

## 19. ROTATION DE LA TERRE (ROTATION OF THE EARTH)

PRÉSIDENT: P. Melchior.

VICE-PRÉSIDENT: H. M. Smith.

COMITÉ D'ORGANISATION: E. P. Fedorov, W. Markowitz, S. Yumi.

La commission déplore le décès de Madame Aksentieva, directeur de l'Observatoire de Poltava et du Professeur Demetrescu, ancien directeur de l'Observatoire de Bucarest.

### 1. INTRODUCTION

L'étude de la rotation de la Terre poursuit plusieurs objectifs scientifiques fondamentaux:

(1) Fournir des données d'observations continues d'où l'on pourra tirer un ensemble de paramètres servant de base à l'élaboration des théories sur la constitution interne de la Terre et sur la dynamique du système Terre-Lune.

(2) Fournir à tout moment la position d'un trièdre de référence attaché au manteau terrestre par rapport à un trièdre fixé dans l'espace, travail d'une nécessité primordiale pour l'astronomie fondamentale, la géodésie et la navigation spatiale.

(3) Permettre de nouvelles recherches sur certaines constantes fondamentales de l'astronomie (nutation, aberration) grâce à la constitution de très longues séries d'observations homogènes.

#### *Définition des références utilisées*

(a) Il nous paraît nécessaire de revenir sur le sens à donner à la définition de OCI.

Ce point est choisi de manière purement conventionnelle. Sa position résulte de la résolution par moindres carrés des équations traditionnelles dans lesquelles on introduit cinq latitudes adoptées conventionnellement comme latitudes moyennes des cinq stations du SIL: Mizusawa, Ukiah, Gaithersburg, Carloforte et Kitab.

Le point OCI n'est donc pas un "pôle" ni un "pôle moyen" et n'en possède aucune des propriétés auxquelles les géophysiciens sont intéressés. En outre, il n'est nullement rapporté à une époque préférentielle et c'est par exemple une absurdité que de le rapporter à l'intervalle "1900-1905" puisque la station de Kitab qui sert à le définir n'est entrée en fonction qu'en 1932...

Les termes choisis à Prague ont été soigneusement pesés: ce point est une origine conventionnelle internationale et rien de plus.

(b) En ce qui concerne le  $T.U._1$  il convenait également de choisir un point origine sur l'équateur de OCI.

Avant 1968 ce point O était défini par le BIH sur l'équateur du pôle moyen  $P_M$  adopté et à partir de la longitude de l'observatoire moyen (pondération des longitudes de tous les observatoires participant au travail du BIH).

A partir de 1968, pour éviter d'introduire une discontinuité dans  $T.U._1$ , le BIH a adopté comme nouvelle origine l'intersection du méridien  $P_M O$  avec l'équateur de OCI. Ceci implique une révision de toutes les longitudes y compris celle de Greenwich qui n'est plus nulle.

(c) Plusieurs membres de la Commission préfèrent utiliser comme origine du mouvement un pôle moyen de la date. Celui-ci dérivant lentement serait le pôle d'inertie et aurait une signification géophysique.

D'autres membres estiment qu'une origine mobile est un inconvénient.

L'opinion du Président est qu'il est bien facile de satisfaire les uns et les autres en publiant les deux systèmes de coordonnées  $(x, y)$  comme cela avait été proposé lors de l'Assemblée de l'UGGI à Helsinki.

## 2. MESURES DE LA LATITUDE ET DU TEMPS UNIVERSEL

(a) *Modifications à la liste des stations figurant dans le Rapport présenté à Prague (1967)*

Calgary	Le PZT d'Ottawa a été transféré en cette station située sur le parallèle de Herstmonceux et des observations conjuguées sont commencées.
Ottawa	a été équipé d'un nouveau PZT.
La Plata	équipée d'un PZT à Punta Indio.
Poltava	ajouter LZV de 180 mm.
San Fernando	ajouter Astrolabe OPL.
Saint Michel	fermée fin 1968.
Uccle	supprimer 2 IP.

(b) *Chaîne de PZT dans l'hémisphère Sud*

Des efforts avaient été entrepris pour coordonner l'installation de trois PZT sur un même parallèle de l'hémisphère Sud. L'Australie et l'Argentine disposent maintenant d'un tel instrument et l'Afrique du Sud aurait sans doute pris la décision d'en acquérir un si le parallèle choisi par les deux autres pays avait traversé le continent africain (Le Cap  $\varphi = -34^\circ$ ).

Malheureusement il n'a pas été possible jusqu'ici d'obtenir le déplacement du PZT de Mount Stromlo ( $\varphi = -35^\circ$ ) vers le Nord et en conséquence l'Argentine a placé son PZT à Punta Indio (La Plata,  $\varphi = -35^\circ$ ). Ces deux stations travaillent en étroite coopération.

## 3. ÉTUDES ET RECHERCHES SUR LES INSTRUMENTS

A Mizusawa, Sugawa, Hurukawa, Ooe et Abe ont étudié la digitisation par servomécanisme du micromètre de la lunette zénithale. Ils ont également développé un servo-niveau pour maintenir automatiquement l'orientation du télescope.

Guinot met au point un astrolabe photoélectrique.

Pavlov a construit deux nouveaux instruments de passages photoélectriques.

Deux nouveaux PZT ont été construits dans les ateliers de l'U.S. Naval Observatory à Washington. Ils ont été installés à Ottawa et La Plata (Punta Indio).

## 4. PROBLÈMES DE RÉDUCTION LIÉS AUX CATALOGUES D'ÉTOILES

A Uccle, P. Melchior et R. Dejaille ont déterminé, dans le système FK4, les déclinaisons et mouvements propres en déclinaison de toutes les étoiles utilisées par le SIL depuis 1900. Pour ce faire, ils ont discuté 11 501 positions figurant dans 463 catalogues méridiens différents.

Y. Wako a montré que ce catalogue est en excellent accord avec les corrections de déclinaisons déduites aussi bien par la méthode en chaîne que par la méthode du terme  $z$  pour tous les programmes du SIL depuis 1900.

A Hambourg, les positions des étoiles déterminées dans le système du PZT de cet observatoire ont été comparées à celles rattachées au FK4 par l'U.S. Naval Observatory. On a constaté que si ce dernier système était utilisé le terme  $z$  local annuel disparaîtrait.

A Poulkovo, N. N. Pavlov a établi un catalogue des 807 étoiles utilisées pour la détermination de l'heure en U.R.S.S. basé sur 185 000 observations faites dans 9 observatoires.

Iijima et Fujii ont comparé les positions moyennes des étoiles du PZT de Tokyo avec le catalogue SAO et avec les résultats du cercle méridien de Tokyo ( $\alpha$ ,  $\delta$  et mouvements propres).

A Herstmonceux on a procédé à une analyse des observations faites de 1958 à 1967 par la méthode en chaîne en vue de déterminer les erreurs des positions d'étoiles. Une correction de  $+0^m40$ , déduite d'observations méridiennes et d'une comparaison PZT-astrolabe, a été appliquée aux déclinaisons de toutes les étoiles.

Shepunov utilise 10 années d'observations de latitude à Blagoveshchensk pour corriger déclinaisons et mouvements propres.

Takagi a abordé ces problèmes sous l'angle théorique.

Yokoyama a discuté les corrections aux positions des étoiles FK4 utilisées à l'astrolabe de Mizusawa.

A Washington également les observations du PZT (en latitude: 1915–1969 et en temps: 1935–1969) ont été réduites en utilisant de nouvelles positions d'étoiles.

Des calculs analogues sont en cours pour le PZT de Richmond.

5. NOUVELLES RÉDUCTIONS DE LONGUES SÉRIES D'OBSERVATIONS

L'accumulation progressive des observations faites suivant un même programme permet la constitution de séries temporelles que l'on soumet maintenant à l'analyse statistique suivant des critères modernes plus approfondis que par le passé.

Nous citerons en particulier plusieurs études intéressantes dues à

Billaud (Paris)	sur la série de Washington	1915–1969
Jorge-Silva (Paris)	sur la série de Greenwich	1958–1967
Kostina et Sakharov	sur la série de Pulkovo	1948–1968
Yusupov	sur les observations de Kazan	
Slavinskaya	sur la série d'observations à l'astrolabe de Poltava	1961–1964.

Dans cet ordre d'idées les astronomes de Kiev, sous la direction de E. P. Fedorov, se consacrent à une étude statistique de toutes les séries d'observations (SIL et stations indépendantes) en leur assignant des poids différents en fonction de critères rigoureux. Ils se proposent de déterminer ainsi les coordonnées du pôle pour la période 1897–1970 rapportées à OCI aussi bien qu'au pôle d'inertie.

Enfin Mrs Rykhlova (Sternberg A. I.) a discuté les observations faites de 1846 à 1891 à Washington, Greenwich et Poulkovo pour en déduire les coordonnées du pôle pour cet intervalle de temps.

Billaud (Paris) recherche les corrélations entre les observations simultanées faites avec deux astrolabes voisins.

Persianinova (Poulkovo) a recherché la composante non polaire des variations de latitude pour trois télescopes zénithaux, le PZT de Mizusawa et l'astrolabe de Paris et constaté que le terme  $z$  est différent pour chaque instrument et corrélé aux différences de température dans les salles d'observation.

6. RECHERCHE DES PARAMÈTRES CARACTÉRISTIQUES DES VARIATIONS DE LATITUDE

(a) *Mouvement chandlérien*

La période de Chandler  $\tau$  son amplitude  $A$  et son temps de relaxation  $T$  ont fait l'objet de nouvelles recherches.

Sakharov a déduit des 20 ans d'observations de Poulkovo (1948–1967):  $\tau = 1.188$  an.

Dans son étude de l'intervalle 1846–1891, Mrs Rykhlova a obtenu:

$$\tau = 1.208 \text{ an} \quad T = 9 \text{ ans.}$$

Enslin déduit des observations effectuées de 1962.0 à 1968.0 au PZT de Hambourg:

$$\tau = 1.19 \text{ an}$$

$$A = 0''15.$$

Takagi met en évidence un saut de valeur de  $\tau$  dans l'intervalle 1918–1923.

Vanicek a fait une analyse spectrale du mouvement du pôle 1951–1966 et a trouvé  $\tau = 434.64 j$  ou  $435.08 j$  avec une amplitude  $A$  variant de  $0^{\circ}134$  à  $0^{\circ}278$  avec une période de 23.75 ans.

(b) *Nutation diurne libre*

N. A. Popov a étudié les longues séries d'observations de deux étoiles brillantes effectuées à Poltava depuis la fondation de cet observatoire. Il trouve une variation d'amplitude de la nutation diurne dont la période serait comprise entre 10 et 12 ans.

Iatskiv confirme ce résultat par l'analyse de la série 1915–1928 de Poulkovo.

S. Débarbat a fait une analyse détaillée des observations faites à l'astrolabe de Paris et obtient une période propre de  $23^{\text{h}}57^{\text{m}}7^{\text{s}}$ .

(c) *Variations diurnes*

Panchenko a analysé les séries d'observations des astrolabes de Paris, Herstmonceux et Poltava.

Kostina a analysé les données de Poulkovo de 1955 à 1961 en éliminant les variations forcées, les déviations de la verticale dues aux marées et en utilisant la nouvelle valeur de la constante d'aberration. Dans ces conditions l'amplitude de la variation diurne est réduite de moitié tandis que la phase reste inchangée:  $\Delta\varphi_{\odot} = 0^{\circ}015 \cos(t_{\odot} + 7^{\text{h}}9)$ .

(d) *Marées terrestres et effets du noyau liquide de la Terre*

Comme nous l'avons montré à l'Assemblée de Prague, il existe un lien fondamental entre les marées et les nutations, chaque nutation correspondant à un couple d'ondes de marées.

C'est dire l'intérêt de la recherche des caractéristiques des marées terrestres par voie astronomique.

Les marées terrestre à longue période (15 jours, 6 mois) sont des marées zonales qui provoquent des déformations suivant l'axe polaire et par conséquent des variations concomitantes de la vitesse de rotation de la Terre.

Pilnik (Sternberg) a fait une analyse approfondie de ces variations et a trouvé pour le nombre de Love  $k$  (paramètre rhéologique de la Terre) la valeur:

$$k = 0.301 \pm 0.004$$

en bon accord avec les résultats les plus récents des mesures directes de marées terrestres (Melchior:  $k = 0.328$ ).

Les déviations de la verticale, qui perturbent évidemment la position du plan méridien, ont été recherchées dans les séries d'observations à l'astrolabe de Paris par S. Débarbat qui a déterminé des valeurs numériques possibles pour la combinaison des nombres de Love  $h$  et  $l$ :  $A = 1 + k - l$ .

Proverbio (Milano) étudie le même phénomène.

Gubanov (Poulkovo) a recherché l'amplitude de la nutation bi-mensuelle et les termes d'Oppolzer dans le mouvement du pôle.

Takagi a déduit les équations différentielles stochastiques de la rotation de la Terre par la théorie des fonctions aléatoires. Il a étudié aussi un modèle de l'intérieur de la Terre.

Kakatu (Mizusawa) a discuté l'effet de la compressibilité du noyau liquide sur les conditions à la frontière manteau-noyau exprimées dans la théorie de Molodensky de la nutation et des marées terrestres. Il conclut à un effet de quelques pour cents donc non négligeable.

Il examine également les oscillations forcées hydromagnétiques induites dans le noyau par le mouvement du pôle et conclut à une corrélation théorique entre la dérive du champ magnétique et un mouvement du pôle à longue période associé à de petites variations du géopotential à la surface de la Terre.

Sugawa a tenté de déduire l'inégalité des moments équatoriaux  $A$  et  $B$  de la Terre de l'ellipticité du mouvement chandlérien de 1900 à 1965. Il résulte de ses calculs une différence des axes équatoriaux  $a$ ,  $b$  dix fois plus forte que celle donnée par les perturbations d'orbites de satellites artificiels. Sugawa invoque la possibilité d'un effet de mouvements dans le noyau liquide.

Signalons encore que, dans le but d'étudier l'effet du noyau liquide de la Terre dans les marées tesserales associées aux nutations astronomiques, Melchior, Bonatz et Blankenburgh ont installé des appareils au Spitzberg (mesure directe par pendules horizontaux du couple de précession-nutation appliqué à la Terre, couple qui est maximum au pôle).

(e) *Constantes fondamentales de l'Astronomie*

Les longues séries d'observations de latitude constituent, en raison de leur homogénéité, un matériel de choix pour l'étude des constantes fondamentales de nutation et d'aberration.

A Washington on utilise les observations de 1915 à 1969 corrigées des erreurs de catalogue.

Une série de 20 années d'observations (1948-1967) exécutées à Poulkovo et comportant 48000 déterminations de latitude est à l'étude.

Wako attribue le terme  $z$  annuel aux erreurs commises sur les coefficients adoptés pour la nutation semi-annuelle en longitude et en obliquité (effets du noyau liquide).

Fleckenstein poursuit des recherches sur la constante de l'aberration.

7. RELATIONS AVEC LES PHÉNOMÈNES GÉOPHYSIQUES

(a) *Effets météorologiques*

L'étude des effets du vent a été reprise à Potsdam où l'on a trouvé une corrélation avec le mouvement du pôle et la vitesse de rotation.

Kirita étudie la variation saisonnière du vortex circumpolaire et la distribution asymétrique des masses d'air autour du pôle. Il déduit la valeur numérique de la fonction d'excitation à partir des données globales des sondages à haute altitude et en tire un mouvement annuel du pôle

$$\begin{aligned} x &= + 0''141 \sin (\odot + 190^\circ6) \\ y &= + 0''158 \sin (\odot + 97^\circ3). \end{aligned}$$

Le terme annuel déduit des résultats du SIL étant

$$\begin{aligned} x_a &= + 0''095 \sin (\odot + 216^\circ4) \\ y_a &= + 0''079 \sin (\odot + 106^\circ2). \end{aligned}$$

Kirita estime qu'une grande part de ce mouvement trouve son origine dans la variation saisonnière du vortex circumpolaire.

Pour ce terme annuel Madame Stoyko trouve

$$\begin{aligned} x_a &= 0''089 \sin (\odot + 201^\circ) \\ y_a &= 0''087 \sin (\odot + 292^\circ). \end{aligned}$$

(b) *Dérive des continents*

L'importance de ce phénomène avait été bien soulignée au Symposium de Stresa. Aussi divers auteurs se sont préoccupés de vérifier la stabilité des stations de mesure de l'heure et de la latitude.

Wm. Markowitz considère que les variations progressives et à longue période de latitude peuvent être représentées par le seul mouvement du pôle moyen et qu'une explication au moyen de rotations et déplacements de la croûte demanderait un ensemble de circonstances très fortuites.

Selon Enslin la latitude moyenne de Hambourg dérive de  $0''016/\text{an}$  et cet effet n'est pas dû aux erreurs sur les mouvements propres des étoiles.

Madame A. Stoyko a réduit les données du SIL de 1900 à 1966 dans un système uniforme et en a déduit une dérive du pôle de  $0''0032/\text{an}$  sur le méridien de  $70^\circ\text{W}$ , une dérive locale de  $-0''003/\text{an}$  à Mizusawa et  $+0''003/\text{an}$  à Ukiah.

De leur côté, Yumi et Y. Wako ont calculé la variation séculaire de latitude de ces deux stations :

Mizusawa:  $- 0^{\circ}0016/\text{an}$   
 Ukiah:  $+ 0^{\circ}0011/\text{an}$ .

Après élimination de ces dérives locales le mouvement séculaire du pôle moyen est selon eux de  $0^{\circ}0022/\text{an}$  sur le méridien  $77^{\circ}7\text{W}$ .

Torao et Okazaki ont discuté la variation de longitude de six observatoires de 1944 à 1965. Ils concluent aux résultats suivants :

G, Pa:  $- 0.62 \text{ ms/an}$  W:  $+ 0.95 \text{ ms/an}$  BAg:  $- 0.37 \text{ ms/an}$  To:  $+ 0.04 \text{ ms/an}$ .

Sakharov constate que la latitude de Poulkovo est constante depuis 1948.

#### (c) Variations de la surface équipotentielle terrestre

Yumi, Ishii et Sato attribuent à un tel phénomène certaines composantes de la variation non polaire des latitudes (termes en  $\lambda$ ) tandis que Okuda leur attribue l'existence d'une périodicité de 19 ans dans les mêmes variations locales aux cinq stations internationales.

#### (d) Tremblements de Terre et rotation de la Terre

Un Symposium a été organisé sur ce sujet en 1969 à l'University of Western Ontario (London, Canada).

Selon Mansinha et Smylie la statistique des tremblements de Terre, utilisée pour en estimer l'effet cumulatif, montre qu'il est dans le domaine des possibilités que les tremblements de Terre puissent exciter le mouvement du pôle avec une amplitude conforme à celle qui est observée. D'après ces auteurs, des changements dans la trajectoire du pôle sont concomitants à la plupart des tremblements de Terre de magnitude supérieure à 7.5. Dans certains cas la déformation du mouvement du pôle précède le tremblement de Terre de près de 20 jours.

Cependant plusieurs auteurs sont parvenus à un résultat négatif quant à l'existence réelle de cette corrélation. C'est le cas notamment pour la comparaison des observations combinées aux PZT de Herstmonceux et Ottawa.

De leur côté, Takeuchi, Shimazaki et Hamano traitent le problème de l'excitation du mouvement libre amorti (chandlerien) et constatent que la corrélation avec les grands séismes n'est pas bonne.

Markowitz ne trouve aucune corrélation entre les changements d'accélération ou de vitesse de la rotation de la Terre et les tremblements de Terre.

Haubrich calcule que l'excitation ainsi provoquée est au moins d'un ordre de grandeur inférieur à ce qui est nécessaire pour entretenir le mouvement. Il critique également le niveau de signification de la corrélation trouvée.

### 8. VARIATIONS DE VITESSE DE LA ROTATION DE LA TERRE

Sidorenkov (Sternberg A. I.) et Korsun (Kiev) ont fait l'analyse spectrale des variations de vitesse. Enslin déduit des observations du PZT de Hambourg une amplitude de  $0^{\circ}011$  pour la composante semi-annuelle.

Proverbio indique l'existence de périodes voisines de 2, 3.3 et 5.3 ans.

Iijima, Okazaki et Mori constatent une décroissance systématique d'amplitude de la composante annuelle de la variation de vitesse sur l'intervalle 1956-8-1968-2, à part un saut en 1963 :

Année: 1957	58	59	60	61	62	63	64	65	66
a(ms): 35.3	31.5	30.3	26.3	21.1	12.3	29.0	20.1	16.0	17.0.

Madame A. Stoyko et M. N. Stoyko ont trouvé que pour la période de 1900 à 1963 l'augmentation de la vitesse de rotation de la Terre (c'est-à-dire l'accélération) correspond à la diminution

- (a) de l'activité du Soleil;
- (b) de l'énergie des tremblements de Terre, dont la profondeur du foyer dépasse 70 km;
- (c) de l'amplitude et de la période de la nutation libre de la Terre;
- (d) ainsi que la diminution de la fluctuation de régime de la circulation générale de l'atmosphère terrestre.

Markowitz analyse les observations des PZT de Washington et de Richmond depuis l'introduction du temps atomique (1955.5) et montre qu'on peut représenter les variations par quatre arcs de parabole sans qu'il y ait de brusques changements de la vitesse de rotation. Il y a par contre de brusques changements d'accélération à peu près tous les quatre ans.

9. MESURES DE DISTANCES TERRE-LUNE PAR LASERS

Les mesures de distance Terre-Lune par réflexion de signaux laser sur les rétro-rélecteurs déposés sur la Lune par les missions Apollo pourront atteindre une précision de 15 cm.

Dans ces conditions, la distance de la station terrestre à l'axe instantané de rotation de la Terre devra être corrigée, avec une précision comparable, des oscillations de cet axe par rapport au manteau terrestre. Inversément on pourra déterminer les mouvements de l'axe si trois stations terrestres procèdent simultanément à de telles mesures. La vitesse de rotation de la Terre, les dérives continentales pourront également être contrôlées par ce nouveau procédé. P. L. Bender s'occupe de la mise en œuvre de ces mesures.

Le groupe d'étude de l'Observatoire de Paris étudie aussi les possibilités offertes par cette méthode.

P. MELCHIOR  
*Président de la Commission*

REPORT OF THE INTERNATIONAL POLAR MOTION SERVICE DURING  
AUGUST 1966-JULY 1969  
(prepared by S. Yumi)

Work of the International Polar Motion Service has been carried on smoothly from the beginning of 1962 through this period.

Collaborating stations are: 1. Alger, 2. Belgrade (2 instr.), 3. Besançon, 4. Blagoveshchensk. 5. Borowa Gora, 6. Borowiec (2 instr.), 7. Bratislava, 8. Bucarest, 9. Buenos Aires, 10. Cape.

Table 1. Coordinates of the Pole for Every Month  
Unit: 0'001

Epoch	1965		1966		1967		1968		1969	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
·056	- 75	+ 73	+ 47	+122	+ 68	+217	- 32	+294	- 80	+ 301
·139	-161	+133	+ 3	+100	+48	+166	+ 10	+315	-118	+ 324
·222	-182	+257	- 92	+102	-14	+144	+ 39	+278	+ 6	+ 391
·306	-204	+344	- 98	+173	+10	+181	+ 68	+257	+ 37	+403
·389	-136	+391	-130	+212	-13	+139	+ 59	+230	+129	+362
·472	- 46	+448	- 98	+257	+19	+163	+ 48	+216	+160	+325
·556	+ 85	+435	- 99	+344	+69	+174	+125	+187	+191	+257
·639	+158	+358	- 24	+339	+18	+202	+ 60	+142	(+176)	(+167)
·722	+212	+283	+ 75	+326	+ 3	+206	- 19	+174		
·806	+225	+215	+126	+306	-30	+228	- 39	+156		
·889	+215	+178	+121	+275	-68	+255	-113	+237		
·972	+ 61	+100	+110	+246	-63	+317	-137	+282		
<b>Annual Mean</b>	<b>+ 13</b>	<b>+268</b>	<b>- 5</b>	<b>+234</b>	<b>+ 4</b>	<b>+199</b>	<b>+ 6</b>	<b>+231</b>		

**Table 2. Coordinates of the Pole for Every 0:05**  
Unit: 0".001

	x	y		x	y		x	y
1965-00	- 12	+ 49	1966-00	+ 75	+ 114	1967-00	+ 98	+ 234
.05	- 67	+ 69	.05	+ 33	+ 103	.05	+ 75	+ 214
.10	-120	+ 103	.10	0	+ 98	.10	+ 53	+ 193
.15	-160	+ 153	.15	- 29	+ 100	.15	+ 32	+ 176
.20	-185	+ 226	.20	- 58	+ 108	.20	+ 13	+ 164
.25	-196	+ 286	.25	- 86	+ 124	.25	0	+ 156
.30	-194	+ 334	.30	-105	+ 149	.30	- 6	+ 153
.35	-174	+ 374	.35	-116	+ 181	.35	- 7	+ 153
.40	-130	+ 408	.40	-119	+ 215	.40	- 2	+ 155
.45	- 72	+ 434	.45	-115	+ 255	.45	+ 11	+ 159
.50	- 3	+ 444	.50	-104	+ 298	.50	+ 37	+ 166
.55	+ 71	+ 433	.55	- 86	+ 330	.55	+ 55	+ 174
.60	+ 127	+ 399	.60	- 57	+ 344	.60	+ 47	+ 184
.65	+ 168	+ 349	.65	- 10	+ 345	.65	+ 26	+ 195
.70	+ 201	+ 303	.70	+ 52	+ 337	.70	+ 6	+ 207
.75	+ 221	+ 259	.75	+ 96	+ 324	.75	- 13	+ 221
.80	+ 227	+ 221	.80	+ 117	+ 308	.80	- 31	+ 237
.85	+ 220	+ 186	.85	+ 125	+ 291	.85	- 49	+ 253
.90	+ 194	+ 156	.90	+ 123	+ 273	.90	- 62	+ 273
.95	+ 138	+ 131	.95	+ 115	+ 253	.95	- 64	+ 292
	x	y		x	y			
1968-00	- 56	+ 302	1969-00	-127	+ 289			
.05	- 37	+ 308	.05	-120	+ 310			
.10	- 14	+ 308	.10	-102	+ 330			
.15	+ 8	+ 302	.15	- 73	+ 350			
.20	+ 31	+ 290	.20	- 33	+ 370			
.25	+ 51	+ 276	.25	+ 10	+ 386			
.30	+ 64	+ 260	.30	+ 52	+ 392			
.35	+ 67	+ 245	.35	+ 91	+ 386			
.90	+ 64	+ 231	.40	+ 125	+ 367			
.45	+ 60	+ 216	.45	+ 154	+ 337			
.50	+ 88	+ 202	.50	+ 174	+ 302			
.55	+ 119	+ 183	.55	(+ 185)	(+ 260)			
.60	+ 106	+ 166	.60	(+ 187)	(+ 213)			
.65	+ 54	+ 157						
.70	+ 8	+ 156						
.75	- 27	+ 161						
.80	- 56	+ 172						
.85	- 84	+ 197						
.90	-109	+ 233						
.95	-123	+ 265						

11. Carloforte, 12. Dresden, 13. Engelhardt, 14. Gaithersburg, 15. Gorky, 16. Greenwich, 17. Hamburg, 18. Irkutsk (2 instr.), 19. Kitab (4 instr.), 20. La Plata, 21. Leningrad (VNIIM), 22. Leningrad (Univ.), 23. Mendieliëvo (2 instr.), 24. Milano (2 instr.), 25. Mizusawa (4 instr.), 26. Mt. Stromlo, 27. Neuchâtel, 28. Nikolaev, 29. Novosibirsk (4 instr.), 30. Ottawa, 31. Paris, 32. Pecný (3 instr.), 33. Poltava (2 instr.), 34. Potsdam (2 instr.), 35. Prague, 36. Pulkovo, 37. Quito, 38. Richmond (2 instr.), 39. Rio de Janeiro, 40. Roma, 41. San Fernando, 42. Santiago de Chile, 43. São Paulo, 44. Shternberg, 45. Tashkent (2 instr.), 46. Tokyo, 47. Turku Tuorla, 48. Uccle, 49. Ukiah, 50. Warsaw and 51. Washington. No data were available from Zi-Ka-Wei.

Preliminary values of the instantaneous pole referred to the Conventional International Origin which was adopted at the last General Assembly in Prague were calculated from the results of the five ILS stations. They were published in the Monthly Notes of the IPMS as a rapid service together with the brief summaries of latitude observations at the collaborating stations.

Full data of the collaborating stations and coordinates of the pole for every month and for every 0:05 were published in the Annual Report of the IPMS, the last issue of which for the year 1967 was published in 1969. No time data but only the latitude data were dealt with in them.

Star pairs for the use of the five ILS stations were renewed at 1967-0 so that they would be observed without any change for at least twelve years. No change was made in the observing programme. Details on them were published in the "Annual Report of the IPMS for the Year 1967" and also in the *Publications of the International Latitude Observatory of Mizusawa*, 5, No. 2, 1966.

A total of 39 161 observations were made at the five ILS stations – Mizusawa, Kitab, Carloforte, Gaithersburg and Ukiah – during the period from 6 August 1966 to 5 August 1969. Coordinates of the instantaneous pole, derived from these observations for every month (common epoch) and for every 0:05 are shown in the Tables 1 and 2 together with the revised values for the year 1965. The values of  $x$  and  $y$  for the years 1965–1967 are referred to the Annual Report of the IPMS and those for 1968–1969 are to the Monthly Notes of the IPMS.