

Zeitschrift:	Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles
Herausgeber:	Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles
Band:	57 (1932)
Artikel:	Rapport sur la participation de l'Observatoire cantonal à l'opération des longitudes internationales de 1926
Autor:	Odermatt, H.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-88701

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 23.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

OBSERVATOIRE CANTONAL DE NEUCHATEL

Rapport sur la participation de l'Observatoire cantonal à l'opération des longitudes internationales de 1926

PAR

H. ODERMATT

D^r ès sc. math.

Astronome-adjoint de l'Observatoire

(AVEC 2 FIGURES ET 4 TABLEAUX)

INTRODUCTION

La mesure d'une différence de longitude comporte deux opérations fort distinctes. Tout d'abord, il faut connaître l'heure sidérale ou moyenne de chacune des deux stations, ce qui revient à déterminer la correction et la marche de deux pendules placées respectivement en chaque lieu; ensuite, il faut pouvoir, à un instant parfaitement déterminé, comparer ces deux pendules.

En ce qui concerne la détermination de l'heure, il semble que l'observation de passages d'étoiles au méridien donne les meilleurs résultats. L'astronomie doit à la géodésie d'avoir porté cette méthode au plus haut degré de précision par l'emploi de petites lunettes méridiennes portatives, munies d'un micromètre enregistreur.

Pour la comparaison des pendules, on a eu recours, jusqu'à ces dernières années, aux signaux télégraphiques. Cette méthode donne des résultats excellents, mais elle exige une organisation fort compliquée. C'est pour cette raison que les déterminations de longitudes ont été faites jusqu'à présent indépendamment les unes des autres, avec les instruments les plus divers et dans des conditions de précision inégales.

Les progrès de la T. S. F. viennent apporter à ce problème une solution à la fois simple et précise. Afin de comparer deux pen-

dules, situées à des milliers de kilomètres l'une de l'autre, il suffit de capter aux deux stations des signaux identiques d'une des nombreuses émissions radiotélégraphiques. Dans ce but, on se servira avec avantage des signaux horaires transmis par T. S. F., qui d'heure en heure traversent l'espace et dont quelques-uns peuvent encore être enregistrés sans difficulté à plus de 10 000 km. du lieu d'émission.

Le problème de la comparaison à grande distance de deux pendules se trouvant résolu, feu le général Ferrié prit l'initiative de proposer aux deux Unions astronomique et géodésique d'entreprendre, d'un commun accord, l'établissement d'un réseau de longitudes par T. S. F., entourant tout le globe. Après bien des vicissitudes, le projet du général Ferrié fut définitivement accepté par l'Union astronomique réunie à Cambridge en 1925 et l'exécution des travaux fixée aux mois d'octobre et novembre 1926.

Les efforts de Ferrié ont été couronnés de succès. Quarante-deux stations astronomiques ont participé effectivement à cette œuvre de grande envergure et neuf stations radiotélégraphiques ont fourni trente-cinq émissions quotidiennes. Le programme prévu fut entièrement exécuté et dans des conditions météorologiques généralement favorables. L'étude de l'ensemble des résultats a démontré que les chiffres obtenus par l'opération de 1926 sont d'une très haute précision. Un réseau homogène de longitudes entourant tout le globe a été établi et les mesures futures profiteront de l'expérience acquise. Déjà le congrès de l'Union astronomique réuni à Leyden en 1928 a décidé de répéter l'entreprise en automne 1933 et on compte arriver dans un avenir prochain à des résultats concluants, notamment en ce qui concerne le mouvement des continents.

L'Observatoire de Neuchâtel fut un des premiers à donner son adhésion au plan Ferrié. Notre institut, chargé du contrôle officiel des chronomètres et de la distribution de l'heure exacte pour toute la Suisse, avait le plus grand intérêt à mettre son service horaire à l'épreuve dans une opération géodésique de grande envergure, d'autant plus que, malgré nos moyens très modestes, nous étions en mesure de répondre aux exigences techniques du plan Ferrié.

M. le directeur Arndt s'était réservé la réception des signaux horaires de Bordeaux et de Nauen, tandis que M. Guyot, assistant, surveillait la réception des signaux de Paris-Tour Eiffel. M. Odermatt, astronome-adjoint, fut chargé de la détermination astrono-

mique de l'heure et en outre de la réduction de toutes les observations concernant les longitudes.

Malgré la saison très avancée, nous avons été favorisés par les conditions météorologiques et nous avons obtenu vingt déterminations de l'heure. En ce qui concerne la comparaison des pendules, nous avons enregistré régulièrement les signaux horaires de Bordeaux-Lafayette et de Paris-Tour Eiffel. De l'ensemble des observations, nous avons déduit, avec une exactitude très satisfaisante, la longitude de Neuchâtel par rapport à Paris et à Greenwich. Dans le dernier cas, il s'agit de la première liaison directe d'une station suisse avec le méridien « Zéro ».

Les observations et les calculs concernant la participation de l'Observatoire cantonal à l'entreprise des longitudes internationales par T. S. F. ont été consignés dans un rapport que le sous-signé a présenté au début de l'année 1930 au directeur de l'Observatoire. Les difficultés des temps présents nous ont empêché de publier ce manuscrit sous une forme qui aurait permis aux astronomes et aux géodésiens de juger notre travail; nous ne pouvons, à notre grand regret, en donner qu'un extrait. Cependant des exemplaires originaux de ce travail sont déposés à l'Observatoire de Neuchâtel et aux archives de la Commission géodésique suisse, où ils peuvent être consultés.

I. La détermination de l'heure.

a) *L'instrument.*

Depuis 1924, nous employons pour la détermination de l'heure un instrument des passages du type très connu à lunette coudée, sorti des ateliers de Bamberg (N° 10 887). L'ouverture de l'objectif est de 7 cm., la longueur focale de 64 cm. et le grossissement employé d'environ 65 fois. L'entraînement du micromètre se fait à la main.

L'instrument se trouve dans une cabane située à l'ouest du bâtiment principal. Elle est construite en bois. Le toit se compose de deux parties qui s'ouvrent latéralement, laissant pour l'observation une fente large de 1^m,5. De cette manière, de très bonnes conditions d'observation sont assurées et on se rapproche de très près du cas idéal de l'observation en rase campagne.

Toutes les déterminations antérieures de la longitude de l'Observatoire de Neuchâtel se rapportent au centre du grand cercle méridien (Gr. C. M.). Les corrections d'horloge obtenues à l'instrument des passages ont été réduites au Gr. C. M. en y ajoutant 0^s,036.

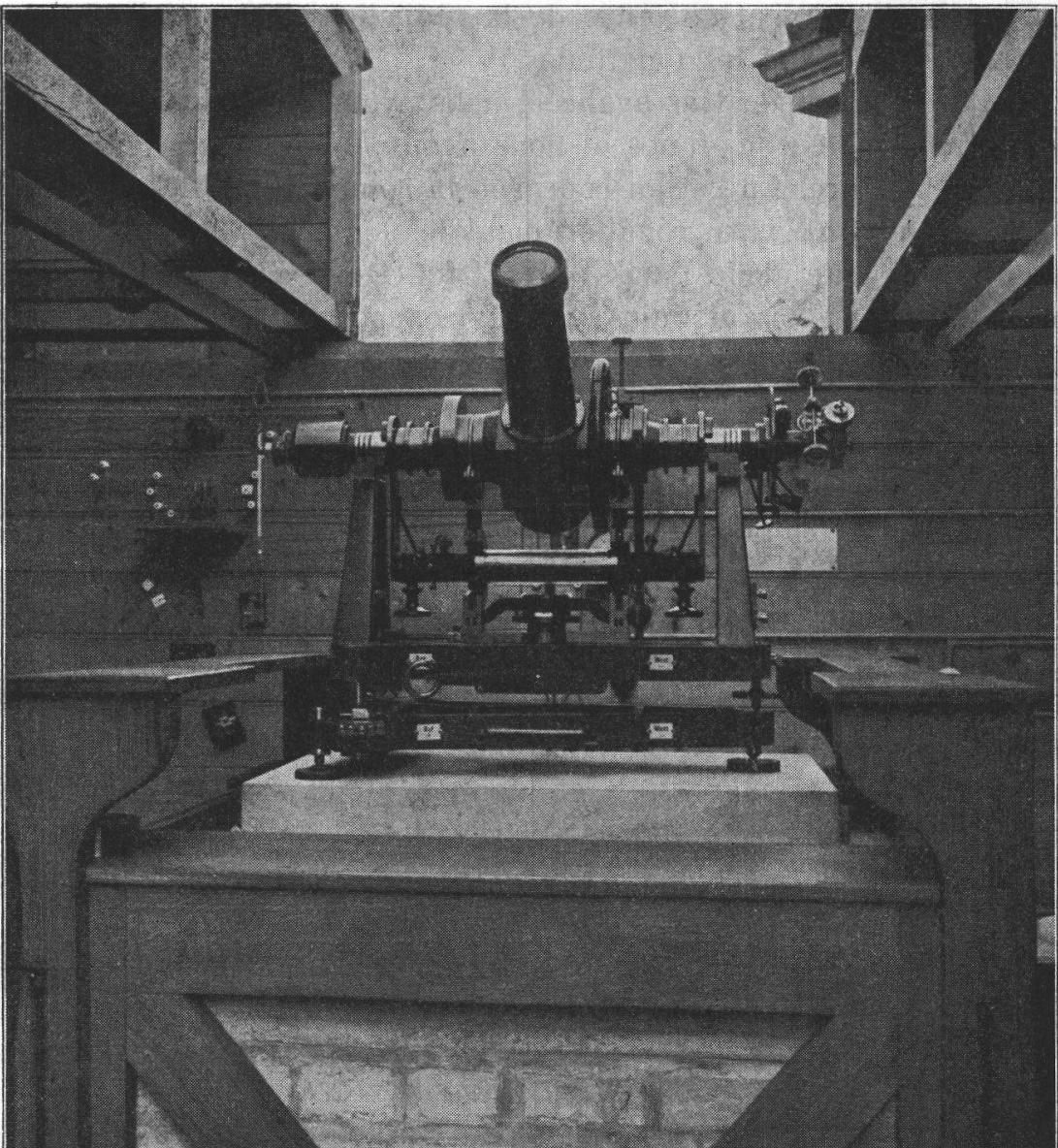


Fig. 1. Instrument des passages (Bamberg N° 10 887).

L'enregistrement des observations astronomiques et des signaux horaires par T. S. F. se faisait sur deux chronographes différents, l'un se trouvant dans la cabane même et l'autre dans la salle du service horaire. Au début et à la fin de chaque observation astronomique, on faisait la comparaison des pendules sur les deux chronographes.

b) *Corrections instrumentales.*

1) *Tourillons.* — En automne 1926, nous avons étudié la forme des deux tourillons. Nous avons trouvé que le rayon du tourillon portant la lampe est de 0^{mm},0027 plus grand que le rayon du tourillon opposé; cependant cette différence s'élimine du résultat de

l'observation. Les irrégularités des tourbillons se sont révélées si faibles qu'il n'est pas nécessaire d'en tenir compte pour le calcul de l'inclinaison.

2) *Niveau*. — Au mois d'avril 1925, le niveau de l'axe avait été soumis à un contrôle à l'aide du vérificateur de niveau de l'Observatoire fédéral de Zurich. Les résultats ont été très satisfaisants. Pendant les observations des longitudes, on travaillait normalement avec une bulle de 40^p de longueur, et on se bornait à employer pour les réductions la valeur moyenne de : 1^p = 0^s,087.

3) *Vis micrométrique*. — De l'observation du passage de plusieurs polaires, nous avons déduit pour la valeur d'une révolution de la vis :

$$1 \text{ rev.} = 10^s,52, \text{ donc } 0,01 \text{ rev.} = 1^p = 0^s,105 \pm 0^s,001.$$

4) *Largeur des contacts et chemin perdu de la vis micrométrique*. — La largeur des contacts et le jeu de la vis micrométrique ont été déterminés trois fois pendant la période des longitudes. Pour la réduction des observations, nous avons appliqué les valeurs moyennes : largeur des contacts 0^s,0705, jeu de la vis micrométrique : + 0^s,0057 pour les étoiles horaires et pour les polaires observées en culmination supérieure, et : + 0^s,0027 pour les polaires observées en culmination inférieure.

c) *Observations astronomiques*.

1) *Programme des étoiles observées*. — Les étoiles horaires sont comprises entre 39° et 50° de déclinaison. Pour le choix des polaires, nous sommes allés jusqu'à 74° de déclinaison. Les positions apparentes des étoiles ont été tirées des différentes éphémérides, mais ramenées au Catalogue d'Eichelberg en utilisant les corrections publiées dans les *Astronomical Papers Vol. X, Part. I*. Dans le calcul des ascensions droites apparentes, on a tenu compte des termes à courtes périodes de la nutation.

2) *Inclinaison*. — La lunette a été retournée au milieu de chaque passage. Les deux lectures du niveau, avant et après le retourement, donnaient l'inclinaison de l'axe au moment du passage. Ces valeurs individuelles ont été reportées sur du papier millimétrique en fonction du temps et égalisées par une courbe continue, dont on s'est servi ensuite pour l'interpolation de l'inclinaison utilisée pour la réduction des observations méridiennes.

3) *Azimut*. — Chaque détermination complète de l'heure comprenait au moins deux étoiles polaires, dont une en culmination inférieure et l'autre en culmination supérieure. Pour la réduction des étoiles horaires, on a toujours employé la moyenne des azimuts déduits de chacune des polaires.

L'influence de l'azimut sur les résultats des déterminations de

l'heure est pratiquement éliminée par le choix des étoiles horaires au nord et au sud du zénith.

Les mesures de l'inclinaison et de l'azimut prouvent la très bonne stabilité du pilier et de l'instrument.

II. Les pendules.

L'Observatoire possède trois pendules à pression réglable : une Riefler, N° 234, et deux Zénith, N° 1 et N° 3, sorties des ateliers de la fabrique des montres Zénith au Locle (Suisse). Ces pendules sont installées dans une salle bien isolée, dans laquelle on maintient la température à 18°,0 au moyen d'un chauffage électrique automatique. Toutes les pendules sont munies d'un dispositif permettant l'enregistrement électrique de la seconde.

Les pendules Riefler N° 234 et Zénith N° 3 furent considérées comme des pendules fondamentales proprement dites, tandis que la pendule Zénith N° 1, dont la marche ne donnait pas entière satisfaction, fut employée comme pendule d'enregistrement.

III. Conservation de l'heure, corrections des pendules fondamentales.

Les corrections de la pendule d'enregistrement Z_1 , déterminées à l'instrument des passages, se rapportent au temps sidéral vrai; nous les réduisons au temps sidéral moyen en déduisant la nutation (y compris les termes à courtes périodes). Ensuite, nous calculons à l'aide des comparaisons les corrections de Riefler et de Zénith N° 3. (Voir table I.)

Un calcul approximatif nous donne, pour les marches diurnes de Riefler et de Zénith N° 3, les valeurs suivantes :

$$1) \text{ Riefler : } m = -0^s,0141$$

$$\text{et Zénith N° 3 : } m = -2^s,2388 + (t_0 - t) \cdot 0^s,000\,465$$

A l'aide de ces formules, nous réduisons les corrections observées (r_t et z_t) à l'époque moyenne t_0 : 1926, octobre 30, 8^h (Temps universel).

$$2) R_t = r_t - (t_0 - t) 0^s,0141$$

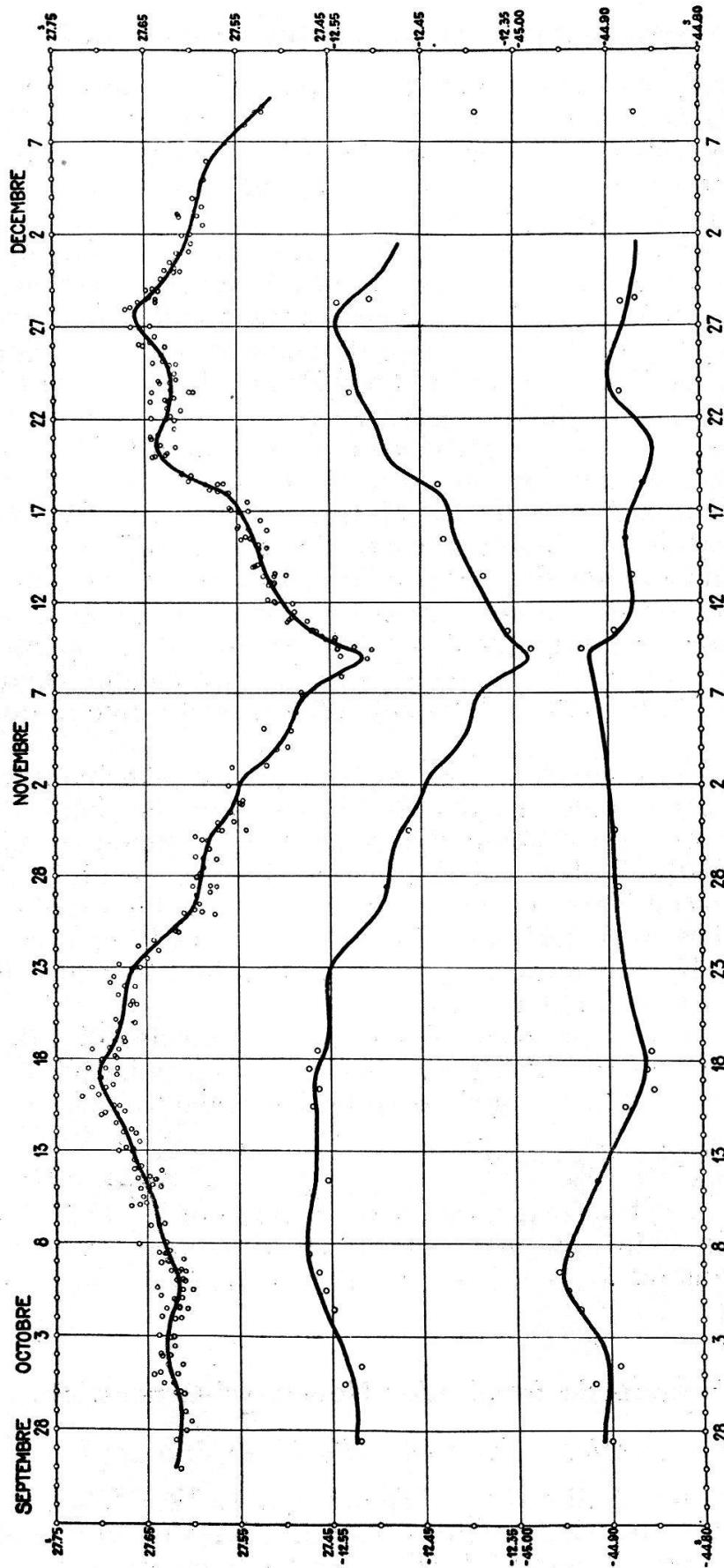
$$\text{et } Z_t = z_t - (t_0 - t) [2^s,2388 - (t_0 - t) 0^s,000\,465]$$

Les corrections réduites R_t et Z_t sont égalisées graphiquement. (Voir figure 2.)

Nous ne connaissons les corrections de R et Z_3 que pour les époques des déterminations astronomiques de l'heure; en revanche, chaque comparaison des pendules R et Z_3 avec Z_1 nous donne leur différence : $d_t = r_t - z_t$. (Voir figure 2.)

Les trois courbes de la figure 2 ne sont pas indépendantes, la combinaison des courbes de Riefler et de Zénith N° 3 donne celle des différences d .

Fig. 2. Comparaisons mutuelles des pendules et observations astronomiques.



IV. Réception des signaux horaires par T. S. F.

Depuis 1924, nous observions les signaux de Paris-Tour Eiffel à l'ouïe par la méthode des coïncidences. En intercalant un amplificateur à très basse fréquence et un relais électromagnétique à grande résistance, nous avons réussi à enregistrer ces signaux directement sur le chronographe.

Pour la réception des signaux de Bordeaux et de Nauen, nous nous sommes servis d'un second appareil de construction semblable, mais doublé d'une hétérodyne pour les ondes entretenues. Dans les deux appareils, les causes de retards sont très réduites, et celles qui subsistent se trouvent dans l'amplification à très basse fréquence et le relais électromagnétique.

Le décalage des deux derniers étages d'amplification a été mesuré à plusieurs reprises et on a ajouté aux heures de réception des signaux de la Tour Eiffel la correction : — 0^s,058 et à celles de Bordeaux et Nauen la correction : — 0^s,072.

Le mode d'émission des signaux de Bordeaux et de Paris est identique. Une série complète comprend 306 signaux sous forme de points, espacés régulièrement sur 300 secondes de temps moyen, de sorte que l'intervalle entre les signaux principaux (marqués par des traits) : 1, 62, 123, 184, 245 et 306, est égal à une minute de temps moyen.

Dans la règle, nous avons relevé les signaux principaux et les cinq signaux précédents et suivants, ce qui fait un total de 56 signaux pour une série complète. Nous avons calculé ensuite, à l'aide de la méthode des moindres carrés, l'heure brute (h_0') du milieu de la réception et la longueur moyenne de l'intervalle ($2i$) entre deux signaux principaux. En ajoutant à (h_0') la correction de Zénith N° 1, on trouve (h_0), heure sidérale locale du milieu de la réception du signal horaire.

Dans la table II sont consignées les heures locales (h_0) de tous les signaux enregistrés. On trouve l'heure du premier (h_1) et du dernier signal (h_{306}) de la série d'après les formules :

$$3) \quad h_1 = h_0 - 5i, \text{ et } h_{306} = h_0 + 5i.$$

Les signaux rythmés de Nauen se composent de 301 signaux sous forme de points répartis sur 4^m 56^s de temps sidéral. Les heures des signaux h_1 et h_{301} se calculent d'après les mêmes formules (3).

V. Différence de longitude : Neuchâtel-Greenwich.

a) Comparaison : Neuchâtel-Paris. (Table III.)

Le Bureau international de l'Heure (B. I. H.) s'était chargé d'enregistrer tous les signaux horaires accessibles à ses récepteurs très perfectionnés ; il servait ainsi d'intermédiaire entre les diffé-

rentes stations. En effet, la presque totalité des signaux observés à Neuchâtel se trouve parmi les signaux enregistrés au B. I. H., permettant l'établissement d'une liaison :

Neuchâtel-Paris-Greenwich.

Pour les signaux rythmés de Bordeaux et de Paris, on a relevé aux deux stations des tops identiques. Le B. I. H. a publié dans son *Bulletin* (tome II, p. 310) les résultats de ses observations sous une forme très détaillée, dont nous avons tiré les chiffres nécessaires pour le calcul de l'heure (h_0) du milieu du signal horaire. En ce qui concerne les signaux rythmés de Nauen, le B. I. H. s'est borné à la lecture de cinq signaux au début et à la fin, ramenés respectivement au signal 1 et 301.

Après avoir formé les différences :

$$L = h_0 \text{ (Paris B. I. H.)} - h_0 \text{ (Neuchâtel)},$$

nous avons cherché la moyenne pondérée des (L) séparément pour chaque émission (voir table III) et obtenu les valeurs suivantes :

1) Bordeaux-Lafayette	8 ^h 01 ^m	(Temps universel) : — 27 ^m 49 ^s ,802
2) Paris-Tour Eiffel	9 ^h 31 ^m	» 799
3) Nauen	12 ^h 01 ^m	» 797
4) Bordeaux-Lafayette	20 ^h 01 ^m	» 803
5) Paris-Tour Eiffel	22 ^h 31 ^m	» 803

$$\text{Moyenne pondérée : — } 27^m\ 49^s,801$$

Les heures indiquées par le B. I. H. se basent sur les déterminations de l'heure faites à l'Observatoire de Paris. Pour rapporter l'heure locale de Paris à l'heure de Greenwich, on a adopté pour la longitude de Paris la valeur : — 9^m 29^s,935. Des observations faites pendant l'opération des longitudes mondiales par T. S. F., on a déduit comme longitude de Paris : — 9^m 29^s,913; par conséquent, il faut apporter encore aux heures indiquées par le B. I. H. une correction de + 0^s,022, ce qui porte la longitude de Neuchâtel à — 27^m 49^s,779.

b) *Comparaison : Neuchâtel-Greenwich. (Table IV.)*

Les signaux rythmés de Bordeaux 20^h, Paris 9^h 31^m et 22^h 31^m, et Nauen 12^h 1^m ont été observés aux deux stations. Les résultats de Greenwich ont été publiés dans : *Determinations of Time... made from october 1st to november 30th 1926*; brochure dont nous nous sommes servis pour le calcul des heures (h_0) de Greenwich. Des différentes émissions, nous déduisons les valeurs suivantes pour la longitude de Neuchâtel :

1) Paris-Tour Eiffel	9 ^h 31 ^m (Temps universel) : — 27 ^m 49 ^s ,777
2) Nauen	12 ^h 01 ^m » 777
3) Bordeaux-Lafayette	20 ^h 01 ^m » 775
4) Paris-Tour Eiffel	22 ^h 31 ^m » 780
	Moyenne pondérée : — 27 ^m 49 ^s ,777

Longitude de Neuchâtel (grand cercle méridien).

Neuchâtel-Greenwich (directe) : — 27^m 49^s,777
Neuchâtel-Paris-Greenwich : — 27^m 49^s,779

Manuscrit reçu le 15 mars 1933.

Dernières épreuves corrigées le 23 mai 1933.

Corrections observées des pendules Zénith N° 1, Riefler 234 et Zénith N° 3.

Temps moyen de l'observation	Nombre des étoiles observées horaires polaires	Corrections observées de Z_4		Réductions à T. S. moyen	Corrections observées de Z_4 . T.S. m.	Comparaisons $Z_4 - R$		Corrections de Bielaier T. S. moyen	Réductions au 30 octobre	Comparaisons $Z_4 - Z_3$		Corrections de Z_3 T. S. moyen	Réductions au 30 octobre
		Corrections observées de Z_4	Réductions à T. S. moyen			Comparaisons $Z_4 - R$	Comparaisons $Z_4 - Z_3$			Comparaisons $Z_4 - Z_3$	Comparaisons $Z_4 - Z_3$		
1926													
Septembre	30,87	16	4	-10 ^s 536	+1 ^s 053	-9 ^s 483	+24 ^s 981	-44 ^s 502	-44 ^s 917	+2 ^s 558	-6 ^s 925	-12 ^s 539	
Octobre	1,84	5	1	719	054	665	+25,176	489	890	+0,601	-9,064	519	
	4,85	15	4	-17,059	068	-15,991	+31,408	583	942	+0,237	-15,754	548	
	5,86	16	4	-11,333	076	-10,257	+25,658	599	944	+52,271	-17,986	556	
	6,85	17	4	460	084	376	752	624	955	+50,185	-20,191	564	
	7,82	11	3	639	092	547	921	626	943	+48,188	-22,359	575	
	11,80	5	2	722	105	617	965	652	943	+39,446	-31,171	554	
	15,83	19	3	481	094	387	708	679	883	+30,235	-40,452	570	
	16,80	9	3	433	094	339	678	661	851	+28,032	-42,307	562	
	17,86	18	2	454	098	356	672	684	860	+25,671	-44,685	575	
	18,86	19	4	480	104	376	684	692	854	+23,478	-46,898	565	
	27,84	22	4	323	110	213	359	854	889	+3,360	-6,853	489	
	30,88	4	1	498	113	385	484	901	894	+56,743	-13,642	466	
Novembre	9,80	23	4	527	131	396	316	-45,080	932	+34,629	-35,767	336	
	10,80	23	4	433	124	309	254	055	893	+32,263	-38,046	357	
	13,80	21	3	285	117	168	091	077	873	+25,344	-44,824	383	
	15,81	23	4	222	125	097	+24,985	112	880	+20,704	-49,393	426	
	18,83	18	3	144	133	011	876	135	861	+13,809	-56,202	432	
	23,83	6	1	121	107	014	784	230	885	+2,421	-7,593	527	
	28,73	10	2	206	103	103	806	297	884	+51,395	-18,708	541	
	28,87	10	-	202	105	097	814	283	868	+51,418	-18,979	506	
Décembre	9,01	10	2	807	078	729	+ 25,290	439	869	+ 28,836	-41,893	391	

TABLEAU II

Bordeaux (LY) 18 900 m., signaux rythmés.

8^h 1^m 0^s — 6^m 0^s

Qualité : *b* = réception bonne.
p = réception passable.
m = réception mauvaise.

Date	T. S. Neuchâtel <i>h</i> ₀	5 <i>i</i>	<i>n</i>	Qualité	Date	T. S. Neuchâtel <i>h</i> ₀	5 <i>i</i>	<i>n</i>	Qualité
1926					1926				
Octobre					Octobre				
1	9h 8 ^m 34 ^s ,655	2 ^m			28	10h 54 ^m 58 ^s ,569			
2	12 28,200	30 ^s ,406	56	<i>b</i>	29	58 55,200	405	55	<i>p</i>
3	16 24,745	411	56	<i>b</i>	30	11 2 51,726	414	56	<i>b</i>
4	20 21,325	401	56	<i>b</i>	31	6 48,278	408	28	<i>p</i>
5	24 17,841	413	56	<i>b</i>		10 44,833	412	41	<i>b</i>
6	28 14,398	411	56	<i>b</i>	10	46 13,696	403	56	<i>b</i>
7	32 10,948	411	17	<i>m</i>	11	50 10,273	403	56	<i>p</i>
9	40 3,940	411	39	<i>m</i>	12	54 6,843	387	50	<i>p</i>
10	44 0,534	412	39	<i>p</i>	13	58 3,355	440	56	<i>b</i>
11	47 57,054	412	56	<i>b</i>	14	12 1 59,933	414	45	<i>p</i>
12	51 53,639	407	56	<i>b</i>	15	5 56,480	414	56	<i>b</i>
13	55 50,204	411	56	<i>b</i>	16	9 53,048	413	56	<i>b</i>
14	59 46,724	429	56	<i>p</i>	17	13 49,649	408	56	<i>b</i>
15	10 3 43,259	402	56	<i>b</i>	18	17 46,201	408	56	<i>b</i>
17	11 36,399	412	56	<i>b</i>	19	21 42,742	409	56	<i>b</i>
18	15 33,012	418	56	<i>b</i>	20	25 39,324	407	56	<i>b</i>
19	19 29,550	411	39	<i>p</i>	22	33 32,476	411	56	<i>b</i>
20	23 26,162	416	56	<i>b</i>	23	37 29,045	414	56	<i>p</i>
21	27 22,689	409	50	<i>b</i>	24	41 25,599	425	50	<i>m</i>
22	31 19,285	416	56	<i>b</i>	25	45 22,086	396	56	<i>b</i>
23	35 15,844	405	45	<i>p</i>	26	49 18,674	410	56	<i>b</i>
25	43 8,996	398	39	<i>m</i>	27	53 15,204	370	28	<i>m</i>
26	47 5,566	422	50	<i>b</i>	29	13 1 8,278	411	56	<i>p</i>
27	51 2,144	418	50	<i>b</i>	30	5 4,862	415	45	<i>p</i>

TABLEAU II (*suite*)

Bordeaux (LY) 18900 m., signaux rythmés.

20h 1m 0s — 6m 0s

Date	T. S. Neuchâtel h_0	5 <i>i</i>	<i>n</i>	Qualité	Date	T. S. Neuchâtel h_0	5 <i>i</i>	<i>n</i>	Qualité
4926	21h 14m 26s,489	30s,406	56	<i>b</i>	Novembre 9	23h 44m 15s,387	30s,389	28	<i>m</i>
Octobre 2	22 19,558	404	56	<i>b</i>	10	48 12,008	411	39	<i>b</i>
4	26 16,104	420	56	<i>b</i>	11	52 8,551	409	45	<i>b</i>
5	30 12,679	400	17	<i>m</i>	13	0 0 1,666	413	56	<i>b</i>
6	34 9,188	416	31	<i>m</i>	14	3 58,205	411	45	<i>b</i>
7	45 58,763	407	50	<i>p</i>	15	7 54,814	397	45	<i>m</i>
10	49 55,366	409	56	<i>b</i>	16	11 51,355	412	17	<i>m</i>
11	53 51,924	414	56	<i>b</i>	17	15 47,932	407	17	<i>p</i>
12	57 48,439	410	56	<i>b</i>	18	19 44,469	396	56	<i>b</i>
13	22 1 44,997	396	39	<i>p</i>	20	27 37,612	408	56	<i>b</i>
14	13 34,714	407	56	<i>b</i>	21	31 34,209	392	56	<i>b</i>
19	21 27,857	407	56	<i>b</i>	22	35 30,760	398	56	<i>b</i>
21	29 20,982	415	28	<i>m</i>	23	39 27,339	426	29	<i>m</i>
22	33 17,567	408	56	<i>b</i>	24	43 23,860	418	56	<i>p</i>
23	37 14,111	405	56	<i>b</i>	25	47 20,376	406	50	<i>b</i>
24	41 10,691	416	56	<i>b</i>	26	51 16,933	398	56	<i>b</i>
25	45 7,322	431	28	<i>p</i>	30	1 7 3,195	419	47	<i>p</i>
26	49 3,857	420	56	<i>p</i>					
27	53 0,301	395	56	<i>b</i>					
28	56 56,938	407	56	<i>p</i>					
29	23 0 53,484	377	39	<i>m</i>					
30	4 49,998	431	27	<i>m</i>					
31	8 46,569	397	47	<i>p</i>					

TABLEAU II (*suite*)

Nauen (P'OZ) 18 060 m., signaux rythmés.

12h 1m 0s — 5m 53s

Date	T. S. Neuchâtel h_0	5 <i>i</i>	<i>n</i>	Qualité	Date	T. S. Neuchâtel h_0	5 <i>i</i>	<i>n</i>	Qualité
1926					1926				
Octobre					Novembre				
5	13h 24m 54s,017	26 ^m ,945	54	<i>b</i>	1	15h 11m 20s,741	26 ^m ,954	54	<i>b</i>
7	32 47,127	977	46	<i>b</i>	10	46 48,984	940	44	<i>p</i>
10	44 36,693	957	49	<i>b</i>	11	50 45,468	956	53	<i>m</i>
11	48 33,214	942	54	<i>b</i>	12	54 42,905	992	38	<i>m</i>
12	52 29,816	948	27	<i>p</i>	13	58 38,579	953	49	<i>b</i>
13	56 26,330	946	49	<i>b</i>	15	16 6 31,663	960	54	<i>b</i>
14	0 22,832	948	54	<i>p</i>	16	10 28,232	936	54	<i>p</i>
15	4 19,352	945	19	<i>m</i>	20	26 15,392	948	54	<i>b</i>
17	12 12,373	947	54	<i>b</i>	21	30 11,988	951	54	<i>b</i>
18	16 9,012	949	54	<i>b</i>	22	34 8,547	960	49	<i>b</i>
19	20 5,514	939	49	<i>b</i>	23	38 5,155	919	49	<i>p</i>
20	24 2,080	936	54	<i>b</i>	24	42 1,758	946	49	<i>p</i>
21	27 58,610	950	54	<i>b</i>	25	45 58,345	942	54	<i>b</i>
22	31 55,172	961	47	<i>b</i>	26	49 54,908	926	54	
23	35 51,693	949	38	<i>p</i>	30	17 5 41,048	955	54	
24	39 48,264	940	54	<i>b</i>					
25	43 44,898	945	54	<i>b</i>					
26	47 41,577	947	54	<i>b</i>					
27	51 38,237	958	33	<i>p</i>					
28	55 34,632	974	54	<i>b</i>					
30	45 3 27,386	898	27	<i>m</i>					

TABLEAU II (suite)

Paris, Tour Eiffel (FL), 2650 m., signaux rythmés.

9h 31m 0s — 36m 0s

Date	T. S. Neuchâtel h_0	5 <i>i</i>	<i>n</i>	Qualité	Date	T. S. Neuchâtel h_0	5 <i>i</i>	<i>n</i>	Qualité
1926					4926				
Octobre					Novembre				
1	10h 38m 46s,487	2m	<i>m</i>		7	13h 04m 38s,863			
2	42 43,043	30s,394	<i>m</i>			12	31,936	45	<i>b</i>
3	46 39,567	411	<i>p</i>			16	28,488	417	<i>b</i>
4	50 36,425	407	<i>p</i>			20	25,041	53	<i>b</i>
5	54 32,661	404	<i>b</i>			24	21,633	407	<i>b</i>
6	58 29,218	408	<i>b</i>			28	18,179	426	<i>b</i>
7	41 2 25,760	413	<i>p</i>			32	14,722	416	<i>p</i>
8	6 22,273	412	<i>b</i>			40	7,834	409	<i>m</i>
9	10 18,811	418	<i>m</i>			44	4,444	443	<i>b</i>
10	14 15,337	408	<i>m</i>			48	0,998	383	<i>m</i>
11	18 11,883	409	<i>b</i>			51	57,567	411	<i>b</i>
12	22 8,441	405	<i>b</i>			55	54,137	412	<i>b</i>
13	26 4,990	414	<i>b</i>			20	50,722	408	<i>b</i>
15	33 58,070	415	<i>m</i>			21	14	47,278	
16	37 54,618	409	<i>m</i>			22	7	43,834	
18	45 47,823	399	<i>m</i>			23	11	40,386	
26	12 17 20,353	412	<i>b</i>			24	15	36,928	
29	29 9,967	432	<i>b</i>			25	26	407	
Novembre						26	19	33,476	
1	40 59,618	407	<i>m</i>			27	23	400	
2	44 56,175	412	<i>b</i>			28	27	397	
3	48 52,753	408	<i>b</i>			29	31	400	
4	52 49,259	397	<i>b</i>			30	35	402	
5	56 45,818	403	<i>b</i>					49,704	
		416	<i>b</i>						

TABLEAU II (*suite*)

Paris, Tour Eiffel (F L), 2650 m., signaux rythmés.

22^h 31^m 0^s — 36^m 0^s

Date	T. S. Neuchâtel h_0	$5i$	n	Qualité
1926		2m		
Octobre	4	23 ^h 52 ^m 44 ^s ,235	30 ^s ,406	56 b
	5	56 40,791	400	50 b
	6	0 0 37,337	400	56 b
	7	4 33,917	378	28 m
	11	20 19,981	406	56 b
	16	40 2,814	405	56 b
	18	47 55,939	407	45 p
Novembre	9	2 14 40,067	406	39 m
	13	30 26,320	392	24 m
	15	38 19,425	431	34 m
	18	50 9,120	414	50 b
	20	58 2,267	400	24 p
	22	3 5 55,438	420	39 b
	23	9 51,981	408	56 b
	28	29 34,721	408	30 m
	29	33 31,299	400	49 b
	30	37 27,843	411	56 b

Comparaisons : Paris—Neuchâtel.

TABLEAU III

Date	Bordeaux 8h 1m	Paris 9h 31m	Nauen 12h 1m	Bordeaux 20h 1m	Paris 22h 31m	Date	Bordeaux 8h 1m	Paris 9h 31m	Nauen 12h 1m	Bordeaux 20h 1m	Paris 22h 31m
1926	—	—	—	—	—	1926	—	—	—	—	—
Octobre 1	833	852	—	—	—	Novemb. 1	—	805	—	—	—
2	847	838	—	—	—	2	—	809	—	—	—
3	815	844	—	—	—	3	—	814	—	—	—
4	821	823	—	—	—	4	—	800	—	—	—
5	802	821	794	—	—	5	—	777	—	—	—
6	790	794	—	—	—	6	—	—	—	—	—
7	771	760	737	—	—	7	—	745	—	—	—
8	—	744	745	—	—	8	—	—	—	—	—
9	708	745	745	—	—	9	—	—	—	—	—
10	771	760	773	745	—	10	—	784	—	—	—
11	759	763	760	773	784	11	—	818	—	—	—
12	793	787	820	786	—	12	—	832	—	—	—
13	818	793	808	772	—	13	—	807	—	—	—
14	—	798	798	798	775	14	—	824	—	—	—
15	785	—	768	814	—	15	—	816	—	—	—
16	—	778	—	—	817	16	—	—	—	—	—
17	798	—	—	806	808	17	—	807	—	—	—
18	823	—	816	826	—	18	—	801	—	—	—
19	802	—	—	—	811	19	—	799	—	—	—
20	807	—	—	—	—	20	—	748	—	—	—
21	790	—	—	797	789	21	—	746	—	—	—
22	809	—	—	832	—	22	—	796	—	—	—
23	794	—	—	784	795	23	—	772	—	—	—
24	—	—	—	—	—	24	—	784	—	—	—
25	839	—	—	806	826	25	—	803	—	—	—
26	829	—	825	—	795	26	—	778	—	—	—
27	857	—	831	804	840	27	—	811	—	—	—
28	783	—	869	895	840	28	—	815	—	—	—
29	840	—	846	864	855	29	—	814	—	—	—
30	818	—	833	—	853	30	—	777	—	—	—
31	811	—	846	—	801	31	—	802	—	—	—

TABLEAU IV

Comparisons : Greenwich—Neuchâtel.

h_0 Greenwich — h_0 Neuchâtel

Date	Paris 9h 31m	Nauen 12h 1m	Bordeaux 20h 1m	Paris 22h 31m	Date	Paris 9h 31m	Nauen 12h 1m	Bordeaux 20h 1m	Paris 22h 31m
1926	-27m 49s,	-27m 49s,	-27m 49s,	-27m 49s,	1926	-27m 49s,	-27m 49s,	-27m 49s,	-27m 49s,
Octobre	1	801	—	—	Novembre	774	—	—	—
	2	776	—	—		785	—	—	—
	3	—	—	—		813	—	—	—
	4	762	—	—		805	—	—	—
	5	783	—	—		792	—	—	—
	6	778	—	—		5	—	—	—
	7	738	—	—		6	—	—	—
	8	736	—	—		7	—	—	—
	9	744	—	—		8	—	—	—
	10	—	—	—		9	—	—	—
	11	755	—	—		10	—	—	—
	12	764	—	—		11	750	—	—
	13	767	—	—		12	773	—	—
	14	—	—	—		13	774	—	—
	15	762	—	—		14	776	—	—
	16	765	—	—		15	—	—	—
	17	—	—	—		16	804	—	—
	18	812	—	—		17	807	—	—
	19	—	—	—		18	812	—	—
	20	—	—	—		19	—	—	—
	21	—	—	—		20	—	—	—
	22	—	—	—		21	—	—	—
	23	—	—	—		22	746	—	—
	24	—	—	—		23	748	—	—
	25	—	—	—		24	747	—	—
	26	—	—	—		25	749	—	—
	27	—	—	—		26	750	—	—
	28	—	—	—		27	753	—	—
	29	—	—	—		28	755	—	—
	30	—	—	—		29	766	—	—
	31	—	—	—		30	777	—	—