 = c \sin (t + \gamma').$$

Les coefficients de ces expressions ont été déterminés par la méthode des moindres carrés. Ainsi furent obtenues les expressions numériques suivantes pour la variation de l'azimut, de l'inclinaison et de la température en 1958 et 1959. A titre de comparaison sont jointes les expressions pour la variation de l'inclinaison et de la température en 1951 et 1952 déduites dans le travail [1]:

1951
$$\beta - \beta_0 = 0^s.348 \sin (t + 41°.7)$$
$$T - T_0 = 9°.6 \sin (t + 263°.4)$$

1952
$$\beta - \beta_0 = 0^s.361 \sin (t + 42°.8)$$
$$T - T_0 = 11°.7 \sin (t + 264°.1)$$

1958
$$\beta - \beta_0 = 0^s.479 \sin (t + 77°.4)$$
$$T - T_0 = 10°.1 \sin (t + 260°.9)$$

1959
$$\beta - \beta_0 = 0^s.369 \sin (t + 42°.4)$$
$$T - T_0 = 8°.8 \sin (t + 272°.6)$$

1958
$$A - A_0 = 0^s.212 \sin (t + 56°.5)$$
$$T - T_0 = 10°.1 \sin (t + 260°.9)$$

1959
$$A - A_0 = 0^s.120 \sin (t + 70°.1)$$
$$T - T_0 = 8°.8 \sin (t + 272°.6)$$

Des expressions pour l'inclinaison on voit que les amplitudes, ainsi que les phases s'accordent bien mutuellement en 1951, 1952 et 1959, tandis qu'en 1958 apparait un petit désaccord, tand en amplitude

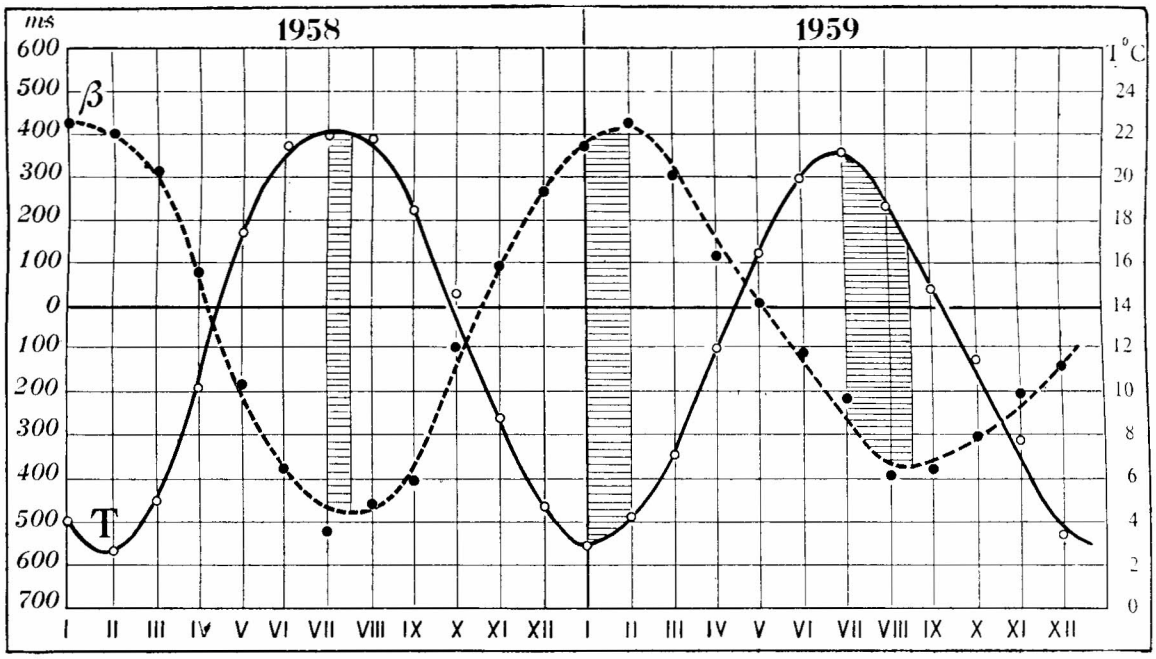

Fig. 1

qu'en phase, qui a pu provenir d'un réglage de l'inclinaison qui a eu lieu au commencement de cette année.

Des expressions on remarque un retard systématique des extrêmes de l'inclinaison par rapport aux extrêmes de la température. Il atteint en 1951 vers 41.7, en 1952 vers 41.3, en 1958 vers 3.5 et en 1959 vers 50.2 jours. On remarque en 1958 un fort excès en ce retard. D'après notre avis il n'est pas réel, l'instrument n'étant pas tout à fait stable à cause de réglages. Pour ce motif les données de cette année ne furent pas employées pour le calcul de l'expression moyenne pour la variation de l'inclinaison. Elle est formée des données pour les années 1951, 1952 et 1959.

Dans la Table 2 sont données les valeurs moyennes mensuelles de l'inclinaison et de la température déduites des données pour les années 1951, 1952 et 1959. Les allures moyennes de l'inclinaison et de la température, d'après les données de cette Table peuvent être représentées par les expressions

$$\beta - \beta_0 = 0^s.345 \sin (t + 37°.7)$$
$$T - T_0 = 10°.2 \sin (t + 269°.3)$$

On remarque que les extrêmes de l'inclinaison retardent par rapport aux extrêmes de la température de 51.6 jours.

La manière de variation de l'inclinaison et de la température est encore plus évidente de la Fig. 1, où ces variations sont données pour les années 1958 et 1959, et de la Fig. 2, où on a représenté

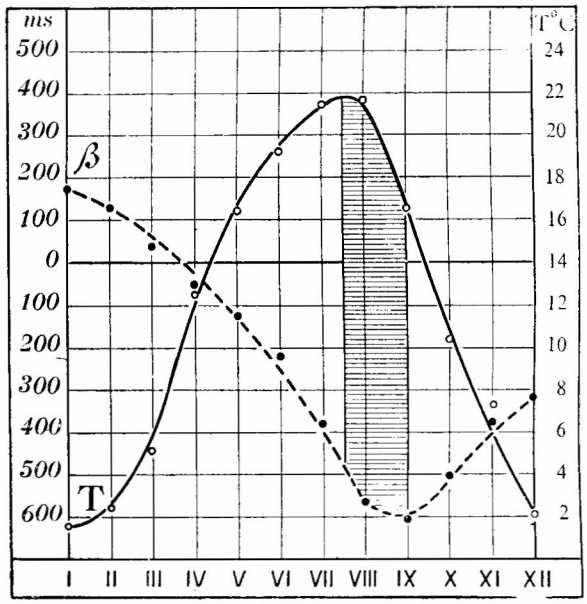

Fig. 2

Table 2. Les valeurs moyennes mensuelles de l'inclinaison et de la température pour l'intervalle de trois années (1951, 1952 et 1959) en milisecondes. resp. en C°.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
β	+ 172	+ 137	+ 47	— 52	— 123	— 220	— 377	— 561	— 607	— 503	— 375	— 326
T	+ 1.7	+ 2.5	+ 5.2	+ 12.7	+ 16.3	+ 19.1	+ 21.4	+ 21.5	+ 16.6	+ 10.5	+ 7.2	+ 2.1

l'allure moyenne des variations de l'inclinaison de la température pour les trois années 1951, 1952 et 1959.

Des expressions pour l'azimut, déduites pour chaque année, on voit un assez bon accord des valeurs pour les amplitudes, d'une part, et pour les

Si l'on compare l'expression de l'allure moyenne de l'azimut à celle de l'allure moyene de l'inclinaison, on remarque clairement que les mouvements verticaux du terrain provoqués par les variations saisonnières d'insolation et conduisant aux

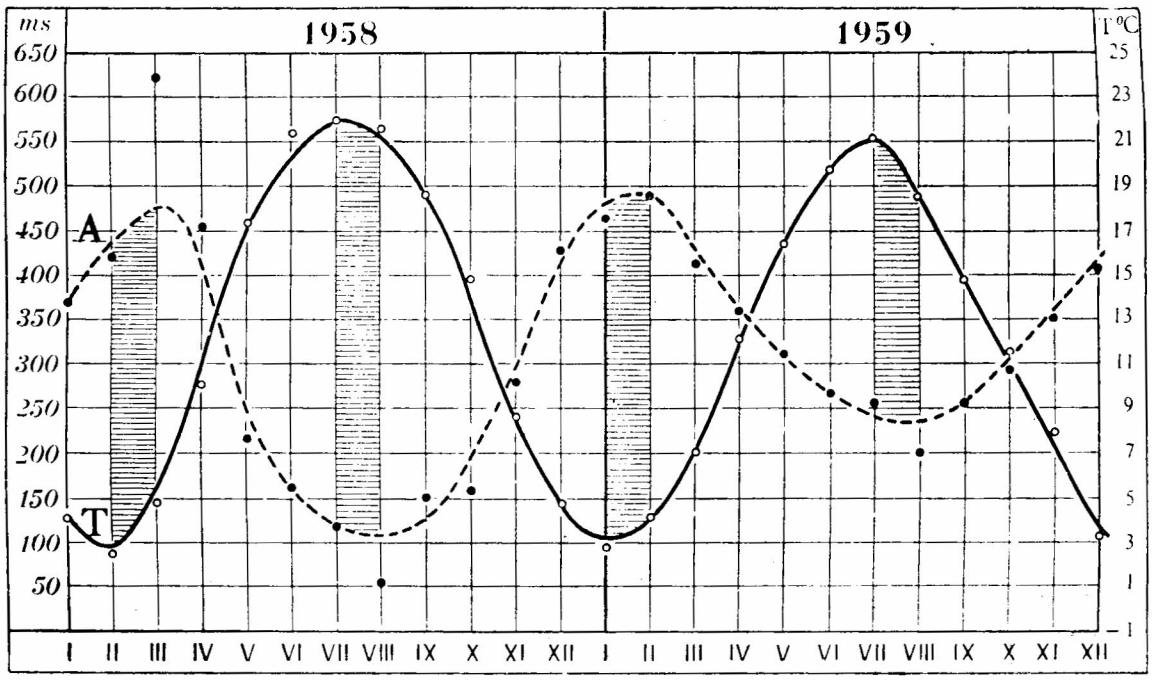

Fig. 3

phases, d'autre part. Néanmoins cet accord est moins bon que pour les inclinaisons. Les extrêmes de l'azimut sont en retard par rapport aux extrêmes de la température en 1958 de 24.4 et en 1959 de 22.5 jours.

Dans la Table 3 sont données les valeurs moyennes mensuelles et d'azimut et de température pour les années 1958 et 1959 et l'allure moyenne des variations de l'azimut et de température est représentée pour les deux années par les expressions

$$A - A_o = 0^s.170 \sin(t + 61°.5)$$
$$T - T_o = 9°.4 \sin(t + 266°.3)$$

De ces expressions on voit que les valeurs moyennes des extrêmes de l'azimut sont décalées par rapport aux extrêmes de la température de 24.8 jours, presque deux fois moins qu'en cas de l'inclinaison. L'amplitude de l'azimut et aussi deux fois plus petite que l'amplitude de l'inclinaison moyenne.

A la Fig. 3 est représentée l'allure des variations de l'azimut et de la température en 1958 et 1959 et à la Fig. 4. l'allure moyenne de ces variations pour les deux années envisagées. Les décalages en phase entre la courbe des variations de l'azimut et de celle des variations de la température de ces figures sont encore plus évidents.

variations de l'inclinaison du pilier et de l'instrument. sont plusieurs fois plus farts que les mouve-

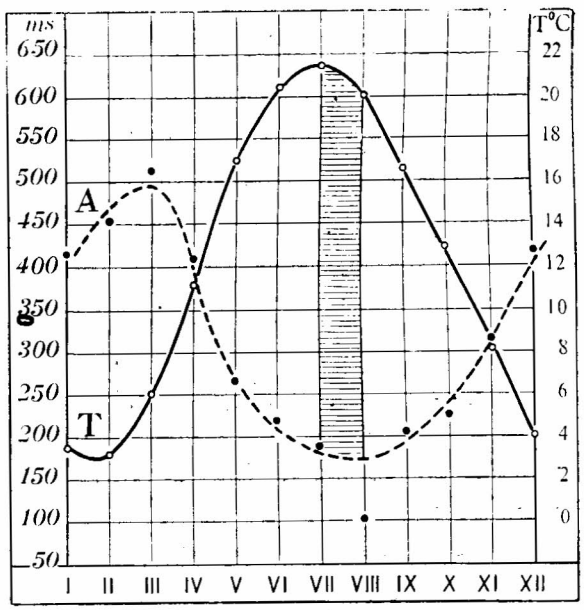

Fig. 4

Table 3. Les valeurs moyennes mensuelles de l'azimut en milisecondes et de la température en C° pour 1958 et 1959

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
A	+ 418	+ 456	+ 518	+ 408	+ 265	+ 216	+ 188	+ 100	+ 205	+ 224	+ 318	+ 418
T	+ 3.4	+ 3.3	+ 6.0	+11.2	+17.0	+20.6	+21.5	+20.2	+16.6	+13.0	+ 8.3	+ 4.0

ments horizontaux conduisant aux variations saisonnières de l'azimut.

3. Il est d'un certain intérêt encore d'examiner jusqu'à quelle profondeur on peut suivre les mouvements verticaux et jusqu'à quelle profondeur les mouvements horizontaux du terrain, en notre cas sous l'influence des variations saisonnières d'insolation, les mouvements pouvant provoquer les variations de l'inclinaison et de l'azimut de l'instrument. Pour cet examen nous profiterons de l'équation différentielle de Fourier de conductibilité thermique du sol homogène et isotropique:

$$\frac{\partial T}{\partial t} = K \frac{\partial^2 T}{\partial x^2},$$

où T est la température, t le temps, s la profondeur de la couche et k le coefficient de conductibilité thermique.

En supposant qu'au cours de temps t la température T à la surface de la terre varie d'après la loi

$$T - T_m = A_o \cos \frac{2\pi}{s} t,$$

où T_m est la température moyenne en intervalle de temps s, A_o l'amplitude des variations de température et s leur période (en notre cas un an) et que l'amplitude, d'après les experiments, décroit très approximativement comme une fonction exponentielle de profondeur x, et que la température T_x varie avec la profondeur x suivant la loi

$$T_x - T_m = A_o e^{-xp} \cos\left(\frac{2\pi}{s} t - \varepsilon\right).$$

Pour le cas envisagé l'équation employée donne la résolution suivante:

$$x = 2t\sqrt{\frac{\pi k}{s}}$$

où t et s sont exprimés en secondes de temps.

Pour la terre sabloneuse qui constitue les couches superficieles sur resquelles repose l'Observatoire de Beograd on a

$$k = 0.0067 \quad \text{et} \quad p = 0.0039.$$

En prenant pour t le retard de 51.6 jours pour l'inclinaison (déduit plus haut du matériel d'observation de trois ans) et le retard de 24.8 de l'azimut (déduit plus haut du matétiel de deux ans), l'intégral cité nous donne $x_\beta = 2.3$ m pour la profondeur à laquelle peuvent encore les variations saisonnières de l'inclinaison influer à l'inclinaison de l'instrument et $x_A = 1.1$ m pour la profondeur à laquelle peuvent encore les variations saisonnières de l'azimut influer à l'azimut de l'instrument. Ces profondeurs doivent être encore majorées pour atteindre les couches stables qui ne provoqueront pas les affaissements irréguliers qui peuvent conduire au variations progressives et irrégulières de l'inclinaison [1] et de l'inclinaison et de l'azimut des couches superficielles étant remarquablement plus fortes que celles des couches plus profondes, il faut évidemment éviter le contact du sol au pilier non seulement pour protéger ce dernier de trépidations, mais aussi pour le protéger des mouvements du sol provenant d'insolation et de ses variations.

4. Dans le travail [1] nous avons mis en évidence un membre séculaire en inclinaison de l'instrument partant des observations faites de 1951—1953. Ce membre nous avons trouvé plus tard dans les observations des années suivantes. On peut le représenter par les expressions suivantes

$$\begin{aligned}
1951 \quad & \beta - \beta_o = -0^s.062\, t, \\
1952 \quad & \beta - \beta_o = -0.060\, t, \\
1953 \quad & \beta - \beta_o = -0.108\, t, \\
1954 \quad & \beta - \beta_o = -0.113\, t, \\
1955 \quad & \beta - \beta_o = -0.084\, t, \\
1959 \quad & \beta - \beta_o = -0.087\, t.
\end{aligned}$$

On peut le remarquer aussi à la Fig. 1. Des observations exectuées en 1958 ef 1959 il nous a réussi de mettre en évidence le membre séculaire aussi en azimut de l'instrument. On peut le représenté par les expressions

$$\begin{aligned}
1958 \quad & A - A_o = -0^s.021\, t, \\
1959 \quad & A - A_o = -0.012\, t.
\end{aligned}$$

Le membre séculaire, plusieurs fois plus petit en azimut qu'en inclinaison, indique que sa provenance doit être cherché en affaissement irrégulier du pilier et non au glissement du terrain.

Par conséquent on peut conclure que les pilier pour les mires méridiennes peuvent être deux fois moins profonds que les piliers pour les instruments, au moins du point de vue des influences de mouvements saisonnières du sol provenant des variations d'insolation.

LITTÉRATURE

[1] *Z. M. Brkić*, Contribution à l'examen d'influences systématiques à la détermination astronomique du temps, *Publ. de l'Ob. astr. de Beograd*, № 7, (sous presse) 1960.

RAPPORT ANNUEL
sur
L'ÉTAT ET LES TRAVAUX DE L'OBSERVATOIRE EN 1959

par *M. B. PROTITCH*

1. *PERSONNEL*

A la fin de l'année 1959 le personnel de l'Observatoire comprenait:

M. Protitch, Directeur;

P. Djurković, Collaborateur scientifique supérieur;

Z. Brkić, Collaborateur scientifique supérieur honoraire;

B. Ševarlić, Collaborateur scientifique supérieur honoraire;

R. Mitrinović, Collaboratrice scientifique;

V. Oskanjan, Collaborateur spécialisé;

Lj. Mitić, Assistant;

Dj. Teleki, Assistant;

Lj. Dačić, Assistant;

J. Arsenijević, Assistante;

R. Grujić, Collaborateur spécialisé stagiaire;

Dj. Pejović, Bibliothécaire (jusqu'au mois de mai 1959).

En outre ont éte attachés:

1° au Service de l'heure et des longitudes: M. Simić, R. Momčilović, M. Jovanović, collaborateurs techniques, et M. Dević-Čuberović, en fonction de calculatrice;

2° au Service de latitude: M. Djokić, collaborateur technique honoraire, N. Djurić et B. Kubičela, collaboratrices techniques honoraires;

3° au Service des petites planètes et des comètes: O. Kovačević-Cvijanović, collaboratrice technique (depuis le mois de Novembre 1959).

4° au Service de l'activité Solaire: A. Kubičela, collaborateur technique et D. Eksinger, collaborateur honoraire;

5° au Service technique: Lj. Paunović chef de l'Atelier mécanique, M. Kralj, mécanicien, P. Stojković, menuisier, M. Bojović, chauffeur;

6° au Laboratoire électronique: R. Tadić, radio-technicien;

7° au Service d'administration: M. Ćurčić, en fonction du Secrétaire, N. Simić, trésorier, et P. Mihajlović, économe.

Au Service d'administration furent attachés de plus: I. Graovac, M. Arsić, R. Jovanović, M. Petrović, S. Trandafilović, comme agents de service, et D. Cicvara, A. Jovanović, comme nettoyeuses.

Durant de l'année ont quitté l'Observatoire: A. Jankovič, collaboratrice technique, M. Spasojević chauffeur et Š. Graovac, agent de service.

Tous ceux du personnel qui avaient replis le stage nécessaire, prévu par des ordres législatifs, sont avancés dans sa carrière (Mitić, Teleki, Dačić, Arsenijević, Mitrinović, Pejović, Simić N., Stojković, Cicvara, Petrović).

Les Assistants: Lj. Mitić, Dj. Teleki et Lj. Dačić avaient passé, pour trois mois chacun, à l'Observatoire de Pulkovo, afin de s'initier dans les travaux de l'astronomie méridienne fondamentale. Grâce à l'accueil cordial qui leur était accordé par la Direction et le Personnel de cet Observatoire, leur séjour à Pulkovo était pleinement facilité et même très fructueux.

M. Protitch et V. Oskanjan ont visité pour quelques jours les Observatoires: de Wienne, de Paris (y compris l'Institut d'Astrophysique), de Meudon, de Padou et d'Assiago. Ces visites avaient pour le but principal d'examiner les possibilités d'une collaboration plus étroite avec les Observatoires cités.

2. *LES INSTRUMENTS, L'ATELIER MÉCANIQUE ET LABORATOIRE ÉLECTRONIQUE*

Vers la fin de l'automne deux sur trois instruments fondamentaux, à savoir: Grand cercle méridien Askania-Bamberg de 190 mm d'ouverture et de 2578 mm de distance focale, et l'Instrument des passages Askania-Bamberg des mêmes dimensions, ont été montés. On a aussi poursuivi les travaux préparatoirs (nettoyage complet, changement des lignes électriques, etc.) au Grand cercle vertical Askania-Bamberg de 190/2578 mm, dont le montage aura lieu dès que le nouveau pavillon soit terminé (la peinture de l'intérieur, de la coupole, etc.).

Les instruments étant en caisses depuis longtemps, on a constaté lors de leur enlèvement que malgré toute protéction, les tuorillon de deux premiers instruments ont souffert de la corrosion. Aussi fallait-il les démonter, retoucher et repolir. Cette opération délicate a éte confiée à l'usine „21 mai", Kneževac. Mais au cours du travail on a reconnu sur l'un des tourillons du Cercle méridien, des rainures profondes, dues vraisemblablement au trempe, ce qui était une chose inattendue et assez grave. On

a détourné la difficulté en remplaçant les deux tourillons par des neufs, dont la construction était confiée à la même usine. D'après les données de vérification faite à la fin de l'exécution, les irrégularités des tourillons ne dépassent pas les limites tolérables (environ 0.3μ à 0.5μ). Signalons encore que pour protéger les tourillons contre les effets atmosphériques, ils étaient préalablement recouverts par une couche mince du chrome (épaisseur d'environ 0.2 mm).

Le personnel de l'Atelier avait pris grande part dans la reconstruction de la coupole du Cercle vertical qui présentait, telle qu'elle a été livrée par l'usine, certains défauts. Nous tenons de souligner ici les efforts et le zèle que ce personnel avait montré durant de tout ce travail important.

Au Laboratoire éléctronique on a continué de travailler sur les horloges à quarz, sur la construction d'un photomètre photoéléctrique et sur les deux chronoscopes. C'était aussi Laboratoire qui surveillait les pendules fondamentales et synchronisées de l'Observatoire.

Dans la menuiserie ont été exécutées plusieurs pièces d'ameublement pour le restaurant et les bureaux de l'Observatoire.

3. *LES BATÎMENTS ET L'ÉLARGISSEMENT DE L'OBSERVATOIRE*

Les travaux de construction des trois nouveaux pavillons pour trois instruments fondamentaux, commencés en été 1958, furent terminés vers le 1 juin de l'année 1959. Les coupoles, c'est à dire les parties métaliques, ont été fabriquées par l'usine „14 Octobre", à Kruševac, et montées après beaucoup des difficultés en mois de janvier 1959. Faute d'une expérience suffisante dans une pareille entreprise, les coupoles ne sont pas dépourvues des quelques défauts, d'ailleurs peu génants. Rappelons qu'on a appliqué comme isolant thermique pour les pavillons et pour les toits métaliques les carreaux et les plaques en „Durisol", et il paraît que cette solution donnerait des résultats satisfaisants.

Outre les trois pavillons, le programme d'élargissement de l'Observatoire prévoyait également: la salle d'accumulateurs pour alimenter les horloges à quarz, la nouvelle trapho-station, les mires, une maison à quatre logements pour les astronomes, le restaurant pour le personnel, une maison pour le logement du portiêr à l'entrée principale de l'Observatoire, la clôture tout autour du nouveau terrain de l'Observatoire, puis la route et les sentiers de communication. Sauf les mires et l'équipement de la salle d'accumulateurs et de trapho-station, dont l'achèvement doit avoir lieu en 1960, tout le reste est terminé.

Remarquons avec satisfaction que grâce aux soins bienveillants de nos autorités municipaux, y compris la Direction des ponts et des chaussés municipale, cette année l'Observatoire a été relié finalement à la ville par des communications modernes.

Les travaux de la construction des batîments (maçonnerie, etc) ont été exécutés par la maison „Novi Beograd", mais on ne peut pas dire que tout se développait sans reproches, tant en qualité qu'en époques où les travaux devaient être terminés. Et c'est à la Direction des travaux publiques du Comité Exécutif de RP Serbie que nous devons notre dévouement pour les interventions et les soins sur la terminaison des travaux dans un temps proche au prévu. Rappelons aussi que les projets et la surveillance sur l'exécution des travaux ont été assurés par regretté ing. Todić Gojko (décédé subitement en mois de décembre 1959), qui était chargé des mêmes fonctions lors des travaux de construction de l'Observatoire en 1931/32.

4. *LA BIBLIOTHÈQUE ET LES PUBLICATIONS*

A la date du 31 décembre 1959 l'inventaire de la Bibliothèque comptait 8849 volumes au total. Par voie d'échange avec d'autres Observatoires et Instituts scientifiques étrangers, ou bien par achât on a obtenu 2619 publications différentes, dont: 105 volumes, 134 revues, 633 extraits, 898 publications diverses, et 849 circulaires. La collection „Sky Survey Atlas" de l'Observatoire de Mount Palomar a été également achetée (1500 cartes).

Pendant l'été on a fait la revision complète de la Bibliothèque. Après la suspension de l'ancien bibliothécaire, la conduite des travaux de la Bibliothèque a été confiée pour le moment à O. Cvijanović (depuis le mois de juillet).

Au cours de l'année le Volume XXIII du Bulletin de l'Observatoire a été publié (№ 1—2 et 3—4), le Volume XXIV/1—2 étant sous presse.

Publications du personnel:

Brkić Z. : Analyse des erreurs systématiques de l'instrument des passages et les effets systématiques différents sur la détermination du temps (en manuscrit). Thèse.

— : La détermination des irrégularités des tourillons de l'instrument des passages d'après les données d'observation.

Djuiković P. : Observations du Soleil en 1958; WDC de AGI, (en manuscrit).

— Observations du Soleil en Janv. — Juin 1959, WDC de AGI (en manuscrit).

Mitić Lj. : Les coosciliations des pendules astronomiques voisines (en manuscrit). Thèse.

Mitrinović R.: Des nombres de Stirling de première espèce et des polynomes de Stirling. Publ. de la Fac. éléctrotechnique de Beograd, № 23, 1959;

— : Sur les polynomes de Stirling. Bulletin de la Société des math. et phys, de RPS, Vol. X, 1958.

Oskanjan V. : Contribution à l'étude des problèmes des variables UV Ceti (en manuscrit). Thèse.

Protitch M. : Un essai pour expliquer les mouvements des apsides et des no euds de la Lune. Bulletin, XXIII, 1958.

Teleki Dj. : La détermination rapide des corrections des déclinaisons des couples de Talcott au cours des petits changements du programme de la latitude (en russe). Astr. Journal, XXXV, 6, 1958;

— : L'examen des niveaux de la lunette zénithale par la méthode de Vasilyev, Bulletin, XXIV, 1959;

— : Sur la conformité de la détermination de la constante micrométrique à l'aide des couples zénitaux du Catalogue de Washington. Bulletin, XXIV, 1959.

Ševarlić B. : Variation de la latitude de l'Observatoire, de Beograd de 1949.0 — 1957.0 (en manuscrit).

Le personnel avait en outre publié un grand nombre des articles se rapportant aux différentes questions astronomiques, principalement dans la revue „Vasiona". —

5. *LES TRAVAUX SCIENTIFIQUES*

a) Service de l'heure et des longitudes (Instrument de passages de 100 mm, Askania). — Les observations méridiennes pour la détermination astronomique du temps, ont été assurées par Z. Brkić, Ll. Mitić et M. Jovanović. On a effectué 213 observations au total, partagées entre les observateurs comme suit:

Z. Brkić	88	observations
Lj. Mitić	31	„
M. Jovanović . .	94	„ .

La reception régulière des signaux horaires a été reduite aux stations émetrices suivantes: Moscou (13^{06}, 21^{06}, 683 émissions), Pontoise (9^{06}, 10^{36}, 14^{06}, 1049 émissiions) et Rugby (11^{06}, 342 émissions), avec 2074 émissions reçues au total.

La comparaison de toutes les pendules fut faite régulièrement une fois par jour.

L'analyse du matériel d'observations et des signaux horaires reçus, de même que la détermination du temps demi-définitif, sont terminés. Les résultats du Service (le temps demi-définitif et les corrections des signaux heraires) ont été transmis au Bureau International de l'Heure à Paris.

Il faut constater que faute du personnel suffisant, les travaux concernant le matériel accumulé lors de AGI, aunssi bien que plusieurs travaux et analyses différentes, ont du être abandonnés pour le moment. Tous cen travaux seront recommencés dès que la nouvelle systématisation nous permettrait de compléter le personnel de ce Service.

b) Service de latitude (Lunette zénithale de 110 mm, Askania). — Sous la Conduite de B. Ševarlić, avec le conceurs de Dj. Teleki, M. Djokić et Z. Petović (engagé temporairement) le Service avait effectué l'observation de 970 paires d'étoiles, en 100 soirées. Les observations étaient partagées entre les observateurs comme suit:

B. Ševarlić:	270	paires en	23	soirées,
Dj. Teleki:	181	„	26	„
M. Djokić:	439	„	45	„
Z. Petović:	80	„	6	„

Malgré l'insuffisance du personnel, qui se sentait même dans ce Service (Dj. Teleki, assistant était absent pour trois nois), le matériel d'observations a été réduit à temps et transmis aux centres correspondants de AGI, au Bureau de l'Heure (Serviee rapide des variations des latitudes), au Bureau International des latitudes et au Président de la Commission des variations des latitudes de UAI.

Par suite d'un accident imprévu, on a du procéder à une nouvelle détermination de la valeur du tour de vis micrométrique en intensifiant les observations des paires d'étoiles dont les déclinaisons sont connues avec précision (d'après le programme de Washington), et des Pléiades. Au cours de l'année on a vérifié deux fois les constantes instrumentales, et l'on faisait des observations régulières pour la détermination du coéficient thermique et de la division des niveaux de Talcott.

Dj. Teleki avait terminé les examens des niveaux de Talcott d'après la méthode de Vasilyev, des erreurs progressives et périodiques de la vis micrométrique d'après la méthode de Bessel, et avait soumis à une critique objective la déter-

mination du tour de vis d'après les observations des Pléiades et des étoiles comprises dans le programme de Washington.

B. Ševarlić s'était occupé d'une étude de degré de la précision du matériel d'observations, ramassé en 1949—1957, et il avait aussi considéré l'effet des parallaxes statistiques sur la détermination de la latitude de l'Observatoire. Son travail principal comprenait l'analyse des variations définitives de la latitude de l'Observatoire pour la période 1949.0—1957.0, avec la détermination du mouvement du pôle d'après les observations à Belgrade.

Vers la fin de l'année on a abordé la préparation d'un nouveau programme des paires d' étoiles, qui serait plus économique au point de vue du temps nécessaire pour l'observation, plus utilisable, au moins pour une quarantaine d'années, et qui remplirait mieux les conditions de la répartition des étoiles zénithales.

c) Service des petites planètes et des comètes (Astrographe de 160 mm, Zeiss). — Ce Service, qui était suspendu depuis 1958 à cause des préoccupations de M. Protitch dans les travaux d'élagissement de l'Observatoire, avait recommencé en mois de nouvembre de 1959. Mais étant donné qu'une orientation prononcée de l'Observatoire vers les problèmes de l'astronomie fondamentale aura lieu dans une proche avenir, le programme de ce Service avait aussi en vue principalement les observations des 24 petites planètes qui se trouvent sur le programme de Pulkovo et Washington (y compris la petite planète 51 Nemause). Et bien que les dimensions de l'instrument employé soient modestes, quelques considérations préliminaires et les résultats acquis dans le passé, permettent à croire que même ici on pourrait obtenir des résultats intéressants. Les mêmes considérations s'appliquent sans doute sur les résultats d'observations des galaxies lointaines. Au moins les premiers essais avec les deux clichés obtenus, l'un en 1957 et l'autre tout recement (quoique le premier par la méthode de Metcalf), donnent des résultats satisfaisants. La définition des images est certainement meilleure que celle obtenue avec des astrographes au long foyer.

Au cours de deux derniers mois de l'année on a obtenu 12 clichés avac des petites planètes 11 Parthenope (9 clichés) et 78 Diana (3 clichés), dont les positions précises sont publiées dans ce Bulletin.

M^lle R. Mitrinović, absente pour 5 mois par des raisons de santé, avait continué les travaux d'identifications et des calculs des orbites des petites planètes. Les résultats de ses travaux ont été publiés dans MPC et dans notre Bulletin. R. Mitrinović s'était également occupée de l'albedo des petites planètes et d'une étude concernant les comètes.

d) Service d'étoiles doubles (Réfracteur de 65 cm, Zeiss). — Confié à P. Djurković, astronome, ce Service avait continué avec succès de développer sont programme, malgré les difficultés survenues par suite de la décision que Lj. Dačić, assistant, doit passer au service futur de l'astrométrie fondamentale (Cercle méridien de 190 mm). C'est ainsi qu'un certain temps au cours de l'année le fonctionnemnt régulier du Service fut assuré uniquement par P. Djurković.

Durant de 56 soirées 218 couples différents au total ont été observés. De ce nombre 18 couples avaient des distances inférieures à 0″.5; 38 couples des distances au dessous de 1″.0; 149 étaient distants de 1″.0 à 2″.0; 12 couples de 2″.0 à 4″.0, et un seul couple dont la distance étais supérieure à 4″.0.

Les réductions concernant le matériel d'observations en premier trimestre de l'année sont terminées, le reste n'étant que partiellement.

Lj. Dačić avait entrepris une analyse des observations d'étoiles doubles faites à Belgrade en 1956—58.

e) Service d'étoiles variables (Réfracteur de 65 cm, Zeiss). — Après avoir terminé la spécialisation à l'Observatoire de Bicurakan (USSR), V. Oskanjan revînt à Belgrade vers la moitié du mois de février. Dès ce moment-là V. Oskanjan s'était occupé de la construction d'un photomètre aux impulses, le travail qui l'engagea presque toute l'année passée.

En collaboration avec M. V. Krzeminsky, assitant de l'Observatoire de Varsovie, qui avait séjourné à Belgrade pour deux mois, V. Oskanjan avait de même poursuivi les observations polarimétriques de l'association Lacerta I au moyen d'un photomètre photoélectrique spécial de l'Observatoire de Varsovie. Les résultats et analyse de ces observations sont en préparation et paraitront prochainement.

f) Service d'actitivité solaire (Réfracteur de 65 cm; Réfracteur de 20, Zeiss; Lunette-guide de l'astrographe, 110 mm, Zeiss). — Le Service était fortement absorbé par les travaux qui faisaient la continuation du programme de AGI. Durant de l'année on a pris au foyer principal du réfracteur de 65 cm, muni d'une caméra spéciale, 1354 photos du Soleil couvrant une période de 285 jours; puis 278 projections du Soleil au réfracteur de 20 cm, et 282 observations visuelles des taches (258 jours) et 189 observations des protubérances au bord du disque solaire (174 jours). On a continué également la réduction du matériel d'observations en 1958, la préparation du catalogue des

taches observés en 1957 et des photocopies du Soleil pour la période 1957—59, etc. Dans tous ces travaux ont pris part outre P. Djurković, aussi: J. Arsenijević, A. Kubičela, R. Grujić, O. Cvijanović, B. Kubičela et D. Eksinger. Qu'il nous soit permis de constater avec satisfaction que le matériel du Service ait été régulièrement tramsmis aux divers centres de AGI Le plus tôt que possible. Sauf la rédaction des publications se rapportant aux observations du soleil faites à Belgrade durante de AGI, P. Djurković s'occupait de même de la détermi-nation de la variation diurne de la constante de ré-fraction et du diamètre apparent du Soleil. En même temps A. Kubičela venait de terminer une étude sur la variation de la distance focale du réfracteur de 65 cm lors de prise des photos du Soleil.

6. *ADMINISTRATION*

Au cours de l'année Administration était chargée des travaux qui se sont imposés notamment à la suite de terminaison de l'élargissement de l'Observatoire, sanation des comptes avec des maisons qui ont pris part dans les travaux de construction, et enfin de tous les travaux courants.

La manque de dactylo se sent bien et il n'y a que d'attendre la décision concernant la nouvelle systématisation du personnel, pour que cette question soit résolue.

Les agents de service devaient s'occuper: de l'entretien du parc de l'Observatoire, du nettoyage des pavillons d'observations, et partiellement du poste de portier à l'entrée principale de l'Observatoire.

7. *DIVERSES*

Le personnel scientifique de l'Observatoire avait consacré une bonne partie du temps à la préparation du Projet du programme futur des travaux astronomiques en Yougoslavie et particulièrement de celui de l'Observatoire. Les propositions élaborées font partie des projets générals sur l'avancement des recherches scientifiques déjà publiés par le Conseil féderal des recherches scientifiques et du Conseil des recherches scientifiques de RP Serbie.

Les observations visuelles des satelites artificiels furent assurées par trois observateurs: P. Djurković, A. Kubičela et M. Protitch. Au cours de l'année 38 passages ont été observés, avec 136 positions, dont 66 par Djurković, 46 par A. Kubičela, 32 par Protitch et 2 par P. Kubičela. Les données d'observations étaint télegraphiquement transmises au "COSMOS"—Moscou, le jour même d'observation.

A la suite de la loi recente de l'organisation du travail scientifique en Yougoslavie, un nouveau Comité de direction a été nommé. Les membres du Comité sont: Dr Dj. Nikolić, Dr D. Bajić, R. Turajlić, nommés par le Comité Executif de RPS; Dr I. Atanasijević, B. Ševarlić, délégués par des Facultés, et P. Djurković, V. Oskanjan et Dj. Teleki, votés par le personnel de l'Observatoire lui-même. Le Directeur de l'Observatoire est membre du Comité par position.

Une des premièrs tâches du nouveau Comité était la discussion sur les devoirs futurs et sur le développement et l'amélioration des travaux de l'Observatoire, y compris la recherche des ressources qui permettraient à l'Observatoire d'occuper la position qui lui appartient d'après son équipement et ses possibilités effectives.

L'insuffisance du personnel, tant scientifique que technique, se sent bien et cette question ne peut être résolue que progressivement. Les soins et les efforts du Comité de direction seront dirigés de façon que la solution de ce problème soit réalisée dans une avenir aussi proche que possible.

Comme toujours dans le passé, l'Observatoire était ouvert deux fois par mois pour les visites, depuis le 1 mai jusqu'au 1 novembre. Dans cet intérvalle il y avait eu 71 visites, avec 3709 personnes au total:—

Belgrade, le 4 avrii 1960.

TABLE DES MATIÈRES

Page

P. M. Đurković, Mesures micrométriques d'étoiles doubles 1

M. B Protitch, Observations photographiques de petites planètes 1

Z. Brkić, Lj. Mitić et *M. Jovanović,* Déterminations de l'heure en 1950 2

Z. Brkić, Heures demi-définitives des émissions enregistrées de T.S.F. déduites des déterminations de l'heure faites en 1959 à l'observatoire de Beograd 3

B. Ševarlić, G. Teleki, Z. Petović et *M. Đokić,* Observations à la lunette zénithale 6

* * * Lunar occultations, 1962 7

R. S. Mitrinović, Identifications and circular elements 9

R. S. Mitrinović, Eléments des orbites des petites planètes 10

Z. Brkić, Une méthode pour la détermination des irrégularités des tourillons de l'instrument des passages d'observations mêmes 13

B. Ševarlić et *G. Teleki,* Le projet d'un nouveau programme pour le service de latitude de l'observatoire 19

B. Ševarlić et *G. Teleki,* Le programme de détermination de déclinaisons de 36 étoiles à la lunette zénithale 27

G. Teleki, Nouvelles formules et tables pour le calcul des variations annuelles des constantes de Bessel 30

B. M. Ševarlić. La détermination de la constante d'aberration des variations observées de la latitude de l'observatoire de Beograd 32

Z. M. Brkić, L'influence de la réfraction zénithale sur la détermination du temps des passages méridiennes 35

Z. M. Brkić. L'examen des variations saisonnières de l'azimut et de l'inclinaison de l'instrument de passage 38

M. B. Protitch, Rapport annuel 42

IMPRIMERIE DE L'ENTREPRISE GRAPHIQUE „AKADEMIJA"
BEOGRAD — KOSMAJSKA 28