

31. COMMISSION DE L'HEURE

PRÉSIDENT: M. N. E. NØRLUND, *Directeur de l'Institut Géodésique de Danemark, Copenhague.*

VICE-PRÉSIDENT: M. JOUAUST.

DIRECTEUR DU BUREAU: M. DANJON.

MEMBRES: MM. R. Baillaud, Banachiewicz, Carnera, Fayet, Guyot, Lejay, Mikhailov, Moreau, Pavlov, L. Picart, Shcheglov, Silva, H. M. Smith, Sollenberger, R. M. Stewart, Stoyko, Tinoco, Verbaandert, Wentworth, Zverev.

La sixième Assemblée Générale de l'Union Astronomique Internationale adopta, d'après la proposition de la Commission de l'Heure, la résolution suivante:

La Commission approuve la proposition britannique transmise par le Comité exécutif de l'U.A.I. d'adopter à partir du 1^{er} janvier 1940 les positions d'étoiles du système FK 3 pour les déterminations d'heure et leur utilisation en vue de l'émission des signaux horaires.

Le Bureau International de l'Heure tiendra compte de cette proposition à partir du 1^{er} janvier 1940.

Par conséquent, le B.I.H. et tous les services qui s'occupent de l'heure, ont adopté à partir du 1^{er} janvier 1940 les positions d'étoiles du système FK 3 en remplacement de celui d'Eichelberger qui avait été utilisé depuis 1926.

Les travaux du Bureau International de l'Heure se développent considérablement. De 11 enregistrements journaliers de signaux horaires en 1927, on est arrivé à 38 en 1939. Actuellement on atteint déjà 60 réceptions par jour. En 1947, le nombre des émissions enregistrées est égal à 13821.

Durant la période de 1938 à 1947 le Bureau International de l'Heure a fonctionné sans interruption. Le Bulletin Horaire a paru régulièrement pendant cette période. Il a donné les heures demi-définitives de toutes les émissions reçues au Bureau International de l'Heure.

La publication de l'heure définitive a été retardée à cause de l'interruption des communications postales pendant la guerre 1939-45. Le Bulletin Horaire a publié les heures définitives pour 1938 en utilisant les résultats de 18 observatoires et pour 1939 et 1940 (mars-décembre 1940 est sous presse) en utilisant les résultats de 20 observatoires. On a publié aussi l'heure définitive pour 1946 en utilisant les résultats de 14 observatoires. Pour chaque jour on publie l'heure définitive de plus de 100 émissions horaires.

Il reste à publier l'heure définitive pour la période de 1941 à 1945, dont le calcul s'avance grâce aux subventions de l'Union Astronomique Internationale et de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale.

Le Bureau International de l'Heure commande 4 fois par jour une émission de signaux horaires scientifiques sur différentes longueurs d'onde.

Certains perfectionnements ont été réalisés au Bureau International de l'Heure. Il dispose actuellement de 3 horloges à quartz et 2 horloges à diapason; 5 chronographes enregistreurs à cylindre pour la comparaison des pendules, la réception des signaux horaires et la comparaison des fréquences; un ensemble nouveau pour l'émission des signaux horaires; un ensemble pour la comparaison des fréquences, etc.

Les appareils pour l'émission et la réception des signaux, ainsi que pour la comparaison des pendules et des fréquences sont installés dans une nouvelle salle.

M. Edmond Guyot fait remarquer qu'il serait désirable d'améliorer encore l'heure définitive en prenant certaines précautions. Lors de la réunion de Stockholm en 1938, M. René Baillaud avait proposé que les stations collaborant avec le B.I.H. enregistrent toutes le même signal horaire ou certains signaux choisis spécialement. Cette proposition mériterait d'être reprise. D'autre part, il faudrait que toutes les stations utilisent les signaux de la même manière.

Actuellement, bien des observatoires installent des horloges à quartz qui tendent à remplacer les horloges à gravité. Il serait intéressant d'entendre l'opinion de ceux qui ont eu l'occasion d'observer à la fois des horloges à quartz et des horloges à gravité.

D'après ces considérations l'ordre du jour sera le suivant:

1. Rapport du Président de la Commission sur les comptes des dix dernières années.
2. Rapport du Directeur du B.I.H. sur l'activité du Bureau.
3. Enregistrement des signaux rythmés.
4. Garde-temps.
5. Demande au Comité exécutif de la subvention nécessaire au fonctionnement du B.I.H. jusqu'à la prochaine Assemblée générale.
6. Questions diverses.

N. E. NØRLUND
Président de la Commission

TIME SERVICE

ROYAL OBSERVATORY (GREENWICH), 1939-47

The period since the last General Assembly of the I.A.U. has been one of rapid development in the time service of the Royal Observatory, Greenwich. In 1939, the principle of combining the results from a number of Shortt free pendulum clocks to form a 'Mean Clock' was still further expanded, and the astronomical observations of clock error were referred directly to a mean comprising up to seven standard clocks. Reception of American short-wave time signals was commenced on a limited scale, and a simple type of electronic relay was designed and installed in the fundamental circuits. Concurrently with this technical progress, attention was directed to the protection of vital equipment and the establishment of a reserve time service.

In 1940, arrangements were made for the emission of the 1000 and 1800 rhythmic time signals on short waves as well as by the usual G.B.R. transmitter on a frequency of 16 kcyc./sec. More regular comparisons were made with the American short-wave time signals, and also with the long-wave N.S.S. time signals, which were restarted in June. Considerable modifications in computing methods were introduced, and some general progress made in the circuits and equipment. In accordance with the I.A.U. recommendation the FK 3 star places were adopted for time determinations.

A time-service installation capable of independent operation was completed at Abinger, and owing to the interference caused by the night air raids on London, work at Greenwich was closed down in November. In order to provide a second reserve station, some equipment was transferred to the Royal Observatory at Edinburgh, and this station was fully equipped for time-service duties in December.

Although the two stations, Abinger and Edinburgh, were designed for independent operation in case of emergency, during 1941 methods were developed for the normal operation of the time service by mutual co-operation. Observations at both stations were utilized, and clock intercomparisons effected by comparing the reception times of the G.B.R. 1000 rhythmic time signals. Dual operation was subsequently further facilitated by the provision of a direct line link. For prediction work, therefore, observations at both stations were referred to a mean of the best clocks irrespective of their location, and actual control of the rhythmic time signals was possible from whichever station had, at that time, the most stable line conditions to Rugby.

It was becoming increasingly apparent that certain radio and radar developments then taking place would soon be demanding a far higher standard of accuracy in the time signals—particularly for checking precision frequency standards over periods of 24 hours. As no immediate improvements were possible in the astronomical observing equipment, the number of observations was greatly increased in order to reduce the probable error of prediction. Reception and measurement techniques were improved, and all possible efforts were made to obtain the highest precision from the available equipment. Electronic

development was accelerated and reception erratics on the 16 kcyc./sec. signals reduced to under half a millisecond. The 'Mean Clock' during 1942 was formed by combining the best results from nine Shortt clocks at Abinger and Edinburgh, and two quartz clocks at the National Physical Laboratory.

In the course of attempts to attain still higher precision, it soon became clear that great scientific advantages were being gained by the system of dual operation. The co-operation of the National Physical Laboratory made figures available from a third station, and quantitative estimation of reception erratics was possible. In order to meet the requirement of checking frequency standards over twenty-four hour periods, great care was taken to keep the rate defined by 1000 G.B.R. signals on successive days as near as possible to its true value, and if the observations showed an accumulating error, return to 'right time' was made by a sudden jump in the signals. Such discontinuities were introduced, as required, on predetermined days, and their magnitude—40 msec.—rendered them immediately apparent to users of precision frequency standards, while still ensuring that the maximum time error would not be inconvenient to navigation.

In July 1942, a service of British short-wave time signals, similar to the experimental transmissions during 1940, was introduced on a permanent basis, and new aerials were installed at Abinger to permit adequate checking of the transmissions. In August a very considerable advance was made possible by the co-operation of the Post Office Radio Branch, where a number of high-precision quartz clocks were in operation. These clocks were compared daily with the G.B.R. time signals, and the results communicated by telephone. The greatly improved long-term stability of these clocks ensured their early incorporation in the 'Mean Clock', and within a few months they entirely displaced the Shortt clocks for long-term work. A radical change was thus effected in comparison and computing methods, and by 1943, the interval between 1000 G.B.R. signals radiated on successive days defined a twenty-four hour interval with a maximum error of plus or minus 4 msec., despite the limitations imposed by the transit observations liable to probable errors which were from 20 to 30 msec.

In 1944, three quartz clocks of Post Office design and manufacture were installed at the Observatory stations, and used for day-to-day prediction, and, with phaseable phonic motors fitted with rhythmic contacts, for the control of the G.B.R. signals from February 26, 1944. As the clocks were mains operated, interruptions were frequent, and long-term prediction was still based on the Radio Branch clocks. The tape chronographs, previously employed for clock comparisons, and for time-signal measurement, were not sufficiently accurate for use with quartz clocks, and were replaced with decimal counter chronometers. These instruments are designed to give an immediate indication, on decade dials, of the time interval to five places of decimals of a second, between two electrical pulses, and they now form an essential part of the time-service installation. Regular reception of the American standard frequency transmissions from WWV were commenced, and with the decimal counter chronometers, a very high accuracy of comparison with the superimposed time signals was attained. The most serious obstacle to further progress was the comparatively large probable error of the astronomical observations, and it was decided to construct a Photographic Zenith Tube. A preliminary examination of the project showed, however, that a lengthy programme of research and investigation would be required if the new instrument were not to become out of date within a few years of its installation. Laboratory work on the vital features of the design was accordingly commenced, and is still in progress.

The dual operation by Abinger and Edinburgh continued throughout 1945, and erratics in the radiated times of the G.B.R. time signals were still further reduced by the introduction of a short pre-signal test transmission, which permitted more accurate determination of the lag introduced by the land lines to the transmitter. Investigations on the form of the G.B.R. radio time signals were carried out, and improved long-wave time-signal receivers were designed in the Electronics Laboratory of the Time Department, and additional ancillary electronic equipment installed. In October 1945, a low-power radio transmitter was installed at Abinger, for the daily transmission of a standard

2 Mcyc./sec. signal to permit direct-rate intercomparisons between the quartz clocks at the various stations. These transmissions have gradually become of much wider application and, with the increased power now available, are used by many research establishments and commercial firms.

In January 1946, the time-service work at Edinburgh was finally closed down, and the equipment transferred to Greenwich. Work was also commenced at Abinger on the installation of twelve quartz clocks, all of Post Office design, and operated on floating batteries. These were finally completed, and fitted with rotary beat-counters providing constant automatic comparisons between the standards, in October 1947. Six similar clocks are now in full operation at Greenwich. New phonic motors have been designed in co-operation with Messrs Muirhead, and in the very near future the pendulum clocks will be relieved of their one remaining task of operating the contacts for the B.B.C. and hourly signals. All the quartz standards are rated to mean time, and sidereal time is obtained for transit purposes from geared phonic motors. From August to December 1946, a longitude programme was carried out in co-operation with Mount Stromlo Observatory, Australia, which showed that the longitude previously adopted placed the latter observatory 0.103 sec. too far to the East. This programme coincided with the recommencement of transit observations at Greenwich.

Measurement and comparison technique is being further developed, and new computing methods have recently been introduced to ensure that the best possible use is made of the data from the 12 clocks at Abinger, 6 at Greenwich, 9 at the Post Office Radio Branch Laboratories, and other standards at co-operating establishments. The normal schedule of work now includes regular reception and measurement of radio time signals from France, Russia and America. The Electronics Laboratory is engaged on the design and manufacture of further frequency measuring equipment, improved time-signal receivers, and experimental investigation on quartz crystal circuits. The Optics and Instrument Laboratory is proceeding with investigations and tests in connection with the design of the photographic zenith tube, and of an entirely new form of horizontal transit instrument and other allied problems.

A Bamberg transit instrument, on loan from the Royal Observatory, Edinburgh, has been thoroughly overhauled and modified, and brought into use at Abinger. A considerable reduction in observational errors has been achieved, and, following completion of experimental work in the laboratory, a motor-drive micrometer is now under construction in the workshop.

PROPOSAL FOR SUBMISSION TO COMMISSION 31

Technical developments in the field of radio and electronics have led to increasing demand for higher accuracy in the determination of frequency. Since frequency is expressed in terms of cycles per second, the reciprocal unit of time must be determined to an order of accuracy comparable with that required for establishing primary standards of frequency. The present demand is for a precision of better than one part in 100,000,000, and the astronomer is therefore required to maintain a time service which establishes the length of the day correct to less than 0.001 sec.

At present the accepted standard of time is based on the period of rotation of the earth, but the length of the day, as now defined, varies slightly in consequence of the polar motion which causes variations of longitude as well as of latitude. These departures from the mean day may be as much as ± 0.0003 sec. and are therefore not negligible. As a temporary expedient, therefore, an attempt has been made since 1 January 1947, to minimize the effects of these variations upon the time service maintained by the Royal Observatory, Greenwich. From figures supplied by the U.S. Naval Observatory regarding the current latitude variation of Washington, it is possible to compute an approximate value of the corresponding longitude variation of Greenwich. By applying these corrections to the time observations which are then smoothed by comparison with standard quartz clocks, it is possible to obtain a more uniform time system.

The performance of modern quartz clocks is, in fact, reaching a standard which may permit a continuous check on the rate of rotation of the earth. It becomes the more desirable, therefore, that the day should be so defined as to free it from all variations due to known causes. The simplest means of nullifying the effects arising from changes of longitude due to the polar motion is to define 0^h Local Sidereal Time no longer as the instant at which the vernal equinox crosses the actual meridian of the observer, but as that instant at which it crosses his 'mean' meridian; this meridian being determined by the position on the earth of the mean poles.

It is therefore recommended that the various technical considerations involved should be referred to the delegates of the Commission de l'Heure at the Zürich meeting of the I.A.U. in August 1948, with a view to the preparation of more detailed proposals for submission to a future meeting.

RECEPTION OF LONG-WAVE TIME SIGNALS

An examination of the published results of reception times of the Rugby G.B.R. radio time signals indicates that large variations are apparently experienced at some observatories. This may be partly due to variations in radio propagation, but it is thought that variable lags in receiving and measuring equipment may be contributing appreciably to the variations.

It is perhaps not sufficiently realized that owing to the low radio frequency of the Rugby transmitter—16 kcyc./sec.—the signal dots rise slowly to the maximum value, and it is therefore essential to ensure that the recorder is operated at the same pre-determined point on the build-up curve at each reception. This involves adjusting the gain of the receiver to obtain the same maximum signal voltage on each occasion, and then arranging for the recording pulse to be 'triggered' when the voltage reaches a pre-set value.

A highly selective receiver will also introduce further 'flattening' of the build-up curve, and thus alter the effective lag of the set. Variations in tuning, or failure to tune accurately, may thus give rise to substantial errors of measurement.

By careful design, the risk of such errors becoming appreciable may be greatly reduced, and with care in adjustment and tuning, reception erratics may be reduced to almost negligible proportions.

During the war period, the British time service utilized standard quartz clocks at a number of different institutions, and intercomparisons were effected by comparing the reception times at each station of the G.B.R. 1000 radio time signal. The results obtained permitted a quantitative estimate of reception erratics at each station to be made, and it was found possible to reduce the probable error of a single reception, which included the effects of clock erratics and variable propagation, to about 0.3 msec.

It is suggested that this matter is worthy of consideration at the forthcoming meeting of the Commission de l'Heure at the Zürich meeting of the I.A.U., and relevant information from participating observatories would be appreciated.

H. M. SMITH

Time Observations from 1938 to 1947

	Greenwich	Abinger S.T.	Abinger Bamberg	Edinburgh	Total of each year
1938	128	—	—	—	128
1939	135	—	—	—	135
1940	117	48	—	—	165
1941	—	141	—	62	203
1942	—	165	—	157	322
1943	—	191	—	130	321
1944	—	124	—	127	251
1945	—	97	—	116	213
1946	58	130	—	8	196
1947	218	94	88	—	400
	656	990	88	600	2334

LE BUREAU INTERNATIONAL DE L'HEURE

Rapport de M. A. DANJON, Directeur

La période 1938-47 a marqué un progrès très important dans les services du Bureau International de l'Heure. Le nombre des réceptions des signaux horaires qui a été 7500 en moyenne, pour la période 1935-37, a augmenté considérablement, sauf pendant la période 1944-45, comme on peut voir d'après le tableau ci-dessous:

Année ...	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	Σ
Réc. Sig.	9320	10221	11009	11674	9585	7835	5915	6673	8848	13859	94939
Obs. Ast.	287	287	290	259	266	207	221	240	204	280	2541

Dans le même tableau, on donne le nombre des observations astronomiques de l'heure pour chaque année.

Durant la période de 1938 à 1947, le Bureau International de l'Heure a fonctionné sans interruption. Le *Bulletin Horaire* a paru régulièrement pendant cette période. Il a donné les heurs demi-définitives de toutes les émissions reçues au Bureau International de l'Heure.

La publication de l'heure définitive a été retardée par l'interruption des communications postales pendant la guerre 1939-45. Le *Bulletin Horaire* a publié les heures définitives pour 1938, en utilisant les résultats de 18 observatoires et, pour 1939 et 1940, en utilisant les résultats de 20 observatoires. On a publié aussi l'heure définitive, pour 1946, en utilisant les résultats de 14 observatoires. Pour chaque jour, on publie l'heure définitive de plus de 100 émissions horaires.

On a terminé le calcul de l'heure définitive pour l'année 1941 et pour les 6 premiers mois de 1947. La publication a été retardée par des difficultés d'impression. Le calcul de l'année 1942 sera bientôt fini.

Il reste donc à calculer l'heure définitive en retard pour la période de 1943 à 1945 et à la publier pour la période de 1941 à 1945 et pour 1947.

Le Bureau International de l'Heure commande 4 fois par jour une émission de signaux horaires automatiques et une émission de signaux horaires scientifiques sur différentes longueurs d'ondes.

Certains perfectionnements ont été réalisés au Bureau International de l'Heure. En 1940, on a introduit l'enregistrement des signaux par les chronographes Belin à gros cylindres (1 seconde = 500 mm.) tournant soit à la période de 1 seconde de temps moyen (signaux américains et signaux automatiques), soit à la période de 60/61 seconde de temps moyen (signaux rythmés).

De plus, on utilise, pour la comparaison des divers garde-temps, l'enregistrement continu sur un chronographe Belin, à petit cylindre (1 seconde = 250 mm.); la feuille paraffinée est changée tous les trois jours.

On dispose, actuellement, en plus de 7 pendules à pression et à température constantes, de 3 horloges à quartz et 2 horloges à diapason, appartenant à l'Observatoire de Paris et qui sont comparées continuellement avec les 7 horloges à quartz du Laboratoire National de Radioélectricité de Bagnaux.

On dispose, entre autres, de 5 chronographes enregistreurs à cylindre pour la comparaison des pendules, la réception des signaux horaires et la comparaison des fréquences; un ensemble nouveau pour l'émission des signaux horaires; deux ensembles pour la comparaison des fréquences, etc.

Les appareils pour l'émission et la réception des signaux horaires, ainsi que pour la comparaison des pendules et des fréquences sont installés dans une nouvelle salle.

Dans les salles spécialement aménagées à cet effet, se trouvent les horloges à quartz et à diapason, ainsi qu'une pendule à pression et à température constantes pour la commande des signaux rythmés.

Les observations astronomiques ont été faites régulièrement en utilisant deux lunettes de passage: Gauthier no. 381 (ouverture 75 mm.) et Bouty (ouverture 102 mm.).

En 1947, pour améliorer la détermination de l'heure, on a commencé les observations

astronomiques avec une lunette de M. Danjon. De plus, une lunette zénithale de M. Couder est en construction à l'Observatoire de Paris, ainsi qu'un astrolabe à prisme impersonnel de M. Danjon.

Pendant la période de 1938-47, on a étudié la propagation des ondes radioélectriques; les variations des longitudes; la régularité des garde-temps en fonction de différents phénomènes, comme les tremblements de terre, l'attraction luni-solaire; les irrégularités de rotation de la terre, etc.

FINANCES

1^{er} janvier 1938-31 décembre 1947

RECETTES		Frcs.
Actif au 1 ^{er} janvier 1938	1 136,50
Subvention de l'Union Astronomique Internationale en 1938	86 521,10
Subvention de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale en 1938	38 442,30
Subvention de l'Union Astronomique Internationale en 1939	88 032,20
4. v. 1940 Subvention de l'Union Astronomique Internationale	46 699,30
11. vi. 1941 Cotisation de la France pour 1940 versée par l'Académie des Sciences	57 929,25
5. vii. 1941 Arriéré de cotisations antérieures versées par l'Académie des Sciences	24 124,14
4. xi. 1941 Subvention de l'Union Astronomique versée par M. Oort	16 979,63
28. i. 1942 Subvention de l'Union Astronomique versée par M. Oort	39 025,23
24. vi. 1942 Cotisation de la France pour 1941 versée par l'Académie des Sciences	29 268,80
20. i. 1943 Cotisation de la France pour 1942 versée par l'Académie des Sciences	24 124,90
18. v. 1943 Cotisation de la France pour 1943 versée par l'Académie des Sciences	33 171,70
6. iv. 1944 Cotisation de la France pour 1944 versée par l'Académie des Sciences	33 171,00
1. vi. 1944 Subvention de l'Union Astronomique versée par M. Oort	33 172,00
3. vii. 1945 Cotisation de la France pour 1945 versée par l'Académie des Sciences	12,216,00
Subvention de l'Union Astronomique Internationale en 1946 (2400 \$)	33 172,00
Subvention de l'Union Géodésique Internationale en 1946 (150 £)	284 880,00
Subvention de l'Union Astronomique Internationale en 1947 (8800 \$)	71 840,00
Subvention de l'Union Géodésique Internationale en 1947 (4400 \$)	1 044 320,00
		522 160,00
		2 520 386,05

PAYEMENTS		Frcs.
Dépenses de l'exercice 1938		123 437,40
„ „ 1939		92 293,05
„ „ 1940		74 855,15
„ „ 1941		74 446,10
„ „ 1942		73 613,00
„ „ 1943		56 490,60
„ „ 1944		44 187,00
„ „ 1945		50 195,00
„ „ 1946		128 985,00
„ „ 1947		504 036,00
Actif au 1 ^{er} janvier 1948		1 297 847,75
		2 520 386,05

Compte rendu de la réunion tenue le 12 août 1948, à Zürich

PRÉSIDENT: M. N. E. NØRLUND.

SECRÉTAIRE: M. N. STOYKO.

PRÉSENTS: MM. F. Baeschlin, W. H. van den Bos, G. M. Clemence, R. T. Cullen, A. Danjon, A. Gougenheim, W. M. H. Greaves, E. Guyot, H. Jeffers, Sir Harold Spencer Jones, F. Kepiński, W. D. Lambert, M. R. Madwar, Maître, Mathias, F. Moreau, Persin, A. J. Robertson, G. Silva, H. M. Smith, P. Sollenberger, P. Tardi, G. Tiercy, J. Tinoco, C. B. Watts.

Le Président rend hommage à la mémoire des membres de la Commission qui sont décédés depuis 1938: le Général G. Perrier, A. Lambert, E. Bianchi, N. Dneprovsky, F. W. Dyson, T. Niethammer, R. A. Sampson.

Les comptes financiers du Bureau International de l'Heure (B.I.H.) ont été examinés par le Président de la Commission qui estime que les dépenses ont été faites conformément au règlement. Les comptes financiers—qui sont joints à ce compte rendu—sont approuvés.

A Atlantic City, en 1947, le Comité International pour les Télécommunications (C.I.T.) a décidé de créer une commission (No. 3) pour les émissions de fréquences étalons et de signaux horaires. A sa réunion, tenue à Stockholm en 1948, cette commission a décidé de travailler en collaboration avec la C.I.H.

Le Directeur du B.I.H., M. A. Danjon, lit le rapport sur l'activité du B.I.H. au cours de la période 1938-47.

M. Tardi, Secrétaire général de l'Union Géodésique Internationale, demande une copie du rapport du B.I.H. qu'il présentera à Oslo à l'Assemblée de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale.

M. Persin, représentant du C.I.T., déclare que la commission No. 3 créée par ce Comité avec l'agrément du Comité Consultatif International des Radiocommunications (C.C.I.R.) ne peut résoudre la question des signaux horaires sans liaison étroite avec la C.I.H. M. Persin demande que la C.I.H. délègue l'un de ses membres à la réunion que tiendra le C.I.T. en septembre 1948. M. A. Danjon est élu représentant de la C.I.H. près du C.C.I.R.

M. Sollenberger décrit l'activité de la station WWV du Bureau of Standards. Ce Bureau fait des émissions continues de fréquences et de signaux horaires sur diverses longueurs d'ondes. On compte installer deux stations supplémentaires pour ces émissions: l'une de ces stations sera installée en Europe Occidentale, la seconde dans la région du Pacifique. Le Bureau of Standards possède des horloges à quartz qui sont comparées—14 fois par jour—aux horloges du Naval Observatory de Washington.

M. W. D. Lambert déclare que le Coast and Geodetic Survey utilise les signaux émis par WWV. Les corrections définitives pour 3 et 15 h. T.U. de ces signaux sont publiées dans le *Bulletin du B.I.H.*

M. Smith a constaté que les signaux du WWV sont plus réguliers que ceux du NSS. Il pense qu'il est préférable d'utiliser les signaux horaires émis par WWV plutôt que la fréquence émise par ce poste, car la réception de la fréquence dépend des conditions ionosphériques. Cette thèse est appuyée par M. Sollenberger. MM. Danjon et Stoyko mentionnent, à ce sujet, les travaux de M. B. Decaux.

M. Persin ajoute que l'on envisage, pour améliorer la réception des fréquences, d'augmenter le nombre de stations d'émission de fréquences. On discute actuellement la question d'emplacement de ces stations. Grâce à cela, la précision de réception de fréquence sera considérablement augmentée.

M. E. Guyot dit que l'Observatoire de Neuchâtel va acquérir 7 horloges à quartz et fera des émissions de fréquences par l'intermédiaire des stations suisses.

Sir Harold Spencer Jones estime que la précision des horloges modernes et de la détermination astronomique de l'heure exige maintenant que l'on tienne compte du déplacement du pôle. A Greenwich, on a égard à ce déplacement en utilisant aussi les observations faites au zenith telescope de Washington.

M. Smith signale que si l'on ne tient pas compte du déplacement du pôle, on trouve la période de 14 mois dans la marche des pendules, avec une amplitude qui peut atteindre 0^h.020 ou même 0^h.030.

M. Stoyko ajoute qu'on tient compte du déplacement du pôle dans le calcul des heures définitives du B.I.H.

M. Sollenberger dit que l'Observatoire Naval de Washington envisage l'établissement d'une station astronomique près de l'équateur, ceci afin de diminuer l'influence du déplacement du pôle. A Greenwich, cette influence est grande à cause de la latitude.

M. Stoyko fait remarquer que les corrections provisoires du déplacement du pôle sont suffisamment bonnes pour l'étude des fréquences, mais qu'elles sont insuffisantes pour les déterminations des longitudes.

M. le Président lit une proposition relative à une nouvelle définition du temps. Il estime que cette proposition doit être également soumise à la Commission 4. M. Danjon pense qu'il faut mentionner dans cette définition que la seconde correspond au temps newtonien. Il subsiste une difficulté par suite du terme qui correspond à l'irrégularité de la rotation de la Terre.

M. W. D. Lambert pense que la question est encore plus complexe; elle se rapporte, dit-il, à la question générale de la définition des constantes astronomiques.

M. F. Moreau émet le vœu suivant: 'Que les observateurs veuillent bien mentionner, en publiant leurs résultats, si les déterminations astronomiques de l'heure ont été faites dans les deux positions de la lunette et s'il a été tenu compte de l'inégalité et des irrégularités des tourillons.'

Ce vœu est adopté par la commission.

M. le Président lit le vœu suivant adopté par l'U.R.S.I. (Union Radio-Scientifique Internationale) en son assemblée générale tenue en octobre 1946: 'L'U.R.S.I. attire l'attention de l'U.A.I. sur l'importance des mesures précises de la vitesse de propagation des ondes longues et demande aux observatoires astronomiques de collaborer avec les radioélectriciens en vue d'organiser en commun des mesures aussi précises que possible. En particulier, il serait désirable d'organiser des expériences de chaque côté de l'Atlantique permettant de mesurer des différences de temps de parcours dans les deux sens.' Prennent part à la discussion de ce vœu: MM. Danjon, Smith, Sollenberger et Stoyko. M. Sollenberger dit que si la commission émet un vœu favorable au rétablissement de la station NSS sur ondes longues, le fonctionnement de cette station sera probablement rétabli. Ce vœu est adopté.

M. Danjon demande une subvention annuelle de \$8800 pour le fonctionnement du B.I.H., la moitié de cette subvention étant payée par l'U.A.I. La proposition est adoptée sous réserve que l'U.N.E.S.C.O. accorde son aide.

M. Baeschlin demande: (1) Que les émissions de signaux horaires soient telles qu'elles permettent de déterminer les marches des pendules avec une grande précision sans devoir recourir aux résultats publiés par le B.I.H. Après discussion, ce vœu est adopté. On souhaite que lorsqu'on est amené à faire une forte correction à l'émission des signaux horaires, cette brusque correction soit faite à des jours convenus. (2) Que le B.I.H. publie, comme autrefois, les résultats des comparaisons mutuelles des pendules. Ce vœu est adopté.