

SYMPOSIUM SUR L'AVENIR
DU SERVICE INTERNATIONAL DES LATITUDES

COMPTE RENDU DES SEANCES

1^{ère} et 2^{ème} séances : Mercredi 27 Juillet 1960

9h 30 à 12h 40

Traduction du discours d'ouverture du Pr. FEDOROV :

Ce symposium a été organisé à la suite de la recommandation de la 10^{ème} assemblée générale de l'U.A.I. Nous avons essayé d'utiliser le mieux possible le temps écoulé depuis cette assemblée pour effectuer les travaux préparatoires. Je dois exprimer mes remerciements cordiaux à mes collègues, membres du comité d'organisation : Pr. CECCHINI, Dr. MARKOWITZ, Dr. MELCHIOR, Pr. TARDI, pour leur aide efficace dans ce travail. Mr. Sadler, Secrétaire Général de l'U.A.I. a aussi porté son attention sur toutes les étapes de ce travail et son action diligente a contribué à en assurer le succès.

Bien que l'U.A.I. soit à l'origine du symposium, l'Association Internationale de Géodésie a joué un rôle important dans son organisation. Le Pr. Tardi, Secrétaire Général de cette association, a proposé d'attribuer 8 sessions de la Section III à notre conférence, et c'est lui que nous devons remercier de nous avoir donné la possibilité de mener nos discussions sans hâte.

Je suis sûr que nous ne perdrons pas notre temps et cela pour plusieurs raisons.

D'abord, les problèmes que nous abordons, méritent la plus grande attention. Ils sont à la fois importants et complexes. Notre but est de tracer le plan d'une coopération internationale pour l'étude du mouvement du pôle durant plusieurs décades futures.

Ensuite, la plus grande partie des articles qui doivent être considérés ici, a été publiée et distribuée à l'avance parmi les participants de ce symposium. Ainsi nous pouvons discuter avec une bonne connaissance des arguments de chacun.

Enfin, cette réunion groupe presque tous les spécialistes les plus

SYMPOSIUM SUR L'AVENIR DU S.I.L.

éminents sur les problèmes de la latitude. Je suis très heureux qu'un aussi grand nombre d'entre vous aient pu venir à Helsinki avec pour principal but d'assister à nos discussions.

Ainsi, notre symposium est assez représentatif pour prendre des décisions concernant un plan mondial d'organisation pour l'étude du mouvement du pôle.

Tout cela nous donne toutes les raisons d'espérer que cette conférence sera la plus utile et la plus féconde de toute l'histoire des observations systématiques de latitude.

J'ai le plaisir d'annoncer que la séance est ouverte.

Comité de résolution : Pr. DANJON
Pr. FEDOROV
Pr. HATTORI
Dr. MARKOWITZ
Dr. MELCHIOR

Rapport du Pr. CECCHINI.

En l'absence du Pr. Cecchini, le Dr. Melchior donne un résumé du rapport du Bureau Central du S.I.L. Le rapport comprend quatre chapitres :

I - Etude des latitudes moyennes, calcul des coordonnées du pôle de 1958 à 1960, rapportées au "Nouveau système 1900 - 1905".

II - Etude des équations de fermeture, des corrections de groupe et de la constante de l'aberration.

III - Comparaison entre les stations indépendantes et S.I.L.

IV - Réorganisation éventuelle du S.I.L. La conclusion du Pr. Cecchini est qu'on ne doit apporter aucun changement à l'organisation du S.I.L. avant d'avoir convenablement éprouvé des chaînes de nouveaux instruments.

Le Pr. Danjon fait remarquer que le coefficient de température du tour de vis de Carlöforte n'est pas donné depuis plusieurs années.

Une discussion s'élève entre le Pr. Danjon, le Dr. Melchior, le Dr. Guinot au sujet du terme z ; le Dr. Melchior est d'avis que le terme z est identique à $-\Delta\delta \cdot \Delta\delta$ est donné dans la table X.

Sur une autre question du Pr. Danjon, le Dr. Stoyko explique comment il a calculé les erreurs moyennes données dans son article.

Le Dr. Melchior parle ensuite, sur l'invitation du Pr. Fedorov,

SYMPOSIUM SUR L'AVENIR DU S.I.L.

de la rencontre qu'il a eue avec le Pr. Cecchini. Le Pr. Tardi, souffrant, n'avait pu assister à cette rencontre comme il en avait l'intention.

Le Pr. Cecchini a fait part au Dr. Melchior de son intention de démissionner, la charge du S.I.L. devenant trop lourde pour lui. Le Pr. Cecchini a cité ensuite les difficultés qu'il a rencontrées dans sa tâche. La situation de Carloforte l'inquiète parce qu'il a été obligé de détacher des observateurs de son propre observatoire de Turin. Il est à craindre qu'après son départ, la station de Carloforte doive cesser son travail, ce qui serait extrêmement déplorable. D'autre part, le Bureau Central est gêné par les erreurs de copie dans les résultats qui lui sont envoyés et aussi par le retard avec lequel ces résultats lui parviennent (3 mois parfois). Il n'a aucune certitude quant au montant des allocations versées au Bureau Central. Enfin, le Pr. Cecchini a déjà été directeur pendant 12 ans, ce qui est une direction aussi longue que celles de ses prédécesseurs.

Le Pr. Danjon pense que la véritable cause du manque d'argent du Bureau Central est l'absence de demandes de la part du Pr. Cecchini.

Suit une discussion entre le Pr. Danjon et le Dr. Melchior au sujet de ces allocations. Le Dr. Melchior mentionne que c'est leur réduction en cours d'année qui est gênante.

Après une remarque du Pr. Jasnorzewsky sur l'intérêt de placer les stations dans des situations climatiques analogues, la discussion sur le Bureau Central reprend.

Le Pr. Danjon estime très malencontreuse la démission du Pr. Cecchini. Il rappelle qu'on ne peut pas prendre de décision à l'issue d'un symposium, mais que les résolutions adoptées doivent être soumises à l'assemblée de l'U.A.I. en 1961. Il convient donc de demander au Pr. Cecchini de continuer pendant un an et même s'il le pouvait pendant 6 ans, jusqu'à la fin du programme qu'il a entrepris.

Le Dr. Atkinson appuyé par le Pr. Mikhailov, exprime sa sympathie au Pr. Cecchini et déclare que s'il doit continuer, l'attribution de fonds doit être assurée.

Le Pr. Danjon assure qu'il fera son possible pour obtenir des crédits de la F.A.G.S. si le Pr. Cecchini acceptait de continuer.

Lettres de Sir Harold S. JONES et du Pr. NICOLINI

lues par le Dr. MARKOWITZ

Sir Harold S. Jones s'excuse de n'avoir pas pu venir. Les participants approuvent la proposition d'envoyer des télégrammes de regrets et de vœux à Sir Harold S. Jones et au Pr. Cecchini.

La lettre du Pr. Nicolini est reproduite ci-après. Sa conclusion

SYMPOSIUM SUR L'AVENIR DH S. I. L.

est que le plus simple et le plus économique est de continuer avec les méthodes actuelles pendant longtemps, mais qu'il faudrait revenir au programme de 4 heures d'observations.

La séance est ensuite consacrée aux commentaires des auteurs sur les travaux scientifiques qu'ils ont publiés à l'occasion de ce symposium.

Rapport du Dr. STOYKO

sur le Service International Rapide des Latitudes (S.I.R.);

le rapport sera publié.

Le Dr. Stoyko commente plus particulièrement certains points. Il répond à la critique que le S.I.R. ne peut exister sans le S.I.L. Il montre que du point de vue des termes périodiques, le S.I.R. peut agir sans se raccorder au S.I.L. Il affirme que le S.I.R. est indispensable car il donne sans retard les corrections de longitude utilisées par les services horaires.

Le Dr. Markowitz se déclare très satisfait par le travail du S.I.R. et dit qu'on doit le poursuivre.

Le Dr. Melchior est bien de cet avis, mais il pense que le travail du S.I.R. devrait ultérieurement être repris par le S.I.L.

Communication du Pr. HATTORI

Le Pr. Hattori présente sa communication qui sera publiée ailleurs. Suit une discussion au sujet des corrections de déclinaison, le Dr. Melchior dit que les mesures faites à Uccle sont des mesures différentielles par rapport au FK3 et qu'elles ne sont pas directement comparables avec les déclinaisons du S.I.L.

Le Dr. Guinot propose d'inclure dans les programmes de révision des catalogues par des astrolabes, le plus grand nombre possible d'étoiles des programmes du S.I.L. Ceci permettrait à la fois un rattachement au FK3 et un rattachement des latitudes du S.I.L. aux latitudes des astrolabes.

Le Dr. Melchior approuve et déclare qu'avec les fichiers à cartes perforées, il est facile d'inclure toutes les nouvelles mesures de déclinaisons.

Communication du Dr. FLECKENSTEIN

Le Dr. Fleckenstein estime qu'on ne prête pas assez d'attention à la méthode de Struve. En particulier cette méthode permet les observations photoélectriques.

SYMPOSIUM SUR L'AVENIR DU S. I. L.

Le Pr. Witkowski déclare qu'il a constaté des écarts systématiques entre la méthode de Struve et celle des lunettes zénithales.

Le Pr. Mikhailov dit que la méthode de Struve dépend beaucoup de l'instrument qui doit être soigneusement étudié.

Le Dr. Melchior estime qu'on ne peut pas prétendre qu'il sera toujours impossible d'appliquer la méthode de Talcott avec des instruments photoélectriques.

La séance est levée à 12h 40.

3^{ème} et 4^{ème} séances : Jeudi 28 Juillet
9h 30 à 12h 40

La parole est donnée au Pr. Danjon. Le Pr. Danjon, président de la F.A.G.S. a eu de la part de Mr. Laclavère la confirmation que le Pr. Cecchini n'a pas envoyé ses rapports sur ses prévisions de dépenses, rapports qui étaient nécessaires pour l'attribution de l'allocation au Bureau Central. Il est difficile à la F.A.G.S. de fixer dès le début de l'année le montant de ces allocations à cause des nombreux retards similaires. Une diminution générale des crédits est due à l'augmentation du nombre des services permanents. L'allocation au Bureau Central a été de 3000 \$ en 1959 et de 2900 \$ en 1960. Il n'est pas possible d'augmenter l'allocation de 1960, mais en 1961, on pourrait faire tous les efforts pour aider le Bureau Central si le Pr. Cecchini acceptait d'en conserver la direction. Un télégramme a été envoyé au Pr. Cecchini pour lui demander le montant des sommes nécessaires.

Le Pr. Danjon ajoute que le fonctionnement de Carloforte devrait être couvert par le gouvernement italien et qu'une recommandation au Comité National Italien de Géodésie devrait être faite dans ce sens.

Le Dr. Melchior rappelle que le personnel de Carloforte dépend du Comité National Italien d'Astronomie, et pense que ce comité s'intéresse peu aux problèmes de la latitude.

Le reste des 3^{ème} et 4^{ème} séances est consacré à la présentation des communications scientifiques et à leurs discussions.

1^{ère} Communication du Pr. DANJON

Le Pr. Danjon commente son ouvrage intitulé "Le Mouvement du pôle, Principes, Définitions, Méthodes et Instruments", qui paraîtra dans le Bulletin Astronomique. Il attire particulièrement l'attention sur les points suivants :

SYMPOSIUM SUR L'AVENIR DU S.I.L.

1)- Le nombre de stations déterminant le mouvement du pôle est très faible.

2)- Le rôle des aberrations extra-axiales est méconnu. C'est un effet très grand : 0''001 représente 0μ , 005 dans le plan focal d'une lunette du S.I.L.; or les aberrations se comptent par dizaines de microns.

3)- Il est inutile d'avoir des programmes communs mais il faut dans chaque station un programme invariable.

Le Pr. Danjon estime qu'une amélioration des résultats du S.I.L. ne peut s'obtenir ni par un changement de personne ni par un changement de lieu du Bureau Central, mais que c'est le mode d'observation qui est essentiel, et qu'il faut étudier le climat et le champ de pesanteur auprès des stations.

Il rappelle encore que le coefficient de température anormal du tour de vis de Carloforte peut s'expliquer par la trempe de l'objectif.

La conclusion du Pr. Danjon est qu'il faut un grand nombre de stations bien réparties en latitude et en longitude; qu'il faut installer les instruments dans des observatoires permanents et qu'il faut utiliser les mesures de temps.

Le Dr. Melchior approuve le Pr. Danjon et ajoute que le levé gravimétrique auprès des stations est essentiel, ainsi que l'étude de la situation hydrologique.

Il suit une discussion entre le Dr. Melchior et le Dr. Lagrula sur l'emploi des pendules horizontaux.

Le Pr. Witkowski attire l'attention sur la difficulté de l'emploi des niveaux.

Le Pr. Fedorov signale que les erreurs de fermeture semblaient présenter des variations systématiques, mais qu'une étude poussée lui a montré que ces variations étaient dues à une accumulation d'erreurs accidentelles indépendantes.

Communication du Dr. MARKOWITZ

Le Dr. Markowitz présente ses deux rapports. Le premier traite d'une méthode de contrôle des résultats du S.I.L. Sa conclusion est que les résultats ne sont pas du tout affectés par des erreurs du tour de vis. Dans le deuxième, le Dr. Markowitz montre plusieurs preuves que le pôle moyen s'est effectivement déplacé depuis 1900 et que l'introduction d'une latitude variable pour Mizusawa n'a fait que contribuer à obscurcir le problème. Les changements de programme n'ont pas affecté la dérive du pôle. L'erreur due à la coma n'apparaît pas, comme

SYMPOSIUM SUR L'AVENIR DU S. I. L.

l'indique l'accord des déclinaisons au sein des groupes, déterminées par diverses stations.

Le Dr. Melchior dit que les erreurs dans les mouvements propres ne lui paraissent plus expliquer les points anguleux, mais que la coïncidence des différentes dérives linéaires avec les divers programmes doit encore être étudiée et qu'elle pourrait être expliquée par un autre mécanisme encore inconnu. Il signale que dans les changements de programme il y a un changement considérable de la distance zénithale moyenne des groupes. Il estime néanmoins, que le mouvement d'ensemble du pôle moyen vers l'Ouest répond à la réalité, mais il met en doute l'existence physique des détails.

Une discussion sur la validité de la méthode de contrôle suit. Le Pr. Danjon, le Dr. Melchior et le Dr. Markowitz y prennent part.

Sir Harold Jeffreys remarque que le déplacement séculaire du pôle que l'on a pu calculer est comparable aux déplacements horizontaux observés dans les plus grands tremblements de terre. Ainsi, on a observé en 1906 à San Francisco, des déplacements relatifs de 8 mètres soit 0".25 de part et d'autre d'une faille.

Le Dr. Lambert dit que cette amplitude est exceptionnelle et qu'elle diminue rapidement quand on s'éloigne de la faille.

Le Dr. Fleckenstein s'étonne que l'on conteste l'existence de la dérive, car elle est conforme à la théorie de Milankowich.

Le Dr. Melchior répète qu'il veut bien croire au mouvement général, mais non à ces petites irrégularités.

Le Pr. Fedorov fait remarquer que le but de la réduction du S. I. L. est de rendre les erreurs des déclinaisons des paires nulles et qu'il est alors évident que les changements de pondération n'affectent pas le résultat.

Le Dr. Markowitz pense qu'il n'est pas inutile de vérifier que le travail a été bien fait. Il a trouvé dans les résultats préliminaires des écarts considérables qui disparaissent lors de la réduction finale. A une question du Dr. Atkinson au sujet de ces écarts, le Pr. Fedorov indique que les résultats préliminaires sont calculés à partir de déclinaisons qui n'ont pas été dépouillées des erreurs systématiques.

Le Pr. Fedorov annonce qu'on peut expliquer la dérive apparente du pôle par un déplacement séculaire très grand de Ukiah. Il exposera son point de vue dans une autre séance.

SYMPOSIUM SUR L'AVENIR DU S.I.L.

2^{ème} Communication du Pr. DANJON

A propos de ses recherches sur le temps

Le Pr. Danjon rappelle que l'étude des termes périodiques de la latitude et de TUO rapporté à l'étalon au césium (Tcs) a donné à B. Guinot et S. Debarbat la composante chandlérienne de la polhodie. Puis, il passe à l'étude de la variation de TU2 - TCS obtenue après dépouillement des termes périodiques tels qu'ils ont été déterminés (C. R. A. S. 1960, t. 250, p. 1399). Cette différence montre un point anguleux en Juillet 1959 qui correspond à un changement de la durée du jour de 0,85 ms. A cette époque s'est produit une éruption solaire de type 3+. Le point anguleux subsiste quelles que soient les corrections apportées à TU2 - TCS pourvu que ces corrections soient continues. Le Pr. Danjon ne s'explique pas qu'on l'attribue à l'introduction d'un terme du 3^{ème} ordre dans la formule représentative de TU2 - TCS.

Le Dr. Atkinson présente les courbes TU2 - TCS obtenues à Washington et à Greenwich, et montre que ces courbes ont de nombreuses irrégularités et qu'on ne peut pas affirmer qu'il y en a une plus remarquable en Juillet 1959. La variation la plus grande se situe en 1957.2 et ne trouve pas son équivalent dans les résultats présentés par le Pr. Danjon.

Le Pr. Danjon est surpris par les nombreuses ondulations des courbes TU2 - TCS présentées par le Dr. Atkinson.

Le Dr. Atkinson estime que ces ondulations sont dues à ce que les corrections pour passer de TUO à TU2 ont été prises dans le Bulletin Horaire. Il reconnaît qu'il vaut mieux les déterminer par l'analyse des observations elles-mêmes.

Le Dr. Blaser estime que l'introduction d'un terme du 3^{ème} ordre dans la représentation de TU2 - TCS est malencontreuse, car il fallait bien que cette formule d'interpolation cesse d'être valable à un moment donné. La discontinuité apparaît précisément au moment où ce terme prend une grande importance.

Le Pr. Danjon déclare ne pas comprendre comment l'introduction du terme du 3^{ème} ordre peut créer une discontinuité. Il s'agit d'un phénomène physique et il apparaît également sur les résultats bruts et sur les résultats corrigés de termes du 1^{er} et du 2^{ème} ordre seulement. Des projections montrent ces résultats.

Communication de Sir Harold JEFFREYS

Sir Harold Jeffreys expose ses vues sur la réorganisation du S.I.L. :

1)- Si l'on change de méthode, il faut assurer une période de recouvrement.

SYMPOSIUM SUR L'AVENIR DU S. I. L.

2)- La méthode de réduction ne doit pas présenter de liaisons entre les résultats, ni de lissages.

3)- Les observations se rapportent à l'axe du moment cinétique.

5^{ème} et 6^{ème} séances : Vendredi 29 Juillet 1960
15h à 18h 10

Le Pr. Fedorov donne la parole au Pr. Cassinis.

Le Pr. Cassinis regrette de n'avoir pas pu assister aux réunions précédentes. On lui a fait savoir que l'on craint que l'Italie puisse fermer la station de Carloforte. Ce n'est pas exact. L'Italie maintiendra la station aussi longtemps que le S.I.L. le jugera important. La situation à Carloforte est mauvaise. Mais la station a donné de bons résultats et elle continuera à le faire. Un télégramme devrait être envoyé au Pr. Cecchini pour lui demander ses besoins financiers pour l'année en cours. Si l'U.G.G.I. et l'U.A.I. ne peuvent lui fournir assez, l'Italie donnera la différence.

Le Pr. Fedorov exprime la satisfaction des membres du symposium. Il suggère qu'une résolution préparée par le comité des résolutions soit discutée (voir résolution 1). Comme il n'y a pas d'objections, le Pr. Fedorov déclare la résolution adoptée.

Le Pr. Cassinis déclare que le Pr. Cecchini est malade, mais qu'il tentera de le persuader de continuer. Il serait heureux que l'aide financière soit accrue.

Communication du Pr. MUNK

Le Pr. Munk lit ensuite une note sur ses analyses de la variation de la latitude. Il montre un diagramme donnant le spectre d'énergie de la variation sur lequel la période annuelle apparaît comme une raie, tandis que "l'oscillation chandlérienne" apparaît comme une bande centrée sur 0,85 cycle/an. Il affirme que les deux phénomènes sont fondamentalement différents. Il y a trois problèmes associés à "l'oscillation chandlérienne" : la fréquence centrale, la largeur de bande et l'énergie totale. L'accroissement de la période libre correspondant à la fréquence centrale est due au comportement élastique de la Terre et aux océans. La cause de l'amortissement n'est pas connue et les causes géophysiques maintenant l'oscillation sont un complet mystère.

Le Pr. Danjon répond que cette méthode d'analyse n'est pas inconnue des astronomes et demande quelles observations ont été utilisées. Le Pr. Munk répond qu'il a utilisé les résultats de Washington,

SYMPOSIUM SUR L'AVENIR DU S.I.L.

Greenwich et du S.I.L.

Le Dr. Guinot demande quelles sont les périodes correspondant aux bords de la bande. Le Pr. Munk répond qu'elles sont très mal déterminées; elles sont étroitement liées à l'amortissement qui est très mal connu.

Le Pr. Danjon dit qu'à son avis, la période de Chandler est constante.

A une nouvelle question du Dr. Guinot, le Pr. Munk répond que si le temps d'amortissement est 10 ans, la largeur de la bande à mi-hauteur est d'environ 10 % de la fréquence. Il faudrait des résultats couvrant une très longue période pour déterminer la largeur.

Communication du Dr. VICENTE

Le Dr. Vicente présente ensuite sa note sur "les avantages d'une coopération planifiée dans le S.I.L.". Il insiste sur l'importance de longues séries d'observations. Il approuve les comparaisons entre différents types d'instruments comme celles faites à Mizusawa et Neuchâtel. D'un point de vue géophysique il serait avantageux d'avoir de nombreuses stations bien distribuées à la surface de la terre. Il est regrettable que l'astrolabe de Quito n'ait pas été mis en service. De nouvelles méthodes de comparaison devraient être employées et un comité d'experts sur les techniques numériques modernes devrait conseiller le directeur du S.I.L.

Communication du Dr. YOUNG

Le Dr. Young présente une note de G. Cooklin, E.J.C. Read et lui-même sur "les analyses à court terme de la variation de la latitude". Les données ont été soumises à l'analyse par un ordinateur électronique sur des périodes de 2 ans et 5 ans. L'analyse devait s'arrêter si des amplitudes plus grandes que 0''5 survenaient. Cela révéla immédiatement le manque d'homogénéité des données aux époques où Tschardjui cessa d'observer en 1909, quand Gaithersburg et Cincinnati furent abandonnés en 1914 et 1915 et aussi durant la seconde guerre mondiale. Il n'y a aucune preuve que le terme de Chandler varie continûment. L'opinion du Dr. Young est que les analyses à court terme ne sont pas valables.

Le Dr. Melchior considère le choix d'un intervalle de 5 ans comme non satisfaisant. Des intervalles de 6 ans ou 7 ans auraient conduit à d'autres résultats car ils correspondent mieux à la commensurabilité des deux composantes:

SYMPOSIUM SUR L'AVENIR DU S. I. L.

Communication du Dr. GUINOT

Le Dr. Guinot commente ensuite des analyses de la latitude qu'il a faites. Il dit que les changements de programme et de la valeur du tour de vis ainsi que des erreurs instrumentales affectent les résultats. Il donne plusieurs exemples. L'amplitude de la nutation forcée a diminué de moitié en 1955. Durant la période 1900 - 1906 les latitudes moyennes de Carloforte et Cincinnati ont montré des discontinuités (0" 15 pour Cincinnati). Durant la période 1922 à 1935, le terme annuel de chaque station a changé à chaque nouvelle valeur du tour de vis : c'est la raison pour laquelle le changement de phase de 180° du terme de Chandler en 1927 est passé inaperçu. Le Dr. Guinot donne de nouvelles preuves de ce changement de phase. Il considère qu'il est désirable d'établir un réseau de nouveaux instruments. Il remarque que la méthode des hauteurs égales ne demande pas des instruments placés sur le même parallèle et qu'elle permet de conserver le même programme indéfiniment. Finalement, il montre par une projection la variation de la latitude de l'astrolabe de Paris.

Le Pr. Munk dit qu'il y a 2 méthodes distinctes d'analyser un bruit : la méthode des spectres de fréquence et l'analyse des ordonnées. Il n'est pas possible de dire en général laquelle est la mieux adaptée.

Le Pr. Jeffreys remarque qu'un changement de 10 % de la période de Chandler correspondrait à un changement de 30 % de la rigidité de la Terre, alors que les temps de propagation des ondes sismiques transversales ne diffèrent pas de plus de 1 pour mille d'année en année.

Le Dr. Guinot dit qu'avant de soumettre les résultats du S. I. L. à des analyses mécaniques il est nécessaire de les examiner pour chercher les erreurs d'origine instrumentale.

Le Dr. Stoyko déclare avoir trouvé lui aussi un changement de phase de 180° vers 1927.

Communication de Mr. MURRAY

Mr. Murray présente ensuite sa note sur "la symétrie des problèmes du temps et de la latitude". Il met l'accent sur l'importance d'inclure les observations de temps pour obtenir la solution générale du problème qui consiste à déterminer les composantes d'un vecteur représentant le mouvement de la Terre par rapport à un système de coordonnées tournant uniformément dans l'échelle de temps adoptée. Il montre qu'en utilisant les moyennes de temps pour calculer une solution générale à l'aide de 7 PZT, le poids des coordonnées du pôle serait augmenté d'environ 60 %. Il montre l'accord entre les coordonnées du pôle, déduites des services horaires de Washington, Tokyo et Herstonceux et celles du S. I. L.

SYMPOSIUM SUR L'AVENIR DU S.I.L.

Le Dr. Atkinson remarque qu'un résultat de ce travail est qu'on peut considérer la figure formée par ces stations comme un corps solide, et qu'on peut, en toute confiance, utiliser les résultats du S.I.L. pour réduire les observations méridiennes faites, par exemple au Cap de Bonne Espérance.

Le Dr. Stoyko rappelle que Mme Stoyko a publié une note en 1956 dans laquelle elle donnait les coordonnées du pôle déduites des services horaires.

Communication du Pr. BLASER

Le Pr. Blaser présente sa communication sur la comparaison entre le PZT et l'astrolabe. Il montre que l'écart - type interne pour le PZT (10 étoiles) et pour l'astrolabe (25 étoiles) est le même mais que l'erreur externe de l'astrolabe est beaucoup plus grande que celle du PZT. Il attribue ceci aux anomalies de la réfraction à 30 % de distance zénithale et à la situation particulière de l'instrument. Il mentionne la grande erreur de fermeture en latitude du PZT et remarque son invariabilité de nuit en nuit et d'année en année. L'astrolabe a montré une erreur similaire lorsqu'il était placé auprès du PZT, mais l'effet n'existait pas à la station de montagne. Ce qui montre que la cause n'est pas instrumentale. Discutant les avantages relatifs des 2 instruments, il signale que le PZT de Neuchâtel est complètement automatisé alors que l'astrolabe demande au moins 5 observateurs si l'on veut travailler toute la nuit.

Le Dr. Guinot exprime son accord avec les nombres donnés par le Pr. Blaser. Il dit que l'accord externe est meilleur à Paris qu'à Neuchâtel. Il considère qu'il faut aussi comparer les méthodes : les astrolabes peuvent être placés dans les grands Observatoires à n'importe quelle latitude.

Mr. Murray confirme que les erreurs de fermeture trouvées avec le PZT de Herstmonceux étaient de même grandeur et de même signe que celles de Neuchâtel.

Le Pr. Fedorov remarque que le même accroissement apparent de la latitude au cours de la nuit se retrouve avec le télescope zénithal de Moscou.

Mr. Murray dit que si cela était causé par une erreur de la constante d'aberration, les corrections d'horloge varieraient comme $\cos(\theta - \alpha)$; cela n'a pas été observé à Herstmonceux.

Le Pr. Fedorov dit que l'un des avantages des lunettes visuelles est que les observations peuvent être faites de jour.

Le Dr. Markowitz rappelle que l'erreur probable d'une moyenne de 6 ans est de 0",001 pour les vieux instruments et pas beaucoup

SYMPOSIUM SUR L'AVENIR DU S.I.L.

moindre pour les nouveaux. Le petit champ du PZT n'a pas de conséquences. Le PZT ne permet pas de corriger le FK3. Le PZT est le seul instrument jusqu'à présent qui a permis de retrouver le terme lunaire dans la rotation de la Terre.

Le Pr. Fedorov dit que deux astronomes de Mongolie sont présents et qu'ils ont demandé au Pr. Mikhailov de parler en leur nom.

Le Pr. Mikhailov annonce qu'une nouvelle station des latitudes a été établie à Ulan-Bator en Mongolie à une altitude de 1700 m. La station est équipée avec une nouvelle lunette zénithale de Zeiss, de 135 mm d'ouverture et 175 cm de distance focale, le tour de vis est de 41". L'atmosphère est très transparente et il y a 250 nuits claires par an. Les observations d'étoiles jusqu'à la 9^{me} magnitude sont possibles. La latitude est 47° 51' 9 N et la longitude 7h 8m 12s E. C'est le prolongement du méridien suivant lequel le pôle est supposé se déplacer et la station est bien située pour étudier ce mouvement. Une autre station a été aussi établie sur le parallèle international près de Tientsin munie d'une lunette de 180 mm d'ouverture équipée avec enregistrement photographique du micromètre et des niveaux. Elle donne de très bons résultats.

Le Dr. Melchior souhaite que les résultats de Tientsin soient mis à la disposition du Bureau Central avant que l'on n'y commence les réductions définitives.

Le Dr. Markowitz remarque que des mouvements propres absolus sont très difficiles à observer pour des stations indépendantes.

Le Pr. Fedorov dit qu'il y a un plan international de réobservation des étoiles de latitude pour les rapporter au nouveau système fondamental. La liste d'étoiles a été distribuée aux participants. Les observations ont commencé à Kiev.

Le Pr. Fedorov déclare qu'avant l'A.G.I. il y avait un grand vide entre les stations européennes et japonaises. Cette lacune a été comblée par les nouvelles stations d'Irkoutsk (latitude 52°), Blagoveshchensk et les deux stations dont a parlé le Pr. Mikhailov.

7^{me} et 8^{me} séances : Samedi 30 Juillet 1960
9h 30 à 12h 40

Le Pr. Danjon signale que les erreurs accidentelles des mesures de temps par les PZT d'Herstmonceaux et de Washington sont plus grandes que celles données par le Pr. Blaser et que celles de l'astrolabe de Paris.

Il exprime des réserves sur les résultats qu'on peut obtenir avec

SYMPOSIUM SUR L'AVENIR DU S. I. L.

des astrolabes modifiés ou installés dans des pavillons qui ne sont pas du type de celui de Paris.

Il suit une discussion entre le Pr. Danjon et Mr. Murray sur la nature systématique ou accidentelle des erreurs. Mr. Murray rappelle le point de vue du Dr. Atkinson exprimé durant la 4^{ème} séance au sujet des observations de Washington et Herstmonceux.

Communication du Dr. MELCHIOR

Tout d'abord, le Dr. Melchior estime prudent que le S. I. L. continue sous sa forme actuelle. Il expose ensuite ses vues sur la direction du Bureau Central :

1)- Il précise les avantages des méthodes de calcul électronique : vitesse (il y a actuellement un retard de 18 ans pour la publication des coordonnées définitives), exactitude, reproductibilité.

2)- Il indique comment le Bureau Central pourrait profiter de ces avantages; les données seraient traitées dans leur ensemble par périodes de 1 mois par exemple; elles seraient d'abord soumises à un premier programme destiné à éliminer les fautes. Des procédés d'enregistrement automatique, devraient être utilisés dans les stations.

3)- Il pense qu'il devrait y avoir un directoire. Le Bureau Central ne serait qu'un organisme d'exécution comprenant notamment des spécialistes de la programmation sur ordinateur électronique. Les calculateurs électroniques sont coûteux; si le Bureau Central en avait un, il serait condamné à le garder et à être rapidement dépassé par le progrès. D'où l'idée d'un centre de calcul dépendant de la F.A.G.S. et équipé des machines les plus modernes.

Le Pr. Danjon commente longuement les idées du Dr. Melchior. L'emploi des machines électroniques se répand très vite. La répartition actuelle des machines ne peut servir à indiquer où le Bureau Central devrait être placé. D'autre part, il n'y a aucune difficulté à traduire un programme pour passer d'une machine à une autre. Enfin le Pr. Danjon estime, comme le Dr. Melchior, qu'il faut un Directeur assisté d'un Conseil. Un Directoire diluerait la responsabilité : la personnalité d'un Directeur responsable est nécessaire.

Suit une discussion entre le Pr. Danjon et le Dr. Melchior sur l'autorité respective du Directeur et du Directoire. Le Pr. Mikhailov y prend part.

Le Dr. Guinot approuve la mécanisation mais remarque qu'elle ne pourra pas combler complètement le retard car les coordonnées définitives ne peuvent être publiées qu'à la fin de l'observation d'un programme qui dure plusieurs années. Il propose que l'on calcule les positions apparentes des étoiles par des méthodes rigoureuses.

SYMPOSIUM SUR L'AVENIR DU S. I. L.

En réponse, le Dr. Melchior attire l'attention sur le retard déjà accumulé dans les programmes récents. Le Dr. Markowitz signale que la question du calcul des éphémérides est du ressort de l'U.A.I., et devra être évoquée en 1961.

Le Dr. Young approuve l'idée d'un Directeur responsable. A propos de la mécanisation, il signale que la majeure source d'erreurs est d'origine humaine lors des transcriptions et de l'entrée des données.

A une remarque du Dr. Melchior au sujet des possibilités d'essayer autant de méthodes de réduction que l'on voudra, il répond que la durée de la programmation limite cet avantage. Le Dr. Melchior ne partage pas cet avis.

Le Pr. Blaser demande qui entretiendra le matériel compliqué dont les stations devraient être pourvues. Il craint que les retards ne soient remplacés par des interruptions dues à des pannes. Il estime qu'il faut installer les instruments dans de grands observatoires.

Le Dr. Melchior répond qu'il ne s'agissait pas de la lunette zénithale visuelle du S. I. L. mais qu'il songeait à d'autres chaînes d'instruments.

Communication du Pr. FEDOROV

Le Pr. Fedorov dit que dans les résolutions il y a deux problèmes distincts qui demandent des éclaircissements et il désire exprimer son opinion sur eux :

- I - Nouvelle réduction des observations du S. I. L.
- II - Critères de précision des instruments.

I - Le Pr. Fedorov signale que de ramener les résultats du S. I. L. à un meilleur catalogue d'étoiles ne changera rien, car la méthode de réduction rend les coordonnées du pôle indépendantes des déclinaisons et des mouvements propres. Il est donc évident que les différents auteurs doivent arriver aux mêmes conclusions quant à la dérive du pôle. Il illustre cela par la comparaison des nombres donnés par Cecchini et Hanori. Les auteurs font porter essentiellement leurs analyses sur trois stations dont ils fixent la latitude moyenne. Or il y a des preuves que les zéniths se déplacent les uns par rapport aux autres. La seule solution peut être une solution statistique comme l'a indiqué le Pr. Danjon; il faut augmenter le nombre des stations. Les tentatives de fixer l'origine du système de référence en assignant des valeurs constantes aux latitudes moyennes des stations sont mauvaises et elles sont sans espoir.

Le Pr. Danjon rappelle qu'on peut observer les étoiles du S. I. L. avec des astrolabes.

SYMPOSIUM SUR L'AVENIR DU S. I. L.

Le Pr. Fedorov répète que l'amélioration des déclinaisons ne changera rien.

Le Dr. Melchior est de l'avis du Pr. Fedorov en ce qui concerne la dérive, mais remarque que de bonnes déclinaisons permettront d'améliorer les tours de vis, et par suite les variations annuelles.

Le Dr. Guinot signale que la méthode des hauteurs égales permet d'obtenir la dérive du pôle sans placer les stations sur le même parallèle, et d'utiliser les résultats de stations indépendantes. Les instruments peuvent être placés dans de grands observatoires bien équipés.

II - Le Pr. Fedorov rappelle que les erreurs externes des mesures de latitude sont toujours plus grandes que les erreurs déduites de l'accord interne dans les groupes d'étoiles. Il estime que l'étude des corrélations des erreurs peut être un critère pour juger de la qualité des instruments. Il signale d'autre part que le terme z ne peut être assimilé à l'erreur $\Delta \delta_\alpha$, et qu'il y a des variations locales annuelles parce que les amplitudes et les phases ne sont pas constantes.

Le Dr. Guinot dit qu'il est arrivé à la même conclusion au sujet du terme z .

Le Dr. Markowitz, reprenant la discussion de la 1^{ère} partie de la communication du Pr. Fedorov, déclare que la méthode des latitudes relatives prouve la réalité du déplacement du pôle. A cela, le Pr. Fedorov répond qu'il est sûr que certaines stations ont bougé et que l'on ne peut donc assurer que les autres sont restées fixes. Le nombre de stations est trop faible pour conclure.

Le Dr. Markowitz donne ensuite la lecture des résolutions qui sont adoptées à l'unanimité, et des télégrammes envoyés à Sir Harold Spencer Jones et au Pr. Cecchini.

Le Pr. Fedorov remercie alors tous les participants pour leur collaboration et clôt le symposium.

Le Pr. Danjon, au nom de tous, remercie le Pr. Fedorov ainsi que les membres du Comité d'organisation.

La séance est levée à 12h 40.

B. GUINOT. Observatoire de Paris
C. A. MURRAY. Greenwich Royal Observatory