

## 19. COMMISSION DE LA VARIATION DES LATITUDES

PRÉSIDENT: Dr B. Guinot, Observatoire de Paris, 61 Avenue de l'Observatoire, Paris 14<sup>ème</sup>, France.

VICE-PRÉSIDENT: Dr P. Melchior, Observatoire Royal de Belgique, 3 Avenue Circulaire, Uccle-Bruxelles 18, Belgium.

COMITÉ D'ORGANISATION: G. Cecchini, E. P. Fedorov, W. Markowitz, C. A. Murray.

MEMBRES: Abraham, Aksentjeva, Atkinson, Blaser, Buchar, Carnera†, Chudovicheva, Fleckenstein, Hall (R. G.), Hattori†, Ikeda, Jeffreys, Kulikov (K. A.), Lagrula, Lederle, Miyadi, Nicolini, Orlov (B. A.), Randic, Rice, Romanskaya, Sevarlic, Smith (H. M.), Stoyko (N.), Tanner, Tardi, Tsao, Vicente, Witkowski, Young.

### I. GÉNÉRALITÉS

Nous avons le regret de noter les décès du Dr T. Hattori, le 9 mars 1962, et du Prof. L. Carnera, le 30 juillet 1962. Le Dr Hattori est décédé quelques mois après avoir pris la Direction du Service International du Mouvement Polaire (SIMP). En dépit de sa maladie, il avait assuré dans les meilleures conditions le transfert du service d'Italie au Japon. Le Prof. Carnera avait dirigé le Service International des Latitudes de 1935 à 1948.

Durant les trois dernières années, le nombre des stations où sont poursuivies des mesures régulières de latitude a légèrement augmenté. Les analyses de résultats et études théoriques ont été un peu délaissées. En revanche, on a fait de nombreux efforts pour utiliser au mieux l'ensemble des observations: rediscussion des résultats anciens, tentatives pour déduire les coordonnées du pôle de l'ensemble des mesures de temps et de latitude, étude des réfractions de salle.

Le nouveau Bureau Central du SIMP a commencé à fonctionner à Mizusawa en janvier 1962, sous la direction du Dr Hattori, puis du Dr Yumi.

### II. MESURES DE LATITUDE

*Alger-La Bouzaréah, Algérie.* Durant la période du 1<sup>er</sup> août 1960 au 31 juillet 1963, 389 groupes d'étoiles ont été observés à l'aide de l'astrolabe A. Danjon. Le programme est le même que durant les années précédentes. Une première discussion des observations a été publiée (27). Une nouvelle réduction de l'ensemble des observations est en cours.

*Belgrade, Yougoslavie.* Du 1<sup>er</sup> septembre 1960, jusqu'au 1<sup>er</sup> septembre 1963, on a observé 173 couples de l'ancien programme et 2635 couples du nouveau programme. Le 1<sup>er</sup> janvier 1961, on est passé définitivement au nouveau programme. B. Sevarlic et G. Teleki ont terminé la discussion des observations faites de 1957·0 à 1961·0. Depuis 1960, un programme secondaire d'étoiles zénithales est en observation.

*Besançon, France.* Un astrolabe A. Danjon, modèle O.P.L. a été mis en service en février 1961. Le programme comprend 12 groupes d'étoiles du FK4 et du FK4 Supp. Les résultats antérieurs, obtenus avec un astrolabe-prototype ont été publiés (4).

*Blagoveshensk, U.R.S.S.* On a observé avec la lunette zénithale ZTL-180, décrite dans *Trans. IAU*, 10, 283-4. Le programme consiste en 96 paires réparties en 12 groupes. Du 27 novembre 1961 au 21 juin 1963, on a obtenu 3523 observations.

*Borowiec, Pologne.* On a observé 1197 paires d'étoiles, en 136 nuits, de 1960·5 à 1963·5, à l'aide de deux lunettes zénithales de Zeiss de 1750 mm de distance focale. Le programme comprend 4 groupes (dit programme de Poltava).

*Carloforte, Italie.* Station du SIMP. Les observations, suivant le programme international, ont été poursuivies.

*Dresde, Allemagne, R.D.* De 1959 à octobre 1963, 3344 paires de Talcott ont été observées en 348 nuits, sur un instrument de Zeiss de 1000 mm de distance focale (57).

*Engelhardt, Observatoire astronomique, près Kazan, U.R.S.S.* Du 23 septembre 1960 au 31 juin 1963, 2664 paires d'étoiles ont été observées avec la lunette zénithale ZTL-180. De plus, on a obtenu 390 observations des étoiles zénithales  $\alpha$  Cas et  $\epsilon$  UMa.

*Gaithersburg, U.S.A.* Station du SIMP. Les observations ont été régulièrement poursuivies. 10 326 paires d'étoiles ont été observées du 1<sup>er</sup> juillet 1960 au 30 juin 1963.

*Gorki, U.R.S.S.* A la station de latitude de Dubrovsky, les observations avec la lunette zénithale Bamberg ont été suspendues en mai 1962. La nouvelle lunette de Zeiss de 130 mm d'ouverture et 1760 mm de distance focale a été mise en service en 1961. Le programme d'observations consiste en 2 étoiles brillantes quasi-zénithales et 4 paires d'étoiles brillantes. Il permet les mesures de jour. De juillet 1961 à juin 1963, 2260 observations ont été faites.

*Hambourg, Allemagne, R.F.* Le Deutsches Hydrographisches Institut effectue des mesures de latitude depuis septembre 1957 à l'aide d'un PZT. Le programme d'observations comprend 119 étoiles réparties en 13 groupes. Le terme local, par rapport aux données du SIL, varie de  $+0^{\circ} 06$  à  $-0^{\circ} 09$ . L'effet diurne est très petit. Des résultats ont été publiés en (6).

#### *Herstmonceux, Grande-Bretagne*

1° PZT. L'instrument a été régulièrement utilisé jusqu'en juillet 1962, au rythme de 100 plaques observées par an. Il a été révisé de juillet à décembre 1962 et remis en service régulier en juillet 1963. Une nouvelle liste d'étoiles a été préparée pour 1965-71. Les observations des étoiles additionnelles ont commencé.

2° Astrolabe. Il a été régulièrement employé depuis 1959; les observations ont été suspendues durant l'automne 1963. L'instrument doit être envoyé au Cap. Plus de 700 groupes ont été observés, leur discussion est en cours. Les principaux résultats sont les suivants. La latitude croît apparemment, au cours de la nuit, comme pour le PZT. Il y a une grande erreur de fermeture dans l'angle du prisme ( $1^{\circ}5$ ), qui paraît due au gradient de température dans le prisme. On a trouvé des effets personnels en temps, latitude et angle du prisme. La comparaison des erreurs externes montre que l'équivalent d'une plaque du PZT (15 étoiles en 3 heures) est donné par 2 groupes d'astrolabe (70 étoiles en 4 heures) pour le temps et par 3 groupes d'astrolabe (105 étoiles en 6 heures) pour la latitude.

3° Publications. Les résultats de latitude sont publiés depuis 1962 dans les '*Royal Observatory Bulletins*'. Un Bulletin (sous presse) décrira le PZT et ses méthodes. Un autre Bulletin (en préparation) décrira l'astrolabe et donnera les résultats obtenus.

*Irkutsk, U.R.S.S.* Du 1<sup>er</sup> juin 1960 au 31 juillet 1963, 5136 observations de paires et 484 observations de l'étoile quasi-zénithale  $\beta$  Dra ont été accomplies.

*Kitab, U.R.S.S.* Station du SIMP. La lunette zénithale de Bamberg et la lunette zénithale ZTL 180 ont été utilisées sans interruption. Les deux instruments ont suivi le programme du SIMP. Du 7 avril 1960 au 7 juin 1963 on a observé respectivement 7366 et 8014 paires sur ces instruments.

*La Plata, République Argentine.* Les observations de paires de Talcott sont poursuivies selon un programme en vigueur depuis 1950. 2833 paires ont été observées depuis le début de 1960 jusqu'à la fin de 1962. Une analyse des résultats de mars 1956 à mars 1962 est en cours.

*Milan, Italie.* Des observations régulières sont poursuivies à l'aide de l'instrument des passages Bamberg 6000 (distance focale, 920 mm), selon la méthode de Horrebow-Talcott modifiée par l'observation d'étoiles zénithales. Les résultats de 1960.1 à 1961.3 ont été publiés (42). De 1961.5 à 1962.8, 702 paires ont été observées à Brera. De plus, à titre de contrôle, 310

paires ont été observées à Merate. à l'aide de l'instrument Askania 70664 (distance focale de 570 mm). Des observations de variation d'azimut (méthode de Melchior) sont poursuivies.

*Mizusawa, Japon*

1° *Station du SIMP.* Durant la période du 7 juillet 1960 au 6 juillet 1963, 5074 paires d'étoiles ont été observées en 520 nuits.

2° *Autres instruments.* La lunette zénithale flottante et le PZT ont été utilisés sans interruption. On a observé respectivement 6413 paires en 533 nuits et 9376 étoiles en 634 nuits. Un astrolabe A. Danjon sera mis prochainement en service.

3° *Réductions et résultats.* Les observations sont réduites sur ordinateurs IBM 650 ou IBM 7040 à Tokyo. Les résultats pour les 3 instruments, pour la période de 1955 à 1961 sont publiés dans (58).

Takagi (50) a étudié les erreurs de déclinaison, les variations diurnes de la latitude d'après le PZT. Il a trouvé un terme diurne de  $0^{\circ}091$  d'amplitude.

Sugawa (47) a étudié les erreurs de fermeture des lunettes zénithales ordinaire et flottante et a déduit la valeur de la constante de l'aberration ( $20^{\circ}52$ ).

Yumi (56) a montré l'existence d'un terme à 4 mois de période dans le terme  $z$  local.

*Moscou, U.R.S.S.* Les observations à la lunette zénithale ZTL-180 ont été poursuivies sur le même programme que les années précédentes.

*Mount Stromlo, Australie.* Les observations avec le PZT ont été régulièrement poursuivies. 13 213 passages ont été observés du 1er octobre 1960 au 30 septembre 1963. Une nouvelle réduction des observations anciennes est en cours avec des corrections améliorées aux positions d'étoiles.

*Neuchâtel, Suisse.* Les observations de latitude sont régulièrement poursuivies avec le PZT et l'astrolabe A. Danjon. Sur ce dernier, elles ont été interrompues de décembre 1962 à septembre 1963. Les résultats sont publiés dans le bulletin mensuel B de l'observatoire de Neuchâtel.

*Ottawa, Canada.* Depuis 1962.0, le PZT opère du crépuscule à l'aube, sur un catalogue de 80 étoiles réparties en 8 groupes. L'automatisation du PZT a accru de 10% le nombre des plaques utiles. La réduction des erreurs internes et externes du PZT, consécutive à son déplacement en 1960 dans un abri plus convenable, a été confirmée.

Une nouvelle mesure et réduction, sur une base homogène, de toutes les plaques obtenues depuis 1953.0, est en cours. Environ 600 plaques restent à mesurer. Les écarts entre les résultats préliminaires publiés et les résultats définitifs atteindront  $0^{\circ}05$  à  $0^{\circ}10$  vers 1957 et même  $0^{\circ}20$  durant les premières années du programme. Ils sont dus aux erreurs  $\Delta\delta_{\alpha}$  des catalogues successifs.

*Paris, France.* Les observations à l'astrolabe A. Danjon ont été poursuivies régulièrement, sur le même programme que les années précédentes. Toutes les observations, depuis 1956, ont été réduites à nouveau, sur une base uniforme, avec des corrections aux positions des étoiles déduites des 4 premières années d'observations. Les résultats sont publiés chaque année dans 'Notes et Informations' (2). Une analyse des résultats obtenus depuis 1956 sera publiée en (15). Les résultats obtenus de 1953 à 1956 avec l'astrolabe prototype sont en cours d'étude.

*Poltava, U.R.S.S.* Des observations simultanées avec trois instruments ont été poursuivies sur le même programme que pendant les années précédentes.

Du 2 octobre 1960 au 1er juillet 1963, on a observé 3584 paires, 684 étoiles zénithales et 435 étoiles zénithales supplémentaires avec la lunette zénithale de Zeiss.

D'octobre 1960 à janvier 1963 (date de démontage pour révision), on a observé 1436 paires avec la lunette zénithale de Bamberg.

Du 2 octobre 1960 au 1<sup>er</sup> juillet 1963, on a observé 9480 étoiles avec un astrolabe A. Danjon.

*Potsdam, Allemagne, R.D.* Du 1<sup>er</sup> octobre 1960 au 30 septembre 1963, 603 groupes ont été observés avec l'astrolabe A. Danjon, à raison de 2 groupes par nuit claire (3 groupes quand le nombre d'observations est insuffisant) (54). Les résultats sont publiés dans le bulletin: '*Astronomische Zeit- und Breitenbestimmung, Empfangszeiten von Zeitsignalen*'. La discussion des observations pour l'étude du catalogue fondamental est en cours.

*Poulkovo, U.R.S.S.* La lunette zénithale ZTF-135 a été utilisée sans interruption, avec un nombre annuel d'observations d'environ 1900. En 1961 et 1962, la lunette zénithale ZTL-180 était en cours de réparations et de modification. Des améliorations ont été apportées à la construction du PZT (30).

*Quito, Equateur.* L'astrolabe A. Danjon de l'Observatoire de Quito a été mis en service en septembre 1963. Le programme comprend 11 groupes d'une trentaine d'étoiles du FK4 chacun. 3 groupes seront observés par nuit. Les premiers résultats sont d'excellente qualité.

*Richmond, Floride, U.S.A.* La station de Richmond, annexe de l'Observatoire Naval de Washington, a continué les observations régulières avec un PZT. Un astrolabe A. Danjon a été installé.

*Saint-Michel l'Observatoire, France.* Cette nouvelle station, établie à la latitude de  $43^{\circ}05'$ , est équipée d'un astrolabe A. Danjon. Les observations ont commencé en mars 1963, sur un programme de 11 groupes d'une trentaine d'étoiles du FK4 et du FK4 Supp. 3 groupes sont observés chaque nuit. On a l'intention d'observer le plus grand nombre possible d'étoiles du SIL et du SIMP pour rattacher leurs déclinaisons à celles du FK4.

*Taipei, Taiwan.* Les observations sont faites avec un instrument des passages de Prin et Hedye, par la méthode de Horrebow-Talcott. On prépare l'installation d'un PZT.

*Tokyo, Japon.* Les observations avec le PZT sont poursuivies. La dernière révision des positions d'étoiles date de 1959. Les résultats sont publiés dans les '*Tokyo Time Service Bulletins*'. La constante de l'aberration déduite des erreurs de fermetures de 5 ans, de 1957 à 1961, est  $20''500 \pm 0''018$  (erreur moyenne).

*Ukiah, U.S.A.* Station du SIMP. Les observations ont été régulièrement poursuivies. 11 623 paires d'étoiles ont été observées du 1<sup>er</sup> juillet 1960 au 30 juin 1963. Cette station, comme celle de Gaithersburg, est tenue par le U.S. Coast and Geodetic Survey.

*Washington, U.S.A.* Les mesures au PZT ont été régulièrement poursuivies. Les observations faites depuis 1915 sont réduites à nouveau avec un ordinateur électronique. On obtiendra un catalogue amélioré des positions et mouvements propres des étoiles du PZT, ainsi que des latitudes révisées.

Nous n'avons pas reçu de rapport des stations de Zi-Ka-Wei et de Tiensin, où des mesures de latitude sont poursuivies. A Turku (Finlande), Y. Väisälä essaie un nouvel instrument pour la détermination de la latitude.

### III. SERVICE INTERNATIONAL DU MOUVEMENT POLAIRE

#### a. Nouveau statut du service.

Le Comité Exécutif de l'UAI a accepté l'offre du Conseil Scientifique du Japon d'installer le Bureau Central du SIL à Mizusawa, sous la direction de M. T. Hattori. Le transfert du service d'Italie au Japon a été effectué au début de janvier 1962.

A cette date, le SIL est devenu le Service International du Mouvement Polaire (SIMP), suivant la proposition faite par l'UGGI en 1960. Les buts du nouveau service et sa constitution sont donnés dans les *Transactions de l'UAI*, vol. XI B, p. 258-259. Rappelons que le SIMP doit analyser toutes les mesures qui peuvent contribuer au tracé de la polhodie et notamment les

mesures de temps. La direction scientifique est assurée par un conseil scientifique comprenant le Directeur du Bureau Central.

En dépit du décès du Dr Hattori, en mars 1962, le fonctionnement du Bureau Central a été assuré avec continuité et efficacité sous la direction intérimaire du Dr Ikeda, puis du Dr Yumi. Le nouveau Bureau Central, situé dans des locaux spécialement construits par le Conseil Scientifique du Japon, a mécanisé ses méthodes de calcul (utilisation d'ordinateurs IBM 650 et 7090); il a entrepris la publication des *Monthly Notes of the IPMS*, qui présentent les valeurs des latitudes obtenues dans toutes les stations qui ont accepté de coopérer avec le SIMP. Reconnaisant la qualité du travail accompli, l'UGGI a proposé, lors de son Assemblée Générale de 1963, de nommer le Dr Yumi Directeur du Bureau Central.

Le conseil scientifique du service s'est réuni en 1963, pour la première fois. Le statut de ce conseil est en cours d'élaboration. B. Guinot fait provisoirement fonction de Président. On trouvera ci-après le rapport de la séance.

Du 1er au 14 septembre 1963, B. Guinot a visité le Bureau Central.

*b. Report of the International Polar Motion Service prepared by S. Yumi*

1. Present status and activity

The Central Bureau of the International Polar Motion Service, set up at Mizusawa, Japan, has carried on smoothly the work since the beginning of 1962 in close contact with the Scientific Council of the Service. Even though, Dr T. Hattori, the Director, unfortunately passed away on 9 March 1962.

At present, 30 stations in 18 countries—Alger, Belgrade, Besançon, Borowiec, Carloforte, Dresden, Engelhardt, Gaithersburg, Greenwich (2 instr.), Hamburg (Hydrographic Inst.), Irkutsk (Astr.), Kitab (2 instr.), La Plata, Mizusawa (3 instr.), Mt. Stromlo, Neuchâtel (2 instr.), Ottawa, Paris, Poltava, Potsdam, Prague, Pulkovo, Richmond, San Fernando, Santiago, Tokyo, Uccle, Ukiah, U.S.S.R. (Mean Observatory) and Washington—are collaborating in the IPMS.

In this draft report, the co-ordinates of the pole referred to the new system 1900–1905 of the ILS, calculated using only the results of the 5 ILS stations on the northern parallel of 39°08', the reduction of which were made collectively at Mizusawa with the IBM 650 and 7090, are presented. The Central Bureau, however, intends to derive the co-ordinates of the instantaneous pole using the data in latitude of all the stations available and then to derive them using the data in latitude and time observations together. Solution of the problem on the co-ordination of all the latitude data in the new system 1900–1905 will be obtained in the very near future and how to combine the results of time observation with those of latitude in derivation of the co-ordinates of the pole is now being studied.

Preliminary summaries of the results of latitude observations made at the collaborating stations were published in the '*Monthly Notes of the IPMS*' as the rapid service. Improvement will be made successively in the contents of future issues to meet the requirements of the investigators concerned.

Brief summary of the results of latitude observations during the period from January 1962 to March 1963 was published as the 'Report of the International Polar Motion Service' submitted to the XIIIth General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics (Berkeley, 19–31 August 1963) and that for the period after April 1963 to March 1964, at least, will be prepared and submitted to the coming General Assembly of the International Astronomical Union in August 1964.

Full data of latitude observations at all the collaborating stations, co-ordinates of the pole, method of reduction and available data of time observations related to the polar motion will be published in the '*Annual Report of the IPMS*' for the year 1962 and the successive years.

## 2. Polar co-ordinates derived from the results of the 5 ILS stations.

A total of 14 679 observations was made after the international latitude programme at the 5 ILS stations—Mizusawa, Kitab, Carloforte, Gaithersburg and Ukiah—during the period from 6 January 1962 to 5 January 1963, and 8 194 observations during the period from 6 January to 5 August 1963.

From these observations, the co-ordinates of the instantaneous pole referred to the new system 1900–1905 of the ILS were obtained as shown in the following table.

**Co-ordinates of the instantaneous pole referred to the new system 1900–1905**  
(Unit: 0"000)

U.T.	<i>x</i>	<i>y</i>	U.T.	<i>x</i>	<i>y</i>	U.T.	<i>x</i>	<i>y</i>
1962·00	− 11	+297	1962·55	+160	+ 97	1963·10	−115	+326
·05	+ 4	+312	·60	+139	+ 75	·15	− 85	+352
·10	+ 21	+319	·65	+109	+ 64	·20	− 45	+369
·15	+ 42	+319	·70	+ 71	+ 65	·25	+ 2	+383
·20	+ 67	+313	·75	+ 28	+ 76	·30	+ 62	+385
·25	+ 92	+299	·80	− 12	+ 95	·35	+130	+374
·30	+117	+280	·85	− 50	+123	·40	+192	+348
·35	+142	+254	·90	− 82	+158	·45	+239	+309
·40	+160	+221	·95	−110	+198	·50	+274	+257
·45	+169	+178	1963·00	−128	+245	·55	+301	+189
·50	+170	+132	·05	−130	+292			

c. *Rapport de la séance du Conseil Scientifique du SIMP*

La première réunion du Conseil Scientifique du Service International du Mouvement Polaire s'est tenue le 26 août 1963 à Berkeley.

Etaient présents: B. Guinot, faisant fonction de Président

W. Markowitz

P. Melchior

S. Yumi, Directeur du Bureau Central du SIMP.

Le conseil regrette l'absence du Prof. Fedorov, représentant de l'UAI. Il s'efforcera de suivre aussi exactement que possible la ligne tracée par le Prof. Fedorov lui-même, qui est l'auteur du nouveau statut du service.

## 1—Questions administratives.

FAGS n'a pas nommé de Président comme prévu par le statut. Il a été décidé que le conseil fonctionnerait dans sa forme présente: B. Guinot, Président, E. P. Fedorov, représentant de l'UAI, W. Markowitz, P. Melchior, représentants de l'UGGI, S. Yumi, Directeur du Bureau Central du SIMP, en attendant une décision de FAGS.

On a décidé de ne pas fixer la durée du mandat de chacun.

Un statut plus complet du conseil sera établi avant la prochaine Assemblée Générale de l'UGGI, en 1966.

Le conseil portera le nom de Conseil Scientifique du SIMP (Scientific Council).

## 2—Matières scientifiques.

—Stations internationales.

Les observations et réductions doivent être conduites pour assurer la continuité avec les résultats antérieurs à 1962 (date du transfert du service au Japon).

La liste d'étoiles dont l'observation a commencé en 1955 sera observée jusqu'en 1967. Elle sera ensuite modifiée pour restaurer la symétrie des distances zénithales. Il a été admis que la même liste ne sera pas observée plus de 12 ans et que la symétrie des distances zénithales sera soigneusement assurée.

Les résultats seront publiés sous 3 formes:

- résultats bruts (sans corrections de groupes)
- résultats corrigés (avec corrections de groupes)
- résultats pondérés pour éliminer l'influence du tour de vis et des erreurs sur les positions des étoiles, selon la méthode préconisée par W. Markowitz.

Le Conseil estime qu'il est souhaitable que l'ensemble des résultats obtenus depuis 1900 soit rediscuté en adoptant des valeurs améliorées des tours de vis, des positions et mouvements propres des étoiles et des constantes astronomiques (notamment en adoptant la nouvelle valeur qui sera fixée prochainement pour la constante de l'aberration). Afin d'éviter toute duplication du travail, toute personne qui désire l'entreprendre est invitée à prendre contact avec le conseil scientifique du SIMP. Le conseil apportera toute l'aide technique possible.

—Observatoires indépendants.

Une solution générale sera développée, dans laquelle la polhodie sera déduite des mesures de temps et de latitude faites dans tous les observatoires qui ont accepté de coopérer avec le SIMP. Dans cette solution, les longitudes et latitudes moyennes initiales seront rapportées au pôle moyen 1900–1905 du SIL, mais les termes périodiques et séculaires ne seront pas rapportés au système du SIL ou SIMP. Chaque observatoire participant devra donc corriger soigneusement, lui-même, son catalogue d'étoiles et établir son système de corrections individuelles et de corrections de groupes, suivre régulièrement le programme de travail qu'il s'est fixé, informer le Bureau Central de tout changement dans les listes d'étoiles observées.

Afin d'utiliser les mesures de temps, avec facilité et sans risque d'erreur, le conseil souhaite que les observatoires envoient le retard de T.U.O. sur les signaux horaires coordonnés type WWV, MSF . . . ou encore, signaux sur ondes longues (tels que GBR, NBA . . .). Un temps de propagation fixe pourra être utilisé.

Des solutions partielles, en utilisant séparément les mesures faites avec les divers types d'instruments seront également développées, à titre de contrôle, si la répartition géographique le permet. Le Bureau Central étudiera ce problème, ainsi que les problèmes connexes se rapportant à la pondération des mesures.

Une lettre circulaire sera envoyée aux observatoires participants, afin de préciser les intentions du SIMP et d'exprimer ses vœux quant à la forme des données transmises. Les observatoires devront communiquer leurs latitudes et longitudes conventionnelles (en accord avec celles utilisées par le BIH) Le Bureau Central publiera ces coordonnées. Il publiera également les corrections qu'il apporte pour les ramener au système 1900–1905.

—Monthly Notices

Elles conserveront la forme actuelle. Chaque année, un rapport sur les méthodes suivies dans chaque observatoire sera publié. On indiquera le nombre et la répartition des groupes d'étoiles observés dans la nuit. Si ces corrections de groupes sont utilisées, on indiquera la méthode par laquelle elles ont été déterminées. Si les résultats bruts sont publiés, on indiquera le catalogue d'étoiles de base.

#### IV. SERVICE INTERNATIONAL RAPIDE DES LATITUDES (SIR)

*Rapport sur l'activité du Service par Mme A. Stoyko et M. N. Stoyko*

Le SIR a été créé d'après la décision de l'Union Astronomique Internationale (UAI) en 1955 à Dublin. On a chargé le Bureau International de l'Heure (BIH) d'interpoler et d'extra-poler les coordonnées du pôle instantané en utilisant les valeurs fournies par le Bureau Central du Service International des Latitudes (SIL).

Pour faire ce travail ainsi que pour faire le calcul des corrections de longitudes des stations qui participent au service international de l'heure, le BIH a besoin de recevoir les coordonnées du pôle instantané aux dates fixes. Or, le SIL envoyait au BIH les coordonnées du pôle instantané toujours avec un grand retard et, à un certain moment, il a complètement cessé de le faire.

A cause de cela, M. et Mme Stoyko ont repris le travail du SIR pour fournir au BIH les coordonnées du pôle instantané aux dates fixes. Grâce à cela le SIR de Paris a eu un développement rapide. Au début de 1956 seulement 4 stations ont participé à ce service. Déjà, vers la fin de la même année, on en comptait 9. Le nombre de stations participantes a augmenté progressivement jusqu'à 10 (1957), 11 (1958), 16 (1959), 17 (1960), 21 (1961), 25 (1962) et 27 (1963). Avec l'adjonction des stations de Haute-Provence, Turku, Quito, Uccle, etc, nous comptons dépasser bientôt le nombre de 30 stations de latitude participant au SIR.

Nous saisissons ici l'occasion pour remercier MM. les Directeurs des observatoires participants et leurs collaborateurs, ainsi que le Directeur du SIMP pour le soin qu'ils prennent de nous adresser rapidement les résultats de leurs observations de latitude.

Actuellement, nous avons déjà publié la Circulaire no. 92. Cette circulaire contient les coordonnées interpolées du pôle instantané jusqu'au 6 novembre 1963 et les coordonnées extrapolées jusqu'au 25 janvier 1964. On peut y trouver également les corrections des longitudes pour toutes les stations participant au service international de l'heure.

D'après la décision de l'Assemblée Générale de l'UAI à Moscou (août 1958), le SIR est chargé du calcul des coordonnées du pôle instantané par rapport au pôle moyen de l'époque.

Le but du SIR de Paris est de publier les coordonnées interpolées et extrapolées du pôle instantané dans les délais les plus brefs possible pour que les services horaires, les géodésiens et autres usagers puissent réduire immédiatement les résultats de leurs observations astronomiques et les utiliser pour l'interpolation et l'extrapolation de l'heure astronomique T.U.2.

Les émissions de fréquences étalons utilisent un temps uniforme qui est basé sur le temps des résonateurs atomiques, dont la fréquence est corrigée de telle façon que ce temps soit le plus proche possible du temps moyen T.U.2. Vers la fin de chaque année, le BIH (décisions de l'URSI en 1960, de l'UAI en 1961, du CCIR en 1963) doit déterminer d'après les observations astronomiques de divers services horaires la correction qu'il faut ajouter au temps atomique de base, dont la fréquence  $f(Cs) = 9\,192\,631\,770$  Hz, pour avoir ce temps uniforme T.U.2. Pour déterminer cette correction il faut connaître les coordonnées du pôle instantané d'après le SIR le plus près possible de la date de ce calcul. Ainsi, même pour ce temps uniforme, l'existence du SIR est indispensable.

L'étude des termes périodiques dans le mouvement du pôle est facilitée par les données du SIR, car chaque mois on y calcule l'amplitude et la phase des termes annuel et chandlerien et on suit leur variation.

En plus du travail courant, le SIR de Paris réduit depuis sa création les coordonnées du pôle instantané à un même système uniforme en utilisant les résultats des observations de latitude de toutes les stations, dont il possède les résultats.

#### V. DISCUSSION DES RÉSULTATS DE L'ANNÉE GÉOPHYSIQUE INTERNATIONALE (AGI) ET LA COOPÉRATION INTERNATIONALE GÉOPHYSIQUE (CIG)

##### *Rapport par Mme A. Stoyko et M. N. Stoyko sur les observations de latitude*

Pour la période de 1957.50 à 1960.0 nous avons pu réunir les résultats des observations astronomiques de latitudes faites par les 37 stations qui ont travaillé avec 45 instruments de types divers, dont 12 astrolabes impersonnels de Danjon (Ast), 9 lunettes zénithales photographiques (PZT), 23 lunettes zénithales ou lunettes des passages classiques de types divers (LZ), dont cinq ZTL-180 et une lunette zénithale photographique flottante (LZF). Pendant cette période, 19 stations nouvelles ont commencé à fonctionner, parmi lesquelles 11 stations continuent à travailler comme stations permanentes. Il y a encore des stations qui ont déterminé des latitudes, comme Blagovestchensk (LZ), Irkoutsk-Institut des Mesures (Ast), Novossibirsk (Ast), Zi-Ka-Wei (Ast) et autres, mais nous n'avons pas reçu leurs résultats.

Pour onze stations de latitudes (Belgrade (LZ), Borowiec (LZ), Buenos-Aires (LZ),

Curaçao (Ast), Honolulu (Ast), La Plata (LZ), Mizusawa (LZF), San Diego (Ast), Tananarive (Ast), Washington (Ast) et Wellington (Ast), nous avons fait préalablement une amélioration du catalogue d'étoiles utilisé.

Pour calculer les latitudes moyennes, si l'intervalle d'observation est court, il faut connaître les coordonnées du pôle instantané. Dans ce but nous avons recalculé les coordonnées du pôle instantané par rapport au pôle moyen de l'époque pour la période de 1957·50 à 1960·00. Le nombre des stations utilisées a varié au cours de cette période entre 15 en 1957 et 20 en 1959 et nous avons utilisé ces coordonnées provisoires pour le calcul des latitudes moyennes ( $\varphi_m$ ).

De plus, pour la majorité des stations, nous avons calculé les latitudes moyennes d'après la méthode d'Orlov ( $\varphi_o$ ) et, enfin, nous avons calculé les latitudes moyennes de toutes les stations dans le nouveau système de Cecchini.

En utilisant les latitudes moyennes ( $\varphi_m$ ), nous avons calculé les corrections des latitudes instantanées pour chaque station et pour chaque vingtième partie de l'année. En partant de ces valeurs, nous avons calculé les coordonnées nouvelles du pôle instantané pour la période 1957·50 à 1960·00. Dans ce calcul nous n'avons pas tenu compte des observations de latitude à Honolulu, Moscou, San-Diego, Washington (Ast) et Wellington, en raison de l'intervalle de temps trop court pendant lequel les observations astronomiques de latitude ont été faites par ces stations. Nous avons calculé les deux systèmes des coordonnées du pôle instantané pour la période étudiée:

1° d'après les 25 stations de latitude (31 instruments) qui ont travaillé pendant toute la période étudiée (1957·50 à 1960·00);

2° d'après les 33 stations de latitude, dont quelques stations ont travaillé seulement pendant une partie de la période étudiée. Chaque fois nous avons pu utiliser un ensemble de 29 stations.

L'écart moyen entre ces deux systèmes est égal à 0"008.

En comparant ces coordonnées avec les coordonnées provisoires améliorées du SIR, nous avons obtenu  $\epsilon_{\text{SIR}} = \pm 0"019$ , et par rapport aux coordonnées du SIL ramenées au pôle moyen de l'époque, nous avons  $\epsilon_{\text{SIL}} = \pm 0"023$ .

Le rapport détaillé concernant ce travail a été présenté au Symposium de l'Académie des Sciences de Washington sur l'AGI et CIG du 12 au 16 août 1963, à Los Angeles.

## VI. TRAVAUX DE RECHERCHES SUR LA LATITUDE ET QUESTIONS CONNEXES

### *Méthodes de calcul*

L'introduction du calcul électronique a conduit à développer de nouvelles méthodes de calcul des positions apparentes (20) et à réduire à nouveau les anciennes observations sur une base homogène. Il est regrettable que ces travaux aient été accomplis avec la valeur  $k = 20"47$  de la constante de l'aberration, alors qu'un changement de cette constante est imminent. A cette réserve près, il faut souligner l'importance de ces nouvelles réductions et rediscussions d'observations anciennes.

V. V. Nestorov a rediscuté les observations par la méthode de Struve de Vasiliev à Poulkovo (33). S. Romanskaya discute les séries de latitude de Poulkovo (43). Plusieurs autres rediscussions ont été signalées dans la partie II de ce rapport. Signalons encore que A. Scheepmaker a rediscuté et publié les observations à l'astrolabe de Curaçao (AGI) (44, 45) et qu'on est en train de revoir celles de Wellington.

### *Etude des erreurs systématiques instrumentales*

La question de la supériorité d'un type d'instrument sur les autres est loin d'être tranchée. La précision interne des instruments modernes est du même ordre que celle des anciennes lunettes zénithales: elle semble être limitée par les conditions atmosphériques et les réfractions de salle.

Des études des erreurs systématiques et individuelles des divers types d'instruments ont été publiées: astrolabes A. Danjon (14, 35, 36, 38), lunettes zénithales diverses (19, 25), PZT (31). Les instruments visuels: lunettes zénithales et astrolabes montrent des erreurs personnelles qui peuvent atteindre quelques centièmes de seconde (15, 26). Plusieurs observatoires conduisent des observations simultanées avec des instruments différents. A Mizusawa, notamment, on dispose de résultats de la lunette zénithale du SIL, d'une lunette flottante photographique et d'un PZT, depuis 1955. Leur analyse a montré (47) que la latitude moyenne ne variait pas dans le même sens pour tous ces instruments. D'autres observations simultanées ont été menées à Kitab, Poltava et Poulkovo et ont été discutées (23, 25, 34). A Paris, des observations simultanées des mêmes étoiles ont été faites avec deux astrolabes distants de 40 mètres, de 1958 à 1962; leur étude, en cours, montre des erreurs d'observations simultanées communes aux deux instruments.

#### *Variations périodiques non polaires de la latitude*

De nombreux travaux ont été consacrés à l'étude de ces variations qui peuvent avoir leur origine dans les erreurs instrumentales, la réfraction à tous niveaux, les mouvements des verticales, les insuffisances des constantes astronomiques, les erreurs systématiques des catalogues d'étoiles. Deux méthodes s'offrent pour séparer les diverses causes de variations non polaires: 1) disposer de chaînes d'instruments sur un même parallèle, afin d'éliminer le plus possible d'erreurs communes, 2) disposer d'instruments aussi divers et aussi dispersés que possible, dans l'espoir qu'en moyenne les effets locaux s'annulent dans le calcul de la polhodie, puis étudier les résidus de chaque station (méthode statistique). L'accroissement du nombre des instruments est encore trop récent pour qu'on puisse attendre beaucoup, dans l'immédiat, de la méthode statistique. Leur répartition géographique est mauvaise.

La variation diurne de la latitude a été étudiée par C. Sugawa, pour les lunettes zénithales de Mizusawa (48), et par S. Takagi pour le PZT de Mizusawa (51). Ce dernier trouve une amplitude trop grande pour en attribuer l'origine à une contraction de la plaque ou une variation de l'inclinaison des couches d'air d'égal indice. Par suite de ces variations diurnes, la valeur de la constante de l'aberration qu'on peut tirer des équations de fermeture en latitude est douteuse (55, 5). Néanmoins plusieurs auteurs ont donné des valeurs de cette constante (10, 18).

C. Sugawa (42) et S. Yumi (56) ont étudié le terme  $z$  local. Ils attribuent son terme annuel à une valeur erronée du tour de vis et à la réfraction causée par une inclinaison des couches d'air d'égal indice, tandis que le terme semi-annuel et le terme à 4 mois de période découvert par Yumi sont dus à la réfraction de salle. L'influence de la réfraction a été également étudiée par G. S. Tuterev, d'après les observations de l'AGI (52, 53).

Dans les observatoires indépendants, les erreurs systématiques des catalogues sont la principale source d'erreurs annuelles. Ces erreurs sont réduites par les observations en chaîne. Cette méthode connaît des variantes suivant les conditions locales et le mode d'observation. Elle a été améliorée par Blaser (3). Sa précision a été étudiée par Nemiro (32). Plusieurs auteurs ont étudié les déclinaisons d'après des procédés de lissage (13, 17, 19, 37).

#### *Dérive du pôle et latitudes moyennes*

La réalité de la dérive du pôle vers le Canada n'est pas encore universellement admise. Beaucoup d'auteurs voient ce phénomène très affecté par des dérives des stations. Seules les stations du SIMP permettent, actuellement, de s'affranchir totalement des erreurs des mouvements propres, mais leur nombre est trop restreint pour séparer nettement les dérives locales de la dérive polaire. Il faut signaler cependant que les PZT de Mizusawa et Washington ont environ la moitié des étoiles de leur programme en commun. Les astrolabes qui utilisent les étoiles fondamentales dont les mouvements propres sont assez bien connus, devraient apporter une bonne contribution à l'étude de ces dérives, mais les séries d'observations sont encore trop

courtes (la plus longue a commencé en 1956·6 à Paris). L'AGI ne semble pas non plus devoir apporter beaucoup de lumière sur ces problèmes: les changements de méthodes et de programmes depuis la précédente opération des longitudes ont été trop importants.

W. Markowitz suggère de placer tout nouveau PZT sur le parallèle d'un PZT existant; en outre, des paires d'astrolabes pourraient opérer de parallèle en parallèle avec un cycle de 10 ans. Il souligne que la qualité des observations doit être recherchée plutôt que leur quantité. Ces suggestions méritent la plus grande attention. Nous avons maintenant des outils pour élucider ces problèmes de dérives, mais ils sont employés sans méthode. On peut estimer que la période expérimentale des PZT et astrolabes est terminée et qu'il faut maintenant disposer ces instruments au mieux pour en tirer le maximum de résultats.

Kalmikov et ses collaborateurs ont étudié la latitude moyenne de Kitab (26). A. et N. Stoyko ont calculé la dérive du pôle d'après le SIL, de 1900 à 1962. En essayant diverses combinaisons des stations, ils ont confirmé un déplacement séculaire oscillant entre 0"0027 et 0"0037 par an dans des directions entre 63 et 68°W. En particulier les résultats ne changent pratiquement pas suivant qu'on utilise ou non Mizusawa. Ils donnent les résultats suivants (station de Mizusawa incluse):

Période	Nombre de déterminations	Vitesse	Direction
1900-1930	8	0"0043	60°W
1900-1960	4	0"0032	64°W

Il y aurait donc une certaine diminution de la vitesse moyenne, tandis que la direction moyenne reste assez stable.

Pour sa part, G. Cecchini estime que les variations séculaires des latitudes sont essentiellement dues au mouvement du pôle moyen (5). A Paris, l'analyse des observations de 1956·6 à 1962·7, faites avec l'astrolabe, a montré une variation régulière de la latitude de +0·0067 (écart-type de 0"0010) par an (15, 16).

#### *Calcul de la polhodie*

N. I. Panchenko a fait une étude critique des méthodes du SIL pour réduire les observations et en déduire la polhodie (39). M. M. Rabinsky a étudié les valeurs du tour de vis utilisées par le SIL; il conclut que les déterminations directes ne sont pas assez précises et que les méthodes qui consistent à déduire le tour de vis des observations de latitude elles-mêmes ne sont pas valides; il trouve que beaucoup des changements de tours de vis n'étaient pas justifiés.

E. P. Fedorov a développé une nouvelle méthode pour calculer les coordonnées du pôle, qui convient particulièrement au cas où le nombre des stations est variable (7). De plus, cette méthode permet d'estimer la précision des coordonnées en définissant une ellipse à l'intérieur de laquelle le pôle a la probabilité  $p$  de se trouver. En utilisant cette méthode, A. A. Korsun a calculé les coordonnées du pôle d'après toutes les observations de l'AGI et de la CIG (24); avec  $p = 0·97$ , elle a trouvé que les demi-axes de l'ellipse sont 0"030 et 0"027, le grand axe étant dans la longitude de 112°·6 W. Les mêmes calculs, menés par S. P. Major, sur les résultats de Carloforte, Mizusawa et Ukiah, de 1922 à 1935, conduisent à des demi-axes égaux à 0"05 (28).

E. P. Fedorov et I. I. Glagoleva ont modifié la méthode de Whittaker pour lisser les observations (E. T. Whittaker, G. Robinson, "The calculus of observations", 1928) pour l'appliquer aux observations de latitude et éliminer les incertitudes de l'habituel tracé à la main (9). Cette méthode permet également d'estimer la précision des mesures de latitude (8). Elle a été appliquée aux observations de l'AGI et de la CGI par I. I. Glagoleva (11, 12).

L'usage des mesures de temps, pour le calcul de la polhodie, a été plus particulièrement

étudié par les astronomes japonais. S. Takagi a déterminé les coordonnées du pôle d'après 7 PZT et astrolabes en rapportant les observations à l'échelle de temps atomique A1. Les résultats concordent assez bien avec ceux du SIL (écart type des différences entre les deux courbes obtenues: pour  $x$ , 0"06, pour  $y$ , 0"03. S. Iijima et S. Okazaki ont utilisé les mesures de temps de 11 observatoires, de 1956 à 1962 (21). Les termes locaux ont été déterminés indépendamment de ceux déduits des observations de latitude. Les résultats sont en assez bon accord avec ceux du SIL; ils suggèrent d'adopter un système homogène de longitudes, avec pour origine le pôle moyen 1900-1905.

L'extrapolation du mouvement du pôle a fait l'objet de travaux de A. et N. Stoyko (SIR). N. Sekiguchi et F. Nemichi proposent une méthode basée sur l'hypothèse que l'axe principal d'inertie de la terre a un mouvement annuel et qu'autour de cet axe le pôle a un mouvement circulaire (46). Par l'étude du mouvement entre les années  $t - 3$  ans et  $t$ , ils peuvent extrapoler la position à  $t + 1$  an, sans erreur supérieure à 0"09.

#### *Analyses du mouvement du pôle et études théoriques*

Des analyses faites par M. Arato, A. N. Kolmogorov et J. G. Sinai, conduisent à une période de nutation libre de 1.191 an, avec un amortissement en 17 ans (1). B. Guinot a étudié la variation d'amplitude de la nutation libre de 1956.6 à 1962.7 d'après les observations de Paris; il trouve une période de 1.188 (15).

Dans le cas d'une Terre avec un noyau liquide, Th. A. Sloudsky (Moscou, 1895) et S. S. Hough (*Phil. Trans., Serie A*, 186, 469, 1895) avaient montré qu'il devait y avoir une période supplémentaire de nutation libre égale à un jour sidéral, environ. M. S. Molodensky a calculé la longueur exacte de cette période (29). Il a considéré deux modèles de Terre composés d'un noyau liquide et d'une coque élastique. Les deux modèles qui diffèrent d'après la composition du noyau conduisent aux périodes suivantes (en temps sidéral);

$$T = 23^{\text{h}}56^{\text{m}}56^{\text{s}}, \quad T = 23^{\text{h}}56^{\text{m}}54^{\text{s}}.$$

N. A. Popov a trouvé une variation de la latitude, avec la deuxième période, dans les observations de deux étoiles zénithales brillantes faites à Poltava, durant 23 ans (41),

$$\Delta\varphi = 0"016 \cos\left(2\pi\frac{t}{T} - \alpha_m - 104^\circ\right), \\ \pm 0"004 \quad \pm 14^\circ$$

où  $\alpha_m$  est l'ascension droite moyenne des étoiles, et  $t$  le temps mesuré en jours sidéraux depuis 1939.41. N. N. Parijski attire l'attention sur l'importance de cette découverte (40).

C. Kakuta a attribué les changements irréguliers des pôles instantanés à l'inter-réaction hydromagnétique entre le manteau et le noyau liquide de la Terre (22).

L'ouvrage de E. P. Fedorov (Nutation et Mouvement forcé des pôles de la Terre d'après les résultats des observations de latitude; Kiev, 1958) a été traduit en anglais par Mme B. S. Jeffreys.

#### *Réobservations des étoiles ayant servi aux observations de latitude.*

Le rattachement au catalogue fondamental des étoiles ayant servi à mesurer la latitude, reste un problème majeur pour l'exploitation des séries d'observation avec les instruments autres que les astrolabes. A cause des erreurs des positions et des mouvements propres, les valeurs absolues des latitudes et leurs variations restent inconnues. De plus, les changements de listes d'étoiles amènent des sauts. En principe, le calcul de la polhodie d'après des stations situées sur le même parallèle ayant un programme commun est exempt de ces erreurs; mais, bien qu'on ne puisse l'expliquer d'une manière satisfaisante, il y a de fortes présomptions que ces erreurs affectent tout de même la polhodie.

Il faut noter dans ce domaine l'importance de l'entreprise de P. Melchior. Au cours des dernières années, il a dépouillé tous les catalogues méridiens pour y retrouver les positions des étoiles du SIL, et il a recalculé positions et mouvements propres. Les résultats ont été communiqués à l'Observatoire de Mizusawa et présentés à l'Assemblée de l'UGGI d'août 1963. Le fichier central est tenu à Uccle. Il est possible d'y introduire toute nouvelle observation; un nouveau calcul complet peut être fait en deux heures.

Le rattachement d'étoiles de PZT au FK<sub>4</sub> sera fait à Ottawa avec l'instrument méridien à réflexion. A Hambourg, ce rattachement est en cours. La station de Provence de l'Observatoire de Paris va effectuer le rattachement au FK<sub>4</sub> d'étoiles du SIL par un astrolabe.

A. S. Kharin a publié un catalogue de 2253 déclinaisons d'étoiles de latitude observées ou ayant été observées avec les lunettes zénithales; ce catalogue repose sur 16 107 observations au cercle vertical de Wanshaff à l'Observatoire Central de l'Académie des Sciences de l'Ukraine.

B. GUINOT

*Président de la Commission*

#### BIBLIOGRAPHIE

1. Arato, M., Kolmogorov, A. N., Sinai, J. G. *Dokl. Ak. N. SSSR*, **146**, 747, 1962.
2. Arbey, L. et Guinot, B. *Notes Inform. Paris*, fasc. 2, 3, 4, 5, 7, 13, 1961 à 1963.
3. Blaser, J.-P. *Publ. Obs. Neuchâtel*, **5**, 1959.
4. Bonneau, M. Grudler, P. *Ann. Obs. Besançon*, **4**, 13, 1961.
5. Cecchini, G. *Publ. Comm. nat. ital. pour la Coop. géophys. intern.*, **16**, et **17**, 1962.
6. Enslin, H. *Deutsche Hydrogr. Z.*, (Hambourg), **14**, 247, 1961.
7. Fedorov, E. P. *Trav. Conf. Rot. de la Terre (Kiev)*, 1963.
8. Fedorov, E. P., Glagoleva, I. I. *Données sur la Var. des Lat. et le Mouv. pol.*, **3**, (sous presse).
9. Fedorov, E. P., Glagoleva, I. I. *Dopovidi Akad. Nauk URSR (Kiev)*, **4**, 473, 1962.
10. Fleckenstein, G. *Mem. Soc. astr. ital.*, **32**, 281, 1962.
11. Glagoleva, I. I. *Données sur la Var. des Lat. et le Mouv. pol.*, **3**, (sous presse).
12. Glagoleva, I. I. *Trav. Conf. Rot. de la Terre (Kiev)*, 1963.
13. Golikova, T. I. *Résult. prélim. des Rech. sur Var. des Lat. Publ. Acad. Sci. U.R.S.S. (Moscou)*, **2**, 1961.
14. Goshy, A., Slavinskaya, A. A. *Bull. Inform. Com. géophys. Ukr*, **5**, 1963.
15. Guinot, B. *Bull. astr.* (sous presse).
16. Guinot, B. *C.R. Acad. Sci. Paris*, **257**, 3301, 1963.
17. Guinot, B., Débarbat, S., Krieger-Fiel, J. *Bull. astr.*, **23**, 307, 1961.
18. Guinot, B., Débarbat, S., Lefebvre, M. *Bull. astr.*, **23**, 295, 1961.
19. Gurstein, A. A. *Trav. Conf. Rot. de la Terre (Kiev)*, 1963.
20. Hurukawa, K. *Proc. intern. Lat. Obs. (Mizusawa)*, **3**, 1963.
21. Iijima, S., Okazaki, S. *Tokyo astr. Bull.*, 2nd ser., **155**, 1962.
22. Kakuta, C. *Publ. astr. Soc. Japan*, **13**, no. 4, 1961.
23. Kalmikov, A. M. *Résult. prélim. des Rech. sur Var. des Lat. Publ. Acad. Sci. U.R.S.S., Moscou*, **2**, 58, 1961.
24. Korsun, A. A. *Trav. Conf. Rot. de la Terre (Kiev)*, 1963.
25. Kostina, L. D., Persiyandinova, R. N., Sakharov, V. I., Sharavin, A. M. *Trav. Conf. Rot. de la Terre (Kiev)*, 1963.
26. Kravtsev, D. I., Mukhamedjanova, S. D., Logashev, A. G. *Astr. Cirk. (Moskva)*, **224**, 26, 1961.
27. Lagrula, J., Billaud, G., Milet, B., Pourcelot, A. *Bull. astr.*, **23**, 231, 1960.
28. Major, S. P. *Trav. Conf. Rot. de la Terre (Kiev)*, 1963.
29. Molodensky, M. S., Kramer, M. V. *Marées terrestres et nutation de la Terre*, Publ. Acad. Sci. U.R.S.S., Moscou, 1961.
30. Naumov, V. A. *Trav. Conf. Rot. de la Terre (Kiev)*, 1963.

31. Naumov, V. A. *Astr. Zu.*, **39**, 335, 1962.
32. Nemiro, A. A. *Trud. 15. astronom. Konf.* (Leningrad), 176, 1963.
33. Nesterov, V. V. *Astr. Zu.*, **40**, 375, 1963.
34. Ogorodnik, I. P. *Trud. Poltavskoj grav. Obs.* (Kiev), **12**, 125, 1963.
35. Panchenko, N. I., Slavinskaya, A. A. *Bull. Inform. Com. Géophys. Ukr.*, **5**, 1963.
36. Panchenko, N. I., Slavinskaya, A. A. *Trud. 15. astronom. Konf.* (Leningrad), 330, 1963.
37. Panchenko, N. I. Dvoolit, P. D. *Trud. Poltavskoj grav. Obs.* (Kiev), **12**, 110, 1963.
38. Panchenko, N. I. *Trav. Conf. Rot. de la Terre* (Kiev), 1963.
39. Panchenko, N. I. *Trud. Poltavskoj grav. Obs.*, **9**, 95, 1961.
40. Parijsky, N. N. *Astr. Zu.*, **40**, 556, 1963.
41. Popov, N. A. *Astr. Zu.*, **40**, 553, 1963.
42. Proverbio, E. *Mem. Soc. astr. ital.*, **35**, 1963.
43. Romanskaya, S. V. *Résult. prélim. des Rech. sur Var. des Lat.* *Publ. Acad. Sci. U.R.S.S.* *Moscou*, **2**, 81, 1961.
44. Scheepmaker, A. C. *Notes Inform. Paris*, no. **16**, 1963.
45. Scheepmaker, A. C. *Publ. on Geodesy* (Delft), no. **2**, 1962.
46. Sekiguchi, N., Nemichi, F. *Ann. Tokyo astr. Obs.*, 2nd ser., **8**, no. **3**, 1964.
47. Sugawa, C. *Publ. intern. Lat. Obs.* (Mizusawa), **4**, no. **2**, 1964 (sous presse).
48. Sugawa, C. *Publ. intern. Lat. Obs.* (Mizusawa), **3**, no. **2**, 1961.
49. Sugawa, C. *Publ. astr. Soc. Japan*, **12**, no. **1**, 1960.
50. Takagi, S. *J. geodetic Soc. of Japan*, **8**, no. **3-4**, 1962.
51. Takagi, S. *Publ. astr. Soc. Japan*, **13**, no. **1**, 1961.
52. Tuterev, G. S. *Trav. Conf. Rot. de la Terre* (Kiev), 1963.
53. Tuterev, G. S. *Données sur la Var. des Lat. et le Mouv. pol.*, **3** (sous presse).
54. Uhink, W. *Astr. Nachr.*, **286**, 145, 1962.
55. Yatskiv, Ya. S. *Trud. Poltavskoj gravim. Obs.*, **11**, 94, 1962.
56. Yumi, S. *Publ. intern. Lat. Obs.* (Mizusawa), **3**, no. **2**, 1961.
57. *Mitteilungen Lohrmann Inst.* (Dresden).
58. *Publ. intern. Lat. Obs.* (Mizusawa), **4**, no. **1**, 1963.