Zeitschrift: Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles

Herausgeber: Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles

Band: 32 (1903-1904)

Vereinsnachrichten: Procès-verbal de la 49me séance de la commission géodésique suisse tenue au palais fédéral à Berne

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: 14.07.2025

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

PROCÈS-VERBAL

DE LA 49me SÉANCE DE LA

COMMISSION GÉODÉSIQUE SUISSE

TENUE

AU PALAIS FÉDÉRAL A BERNE

LE 23 AVRIL 1904

49e Séance de la Commission géodésique suisse, le 23 avril 1904.

Présidence de M. le Colonel Lochmann, Président.

Présents: M. *Rebstein,* professeur au polytechnicum de Zurich ; M. le professeur *R. Gautier,* directeur de l'observatoire de Genève, secrétaire de la Commission ; M. *A. Riggenbach,* professeur à l'université de Bâle ; M. *M. Rosenmund,* professeur de géodésie au polytechnicum de Zurich ; M. le professeur *A. Wolfer,* directeur de l'observatoire de Zurich.

M. *Niethammer,* ingénieur de la Commission, assiste à la séance.

La séance est ouverte à 10 heures 50 minutes ; elle est interrompue de midi 55 minutes à 4 heures 15 minutes ; les membres de la Commission profitent de cette interruption pour visiter le nouveau bâtiment et les installations du *Service topographique fédéral,* sous la direction de M. *Held,* directeur de ce service [1] ; la séance est levée à 7 heures 15 minutes.

Sur la proposition du *Président,* l'ordre du jour de la séance est fixé comme suit : 1) Affaires administratives. 2) Travaux géodésiques, rapport sur l'exercice 1903, programme pour 1904 et publications géodésiques. 3) Rapports spéciaux et programme des travaux futurs. 4) Nivellement de précision. 5) Rapport financier sur l'exercice 1903, budget rectifié pour 1904 et budget provisoire pour 1905.

[1] La Commission géodésique disposera dans le bâtiment du *Service topographique* d'une salle pour ses archives, sa bibliothèque, ses instruments, etc.

I. — Affaires administratives.

Le *Président* rappelle quelques événements de l'année écoulée, en particulier la XIVme Conférence générale de l'Association géodésique internationale à Copenhague, à laquelle la Commission géodésique suisse était représentée par M. R. Gautier qui rapportera au cours de la séance. Il met ensuite en discussion un certain nombre de questions déjà traitées antérieurement et sur lesquelles il y a lieu de revenir.

1) *Listes d'expédition pour les publications futures de la Commission.* — Celle des procès-verbaux a été complétée et, sur une demande du 15 janvier du Département fédéral de l'Intérieur, il est immédiatement décidé que les membres du Conseil fédéral, la plus haute autorité de notre pays, recevront dorénavant tous des exemplaires de toutes les publications de la Commission.

Quant aux futurs volumes des *Publications* de la Commission, la liste d'envoi a été revisée. M. *Rosenmund* a fait circuler une liste complétée pour les exemplaires à distribuer en Suisse. M. *Riggenbach* se propose d'en établir une semblable pour les expéditions à faire à l'étranger et de la mettre en circulation dès qu'elle sera terminée. (Approuvé.)

M. *Gautier* remercie MM. Rosenmund et Riggenbach de la peine qu'ils ont prise et vont prendre. En ce qui concerne les expéditions à l'étranger, il y aura lieu de s'assurer que tous les Instituts qui nous envoient leurs publications figurent sur cette liste.

La Commission décide enfin que ces listes seront publiées dans le prochain volume des *Publications*.

2) *Bibliothèque de la Commission.* — M. *Gautier*, comme

il l'avait annoncé, a profité de la Conférence générale de Copenhague pour adresser à un certain nombre de délégués des demandes pour que la Commission géodésique suisse soit inscrite sur les listes d'envois des Instituts ou Commissions géodésiques des pays de l'Association géodésique internationale. Ses ouvertures ayant été très aimablement accueillies, M. Gautier les a confirmées par lettres adressées: pour l'Allemagne et le Bureau Central, à M. le professeur *Helmert;* pour la France, à M. le Commandant *Bourgeois*, chef de la section de Géodésie au Service géographique de l'Armée, et à M. *Lallemand*, Directeur du Service du Nivellement général de la France; pour la Grande-Bretagne et les Colonies britanniques, à M. *G. Howard Darwin* à Cambridge; pour l'Italie, à MM. les professeurs *Celoria* et *Guarducci;* et pour les États-Unis, à M. *O.-H. Tittmann*, Surintendant du U.-S. Coast and Geodetic Survey, à Washington.

Ces demandes ont été entendues et non seulement la Commission est assurée de recevoir à l'avenir les publications géodésiques de ces divers pays, mais nous avons reçu des publications antérieures importantes de la plupart des Instituts et Commissions géodésiques nationales. Ce sont:

le Bureau central de l'Association géodésique internationale et l'Institut géodésique prussien à Potsdam;

le Service géographique de l'Armée à Paris;

le Service du Nivellement général de la France à Paris;

par l'obligeante entremise de M. Darwin: l'Ordnance Survey Office à Southampton, le Geodetic Survey of S. Africa au Cap, et le Geodetic Survey of India Department;

la Commission géodésique italienne qui nous a adressé une caisse contenant un grand nombre de publications;

le U. S. Coast and Geodetic Survey, à Washington.

M. Gautier a remercié par lettres toutes les personnes qui

ont bien voulu contribuer à enrichir notre bibliothèque, mais il tenait à rappeler leur générosité officiellement en séance de la Commission.

Au cours de sa correspondance, une question s'est posée à M. Gautier au sujet de l'adresse qu'il fallait donner pour la Commission géodésique. Il a pris sur lui de donner l'adresse du Service topographique fédéral à Berne, dans les locaux duquel la Commission a, depuis longtemps, ses archives et qui a toujours eu la bonté d'héberger ses livres. La Commission géodésique suisse n'a en effet aucun siège officiel et l'ingénieur n'a pas non plus de domicile officiel. M. Gautier y voyait un autre avantage : les livres appartenant à la Commission doivent servir avant tout à notre ingénieur, mais beaucoup d'entre eux peuvent servir aussi aux ingénieurs du Service topographique, et si celui-ci héberge la bibliothèque de la Commission, il est juste qu'il en bénéficie.

M. *Rosenmund* déclare que le Service topographique fédéral est tout à fait d'accord de recevoir dans ses locaux les publications adressées à la Commission géodésique et il sera heureux d'en prendre connaissance à l'occasion.

Autrefois, les rares envois faits directement à la Commission étaient transmis à l'ingénieur. Pour les beaux envois qui ont été faits récemment, les listes seules ont été transmises à M. Niethammer qui a choisi les publications qu'il désirait avoir à Bâle et qui tient un double du catalogue de la bibliothèque de la Commission. M. Rosenmund demande qu'il soit bien établi que l'ingénieur de la Commission renverra au fur et à mesure au Service topographique les ouvrages dont il n'aura plus l'emploi.

M. Rosenmund adresse en terminant, au nom de la Commission, ses remerciements à M. Gautier pour la peine qu'il

a prise et qui a eu de si favorables résultats pour l'accroissement de la bibliothèque de la Commission.

3) En l'absence de M. *Niethammer*, M. *Riggenbach* communique à la Commission que notre ingénieur s'est préparé cet hiver en vue de son examen de doctorat en philosophie à l'université de Bâle. Comme sujet de dissertation, M. Niethammer a choisi une partie des travaux qu'il a faits pour le compte de la Commission, les mesures de pendule faites par lui dans la vallée de Saint-Nicolas, afin de ne pas employer son temps dans un domaine différent. D'après des conversations que M. Riggenbach avait eues d'abord avec notre regretté ancien président Hirsch, puis avec notre président actuel, il a estimé que ce procédé était tout à fait admissible. La dissertation sera naturellement imprimée comme telle au nombre d'exemplaires exigé par l'université de Bâle, puis le travail complet paraîtra dans un volume des Publications de la Commission.

Sur l'avis conforme de MM. *Gautier* et *Wolfer* qui rappelle un précédent analogue d'un autre ingénieur de la Commission, celle-ci approuve à l'unanimité que M. Niethammer prenne comme sujet de sa dissertation un travail exécuté pour elle. Le *Président* est chargé de communiquer cette décision à M. Niethammer.

II. — Travaux géodésiques.

Le *Président* rappelle que, outre les rapports préliminaires qui lui ont été envoyés au cours de ses travaux par M. Niethammer, celui-ci a rédigé un rapport détaillé de 34 pages qui a été récemment distribué aux membres de la Commission.

Voici le texte abrégé de ce rapport (rédigé par M. Niethammer):

Auszug aus dem Berichte über die astronomisch-geodätischen Arbeiten im Jahre 1903.

I. Allgemeines.

Die Campagne begann mit dem Bezug der astronomischen Station *Rämel;* der Aufenthalt daselbst dauerte vom 4.-29. Juni. Daran schlossen sich Schweremessungen im benachbarten Bade *Burg*. Von Mitte Juli bis Mitte September wurde an 7 Stationen im Ober-Wallis die Schwere bestimmt, nämlich auf: Belalp; Hotel Jungfrau am Eggishorn; Concordiahütte am Aletschgletscher; Fiesch; Reckingen; Oberwald und Gletsch. Verzögerungen durch regnerische Witterung bewirkten, dass die Erledigung einer Schwerestation durchschnittlich 10 Tage beanspruchte. Den Schluss bildeten Pendelmessungen an den drei innersten Stationen in der Nordhälfte des Simplontunnels von Mitte September bis Mitte Oktober. Unmittelbar vor und nach der Campagne wurden die Schwingungszeiten der Pendel in Basel bestimmt, sowie die Parswerte der Niveau des Universalinstrumentes. Es ergab sich für das

	Axenniveau	Höhenniveau
vor der Campagne	$1\,p = 1''.135$	$1\,p = 1''.085$
nach der Campagne	1.109	1.079

zur Reduktion der Beobachtungen dienten die Mittel:

	1.122	*1.082*

II. Bestimmung der Polhöhe und des Azimuts auf der Station Rämel.

Die Station Rämel, auf einem nordwestlichen Ausläufer des Jura an der elsässisch-schweizerischen Grenze gelegen, ist ein Punkt zweiter Ordnung der Triangulation der Kantone Basel, Solothurn und Bern (Vgl. Dreiecknetz Bd. 9, p. 77). Die Beobachtungen fanden in der transportabeln Hütte auf einem

exzentrischen, gemauerten Pfeiler statt. Die hier mitgeteilten Ergebnisse sind auf das Zentrum des alten rechteckigen Signalsteines unter dem ehemaligen Pyramidensignal der Triangulation reduziert.

Die Pohlhöhe ist aus Messungen der Zenitdistanzen von 36 Sternen im Momente ihrer Kulmination abgeleitet (Vgl. Proc. verb. 1903, p. 31.). Die Messungen wurden auf 12 Stände verteilt und ergeben:

Polhöhe Rämel, altes Zentrum, $47° 26' 45''.39 \pm 0''.08$ m. F.

Der m. F. ist aus der Unsicherheit der Einzelmessung einer Zenitdistanz hergeleitet, welche $\pm 1''.00$ beträgt. Durch Vergleichung der 12 Standmittel mit ihrem Endmittel würde man als m. F. des Endresultates $\pm 0''.09$ erhalten.

Das Azimut der Richtung nach dem Signal Vogelberg wurde durch direkte Messung des Azimutunterschiedes von Signal und Polarstern gewonnen. Die Messungen sind auf 12 Kreisstände verteilt, und zur Hälfte morgens, zur Hälfte abends ausgeführt. Unter Berücksichtigung der Zentrierung und der Meridiankonvergenz erhält man:

Azimut von Rämel, altes Zentrum, nach Vogelberg, $113° 15' 49''.16$

Der mittlere Fehler des Endwertes beträgt, abgeleitet aus der Vergleichung

der Einzelmessungen mit dem Standmittel $\pm 0''.12$
der Standmittel mit dem Endmittel $\pm 0''.52$

In Verbindung mit den geodätischen Werten:

der Polhöhe Rämel, $47° 26' 48''.03$
und des Azimutes Rämel nach Vogelberg, $113° 15' 47''.87$

folgt:

1. Lotabweichung n. Norden, $\xi = -2''.64$ $\left\{ \varrho = 2''.9 \right.$
2. » » Osten, $\eta = +1''.18$ $\left\{ \alpha = 155°.8 \right.$

Hiernach stände die Lotrichtung senkrecht zur Hauptstreichrichtung des Jura und würde von dessen im Süden gelegenen Massen abgestossen; nimmt man aber an, es sei für Bern die

Lotabweichung in Breite, $+ 4''$
» » Länge, $+ 3''$

so wird für die Station Rämel:

$$\varrho = 3''.5 \qquad \alpha = 67^\circ.0$$

d. h. das Lot liegt in einem zum Hauptzuge des Jura parallelen Normalschnitt des Ellipsoids und wird von den südlich der Station liegenden Hauptmassen angezogen.

III. Schweremessungen.

Bei den Schweremessungen wurde dasselbe Beobachtungsverfahren innegehalten wie im Vorjahre: nach der ersten Zeitbestimmung wiederholte man in ca. zwölfstündigen Intervallen die Beobachtung einer vollständigen Pendelreihe so lange, bis eine zweite Zeitbestimmung gelang. Auf jeder Station wurde vor Beginn und nach Schluss der Pendelreihen, bei mehrtägigen Messungen auch in den Intervallen zwischen den Reihen, der Einfluss des Mitschwingens auf die Schwingungsdauer der Pendel ermittelt. Mit Ausnahme der Stationen Concordiahütte und Gletsch, wo das Pendelstativ auf nicht völlig festem Untergrunde musste aufgestellt werden, übersteigt auf keiner Feldstation die Korrektion der Schwingungsdauer um mehr als $17^s. \times 10^{-7}$ den Betrag, der ihr bei der soliden Aufstellung in Basel zukommt ($-54^s.3 \times 10^{-7}$).

Die Neufassung der Schneiden (Vgl. Proc. verb. 1903, p. 28) hat sich im ganzen vorzüglich bewährt. Nur ein einziges Pendel (N° 31) zeigte noch einmal eine sprungweise Verkürzung der Schwingungsdauer. Die Unterschiede der Schwingungszeiten der einzelnen Pendel an derselben Station weisen darauf hin, dass dieser Sprung während der ersten Messungen im Simplontunnel eingetreten sei und $61^s. \times 10^{-7}$ betrage. Die Kontrollmessungen vor und nach der Campagne in Basel lassen bei allen 4 Pendeln N° 30, 31, 32, 64 eine allmälige Abnahme der Schwingungsdauer hervortreten im Betrage von 20, 10, 25, 16 $\times 10^{-7}$ Sek. Unter der Annahme, diese Verkürzung der Schwingungsdauer sei der verflossenen Zeit proportional erfolgt, wurden die an den Stationen beobachteten Werte korrigiert. Die folgende Tabelle enthält die so verbesserten Unterschiede der Schwingungszeiten ($S_F - S_B$) und der Schwerebeschleunigungen ($G_F - G_B$) der

Feldstationen gegenüber der Referenzstation Basel, sowie die Schwerewerte selbst, wobei für Basel

$$g = 9.80795 \text{ m}$$

angenommen ist.

Station	$S_F - S_B$	$G_F - G_B$	G_B
Burg	$141^s.10^{-7}$	$- 54.10^{-5}$ m	9.80 741 m
Belalp	1603	— 619	176
Eggishorn	1613	— 623	172
Concordia	1931	— 746	049
Fiesch	1066	— 412	383
Reckingen	1181	— 456	339
Oberwald	1189	— 459	336
Gletsch	1367	— 528	267

Die folgende Zusammenstellung enthält unter:

g Die beobachtete Schwerkraft.

$\triangle g''$ Die Reduktion auf horizontales Gelände.

$\triangle g$ Die Reduktion aufs Meeresniveau wie in freier Luft.

$\triangle g'$ Den negativen Wert der Anziehung der aufs Meeresniveau kondensierten ebenen Platte von der Höhe H der Station.

g_0'' Die Summe $g + \triangle g'' + \triangle g + \triangle g'$.

γ_0 Die normale Schwerkraft im Meeresniveau, berechnet nach der Formel:

$$\gamma_0 = g \,.\, 78000\,(1 + 0.00531 \sin^2 B) + 0.00035$$

STATION	Höhe der Stat. über Meer	g	$\Delta g''$	Δg	$\Delta g'$	g_0''
	m	m	10^{-5} m	10^{-5} m	10^{-5} m	m
Belalp	2135	9.80 176	20	659	— 238	9.80 617
Eggishorn	2190	172	20	676	— 249	619
Concordia	2855	049	13	880	— 318	624
Fiesch	1052	383	29	325	— 117	620
Reckingen	1337	339	26	413	— 149	629
Oberwald	1373	336	23	424	— 153	630
Gletsch	1758	267	18	542	— 196	631
Burg	450	741	3	139	— 50	833

STATION	Höhe	Geogr. Breite B	g_0''	γ_0	$g_0'' - \gamma_0$	Mittel
	m		m	m	-5	
Belalp	2135	46° 22,9	9.80 617	9.80 757	— 140.10 m	
Eggishorn	2190	25 3	619	760	— 141	
Concordia	2855	30 0	624	767	— 143	-5
Fiesch	1052	24.2	620	759	— 139	— *140.10 m*
Reckingen	1337	28.1	629	765	— 136	
Oberwald	1378	32.0	630	770	— 140	
Gletsch	1758	33.7	631	773	— 142	
Burg	450	47 27.7	833	851	— 21	

Die Werte der Reduktionen $\triangle g'$ und $\triangle g''$ wurden sämmtlich mit der mittleren Dichte 2.7 berechnet. Um so bemerkenswerter ist bei der sehr verschiedenen Höhenlage der Stationen die Konstanz der Werte $g_0'' - \gamma_0$. Die Abweichungen der Einzelwerte von ihrem Mittel

$$-140.10^{-5}\ \mathrm{m}$$

lassen sich vollständig aus der Unsicherheit der beobachteten Schweredifferenzen und der berechneten Reduktionen erklären [1]. Begründet ist die Konstanz der Werte $g_0'' - \gamma_0$ in der Lage der Stationen; sie befinden sich fast alle in derselben, zum Hauptstreichen des Gebirges parallelen Richtung. Im besondern ist die gute Uebereinstimmung der nahe bei einander, aber verschieden hoch gelegenen Stationen Fiesch und Eggishorn hervorzuheben, trotz der grossen Verschiedenheit der Reduktionen $\triangle g'$ und $\triangle g''$.

In Verbindung mit den Ergebnissen der Pendelmessungen im Nikolaïtal (Vgl. Proc. verb. 1903, p. 30) folgt, dass das Maximum des Defektes in meridionaler Richtung ungefähr unter der Sohle des Rhonetales liegt.

Die Pendelmessungen im Simplontunnel hielten sich im allgemeinen an das bisher aufgestellte Programm (Vgl. Proc.

[1] Aus der Quadratsumme der Abweichungen der Einzelwerte $g_0'' - \gamma_0$ vom Mittel folgt als mittlerer Fehler des Einzelwertes:

$$\pm\sqrt{\frac{31}{7-1}} = \pm\, 2\,.\,10^{-5}\ \mathrm{m}$$

verb. 1903, p. 38,39). Das Chronometer im Tunnel wurde telephonisch mit der im Observatorium befindlichen Riefleruhr verglichen, deren Stand durch Zeitbestimmungen möglichst oft kontrolliert wurde.

In die folgende Zusammenstellung sind auch die Ergebnisse der früheren Messungen aufgenommen (mit Ausnahme derer, die wegen mangelnder Zeitbestimmungen oder sonst ungenügender Kenntnis des Chronometerganges unsicher sind):

Station im Tunnel		Beobachtungsjahr	Entfernung v. Tunneleingang m	Höhe ü. Meer m	Diff. der Schwere geg. Observ. — 5
Nordseite Traverse	8	1900	1121	689	— 28.10 m
»	19	1902	3360	693	— 67
»	29	1903	5360	697	— 101
»	39,40	1903	7461	701	— 156
»	45	1903	8540	703	— 168

Die vier ersten Werte ergeben, dass die Schwere im Tunnel fast genau proportional der Entfernung vom Tunneleingange um 21×10^{-5} m pro Kilometer abnimmt; nur zwischen den beiden letzten Stationen ist die Abnahme geringer, nämlich 11×10^{-7} m pro Kilometer.

M. *Rebstein*, rapportant comme précédemment sur le travail de l'ingénieur, constate d'abord que le programme établi dans la séance du 2 mai 1903 a été suivi dans la mesure du possible, car il était un peu étendu. M. Rebstein reprend ensuite point par point les différents paragraphes du rapport.

Les *constantes* instrumentales ont été déterminées avec soin.

A la *station de Rämel*, les observations de la latitude ont permis à M. Niethammer de faire une intéressante étude de la flexion. Les calculs ont été trouvés exacts par M. Rebstein. L'azimut de la station dans la direction du Vogelberg fournit aussi des conclusions intéressantes au point de vue de la

cause de la déviation de la verticale. M. Rebstein aurait voulu que le rapport contînt plus de détails au point de vue des calculs. Ce n'est qu'en demandant les originaux complets de ces calculs qu'il a pu se rendre compte que ceux-ci étaient exacts.

A propos de la *détermination de la pesanteur*, M. Rebstein demande d'où provient la divergence entre la table de réduction employée par M. Niethammer et celle qu'avait employée le Dr Messerschmitt pour la réduction de la durée des oscillations à une amplitude infiniment petite.

M. *Niethammer* répond que soit M. Riggenbach, soit lui, ont recalculé la table en question et ont trouvé que celle du Dr Messerschmitt était basée sur une valeur de la durée d'oscillation qui ne correspondait pas aux valeurs réelles.

Reprenant la question de la réduction des durées d'oscillation et de la distinction que fait M. Niethammer entre les erreurs intérieures et les erreurs extérieures, M. *Rebstein* ne se déclare pas entièrement d'accord avec certaines conclusions du rapport. Il demande que ce paragraphe soit soigneusement revu avant d'être préparé pour l'impression, mais il se déclare satisfait de la façon dont M. Niethammer a traité le sujet en général.

A propos de la réduction topographique, réduction de la pesanteur sur terrain horizontal, M. Rebstein constate que M. Niethammer est bien au courant de la littérature du sujet, mais il fait quelques remarques critiques fondées sur les observations et publications de M. le professeur Helmert (de 1900). Au reste, les conclusions de M. Niethammer sur ce point sont intéressantes. Quant aux résultats finaux des mesures de la pesanteur, ils concordent remarquablement avec ceux obtenus l'année dernière.

Les mesures de la pesanteur dans l'intérieur du tunnel du

Simplon donnent d'intéressants résultats, quoique ceux-ci doivent être encore considérés comme provisoires. Peut-être la température de l'intérieur du tunnel exerce-t-elle une influence sur la proportionnalité de la diminution de la valeur de l'intensité de la pesanteur avec la distance à l'entrée du souterrain ?

Résumant l'impression que lui a laissée la lecture du rapport, M. Rebstein conclut que les observations ont été faites avec grand soin et que M. Niethammer les a réduites et travaillées d'une façon très satisfaisante.

Le *Président* remercie M. Rebstein de l'étude détaillée du rapport de l'ingénieur à laquelle il s'est livré et ouvre la discussion sur le sujet. Mais il tient à signaler auparavant la part active prise par M. Riggenbach aux observations de la pesanteur à Brigue et dans le tunnel du Simplon. Non seulement M. Riggenbach a collaboré avec M. Niethammer, mais toutes les réductions relatives aux comparaisons des marches des chronomètres et de la pendule de Riefler entre les stations du tunnel et l'observatoire de Brigue ont été faites par lui. Le Président a d'autant mieux pu apprécier l'importance de cette collaboration, qu'il a assisté pendant trois jours à ces intéressantes déterminations.

M. *Gautier* a aussi lu le rapport de M. Niethammer avec grand intérêt. Il désire relever quelques points qui l'ont frappé à la lecture et qui s'ajoutent aux intéressantes observations de M. Rebstein.

Il s'agit d'abord de la *marche du chronomètre de Nardin.* La série des marches observées à la station de Rämel prouve certainement une influence de la température. La plupart des chronomètres de Nardin sont munis de spiraux de palladium et, d'après les observations faites avec celui de l'observatoire de Genève, il en résulte de sérieux inconvénients quand le

chronomètre est soumis à de brusques changements de température, comme c'est spécialement le cas lors des observations de la pesanteur dans le tunnel du Simplon. Récemment le chronomètre de l'observatoire de Genève a été transformé par M. Nardin : il a été muni d'un spiral d'acier et en même temps d'un nouveau balancier Guillaume. L'opération a bien réussi. Cependant la compensation n'est pas encore presque parfaite comme celle des chronomètres du même fabricant dont les résultats figurent dans le récent travail de M. Guillaume [1]. Il y aura cependant lieu de tenir compte de l'opportunité de cette amélioration, lorsque le chronomètre de la Commission devra être retourné à son fabricant pour être nettoyé et réglé à nouveau.

M. Gautier voit un autre exemple de l'influence des changements de température dans le saut qui s'est produit dans la durée d'oscillation du pendule n° 31, lors de la première détermination de la pesanteur dans le tunnel l'été dernier. Il pense qu'on peut l'attribuer à l'influence d'une brusque élévation de la température et propose que l'on emploie des thermomètres à maximum pour enregistrer la température la plus élevée à laquelle les instruments de la Commission sont exposés en cas pareil.

Répondant à cette remarque, M. *Niethammer* estime comme probable qu'une hausse de la température est bien la cause du changement survenu au pendule n° 31. Pour les autres, les réparations faites l'année précédente à l'appareil de suspension ont parfaitement réussi.

M. *Gautier* relève encore l'importance des résultats obtenus par les observations de la pesanteur dans la vallée du

[1] Les *applications des aciers au nickel*, par Ch.-Ed. Guillaume Paris, 1904, p. 133 et suiv. Voir aussi *Archives des Sciences physiques et naturelles* de Genève, septembre 1903, XVI, p. 273 et suiv.

Rhône au cours de ces deux dernières années. Le déficit maximum de la pesanteur s'accuse nettement au voisinage du fond de la vallée. Il est d'autant plus curieux de constater les divergences entre les valeurs de la pesanteur obtenues antérieurement aux stations de Sierre et de Sion et de celles de Martigny et de Saint-Maurice. Il conclut qu'il faudra reprendre les mesures à ces diverses stations.

M. *Rosenmund* signale une légère différence entre les coordonnées géodésiques de la station de Rämel données dans le rapport de M. Niethammer et celles qui résultent des calculs faits par le Service topographique.

M. *Riggenbach* explique que les valeurs données par M. Niethammer proviennent d'une communication faite par M. Stohler, ingénieur topographe, qui a calculé le réseau de la triangulation du canton de Bâle. Il faudra évidemment amener la concordance entre les deux séries de valeurs et M. Riggenbach exprime le vœu que les membres de la Commission géodésique puissent toujours prendre connaissance au Service topographique des résultats définitifs et des calculs qui les ont amenés.

M. *Rosenmund* assure que le Service topographique sera toujours disposé à fournir tous les renseignements désirés par la Commission géodésique. A propos des mesures de la pesanteur faites dans le tunnel du Simplon, M. Rosenmund attire l'attention sur le fait que si l'on compare les valeurs réduites de la pesanteur observée sur le passage du Simplon (voir procès-verbal de 1901, p. 15), elles ne sont pas en accord avec celles qui sont contenues dans le rapport de cette année.

M. *Niethammer* explique que cela provient du mode de réduction au niveau de la mer employé. Pour Bérisal seulement la comparaison est possible, et là la concordance est bonne.

M. *Riggenbach* remercie tous les préopinants et spécialement M. Rebstein pour l'examen détaillé qu'il a fait du rapport de M. Niethammer et pour la peine qu'il a prise de faire un exposé critique de la discussion des erreurs. M. Riggenbach se borne à ajouter quelques remarques à ce qui a été déjà dit :

Les oscillations concomittantes du support du pendule ont été vérifiées à Bâle d'après la nouvelle méthode et de cette façon toutes les observations peuvent être ramenées à un tout homogène.

A propos du saut constaté à la traverse 19 dans la durée d'oscillation du pendule n° 31, il est vrai que la ventilation a été supprimée pendant quelques heures. Cela a pu amener une hausse de la température, mais il est impossible de se rendre compte du moment exact où l'incident se serait produit. La comparaison des marches relatives des chronomètres n'indique rien à cet égard. Il faut donc avoir des moyens de contrôler la température et M. Riggenbach reprend la proposition de M. Gautier en l'étendant : il propose l'acquisition de thermomètres à maximum et à minimum et aussi d'un thermomètre enregistreur. Comme il a fallu tenir aussi compte des variations de la pression atmosphérique à Brigue, il y aurait lieu d'acquérir aussi un baromètre enregistreur (voir p. 36, 1er alinéa). Ces propositions sont adoptées par la Commission.

Le chronomètre de Nardin devra être nettoyé dans le courant de l'hiver 1904-1905 et il y aura lieu d'examiner la question de la substitution d'un nouveau spiral et d'un balancier Guillaume.

Les résultats obtenus par les mesures de la pesanteur dans le tunnel sont certainement déjà très intéressants, mais tant que les mesures manquent pour la moitié méridionale,

on doit les considérer comme provisoires et ne pas chercher encore à en tirer des conclusions.

Le *Président* remercie les divers orateurs et, constatant l'unanimité de l'approbation donnée au rapport de M. Niethammer, il conclut que ce rapport est adopté.

Programme des travaux pour l'été 1904.

Avant d'ouvrir la discussion sur ce point, le *Président* rend les membres de la Commission attentifs au fait que les travaux qui ont été prévus au programme général entraîneront, sinon pour cette année, du moins pour les années prochaines, une augmentation du personnel et par suite un accroissement dans les crédits à demander. Puis il donne la parole à M. *Rebstein* pour donner son avis sur le programme des travaux de l'année courante élaboré par M. Niethammer.

Le programme proposé par M. Niethammer est un peu restreint par le fait des expériences faites pendant les dernières années et en raison d'un service militaire que l'ingénieur aura à faire en automne.

Il comporte surtout des stations de pendule et l'achèvement des opérations au tunnel du Simplon. Les stations de pendule seraient : 1) celles qui figuraient au programme de l'année dernière: Stalden, Saas, Mattmark; 2) des stations situées au voisinage du Simplon : Kippel et Faflerenalp, puis Binn et Loèche-les-Bains; 3) les stations où les mesures devraient être refaites, Sierre et Sion. Les opérations au tunnel du Simplon comprendraient 1) la revision de la mesure de la latitude à l'observatoire d'Iselle et 2) des mesures de pendule dans la moitié sud du tunnel. Puis viendraient en automne, des mesures de pendule à Bâle et à Karlsruhe.

M. *Rebstein* est d'accord avec ce programme et le recommande à l'adoption de la Commission.

M. *Riggenbach* explique en ce qui concerne les mesures à Karlsruhe que M. le professeur Haid possède un appareil à chauffage électrique et a offert à M. Riggenbach de le mettre à la disposition de M. Niethammer pour une nouvelle détermination des constantes de la température des pendules de la Commission. M. le professeur Haid a aussi offert de prêter à la Commission, pour la campagne de cet été, un de ses pendules en acier-nickel qui sera spécialement précieux pour les mesures aux hautes altitudes et dans l'intérieur du tunnel du Simplon. M. Riggenbach ajoute qu'il est probable que M. le professeur Becker, directeur de l'observatoire de Strasbourg, viendra faire des mesures de la pesanteur à Bâle. Il y aurait avantage à ce que M. Niethammer y observât en même temps que lui et, si possible, à la fin de l'automne pour faire ces mesures à une température un peu basse.

M. *Gautier* voudrait ajouter éventuellement au programme les stations de pendule de Saint-Maurice et de Martigny, pour le cas où M. Niethammer aurait le temps de les joindre aux autres.

MM. *Rosenmund* et *Wolfer* se déclarent d'accord sur l'ensemble du programme.

En présence de cette unanimité, le *Président* déclare le programme approuvé et prie M. Riggenbach de transmettre les remerciements de la Commission à M. le professeur Haid.

M. *Rebstein* fait remarquer qu'il est bien entendu qu'il reste dans les compétences du Président et de M. Riggenbach de modifier ce programme suivant les circonstances. (Approuvé.)

A propos des prochaines mesures au sud du Simplon, M. *Riggenbach* demande que la Commission fasse les démar-

ches nécessaires pour que, après l'achèvement du tunnel, les observatoires de Brigue et d'Iselle, qui constituent dès maintenant des points astronomiques importants, soient maintenus. Comme l'Entreprise du tunnel ne subsistera plus longtemps, cette demande doit être adressée à la Direction générale des chemins de fer fédéraux.

M. *Rosenmund* veut bien se charger de prendre les informations nécessaires au sujet de cette question de la conservation de ces deux observatoires, et la Commission charge son *Président* de faire les démarches officielles.

Publications géodésiques de la Commission.

Le *Président* donne connaissance de la liste suivante des travaux que la Commission a décidé antérieurement de publier et de ceux qui sont le résultat des calculs relatifs aux observations exécutées ces dernières années par M. Niethammer. La Commission doit cette liste à l'obligeance de M. *Riggenbach* :

1) Le manuscrit du Dr *Messerschmitt* relatif aux travaux de *Léon Du Pasquier* sur l'attraction des masses visibles.

2) Le tableau de toutes les *stations astronomiques suisses* et des résultats des calculs. Cette liste, établie par MM. Riggenbach et Niethammer, sera prochainement complète. Il y manque seulement les valeurs de quelques coordonnées géodésiques qui se calculent actuellement au Service topographique fédéral. M. Rosenmund y joindra quelques indications sur le mode de calcul employé.

3) Les *listes d'expédition* des publications de la Commission.

4) Les *stations astronomiques* déterminées depuis 1899. Ce sont : Brigue, Iselle, le Suchet, la Dôle, Arpille, Rosswald,

Oberried, Riffelberg, Rämel. Il y aura à compléter la station d'Iselle d'après les observations à faire en 1904. Le reste est prêt pour l'impression.

5) Les *stations de pendule* suivantes : Bérisal, hospice du Simplon, village du Simplon, Brigue, Iselle, Rosswald, la Dôle, Arpille, Viège, Saint-Nicolas, Randa, Zermatt, Riffelberg, Gornergrat, cabane Bétemps, Schwarzsee, Belalp, Eggishorn, cabane Concordia, Fiesch, Reckingen, Oberwald, Gletsch, Burg.

6) *Travaux divers :* Détermination des constantes des pendules à Potsdam. Mesures de raccordement des pendules à Bâle et à Zurich. Mesures de la pesanteur dans le tunnel du Simplon, côté nord, et rapport sur les comparaisons des pendules.

Ces travaux sont, à part quelques petites lacunes, prêts pour l'impression. Il y aura à y ajouter les travaux portés au programme de cette année et qui seront réduits au cours de l'hiver prochain.

M. *Rebstein* propose de consacrer le prochain volume des Publications (volume X) aux stations astronomiques, puis de réunir les stations de pendule du haut Valais et des environs du Simplon dans un volume ultérieur.

Le *Président* fait observer que, en vertu d'une décision antérieure de la Commission, on devait s'efforcer de réunir, autant que possible, dans un même volume les travaux relatifs à une même région. Et le Simplon avait été spécialement visé par cette décision.

M. *Riggenbach* remarque qu'il est facile d'observer ce desideratum en ce qui concerne les stations astronomiques, mais pour les stations de pendule on est forcé pour leur réduction de tenir compte, et grandement, de la suite chronologique des observations. Il propose que dès que les obser-

vations de la prochaine campagne seront réduites, tout le dossier des manuscrits relatifs aux travaux de la Commission, soit mis en circulation et qu'une décision, quant à l'ordre de publication de ces divers travaux, n'intervienne qu'après que les membres de la Commission auront pris connaissance du tout. (Adopté.)

M. *Rosenmund* propose, en vue des nouvelles publications, de ne pas conserver intégralement l'ancien titre des publications de la Commission « Das schweizerische Dreiecknetz » qui ne correspond plus au genre de travaux poursuivis actuellement par la Commission. On pourrait le remplacer peut-être par : « Veröffentlichungen der schweizerischen geodätischen Kommission » (Publications de la Commission géodésique suisse). Fortsetzung der Publication (suite de) « Das schweizerische Dreiecknetz » Band X (volume X), puis le titre détaillé.

La Commission se déclare d'accord avec l'idée de M. Rosenmund. La décision sur le texte exact du titre à imprimer sera prise ultérieurement, quand la prochaine publication sera prête pour l'impression.

III. — Rapports spéciaux. Programme des travaux futurs, etc.

1. Rapport de M. R. Gautier sur la XIVme Conférence générale de l'Association géodésique internationale à Copenhague, août 1903.

Comme je l'avais déjà annoncé par ma lettre du 13 août 1903, la Conférence générale de Copenhague a été très intéressante. Elle a duré du 4 au 13 août et a comporté une séance d'ouverture et quatre autres séances, sans compter les séances de commissions. La Conférence a été ouverte en présence du Prince royal

de Danemark, par M. Deuntzer, ministre des affaires étrangères et président du Conseil. Le Secrétaire perpétuel de l'Association, M. H.-G. van de Sande Bakhuyzen, a ensuite donné lecture de son rapport, dans lequel il avait malheureusement à rappeler la mémoire du président de l'Association, M. Hervé Faye, et du vice-président, M. le général Ferrero, morts à un mois d'intervalle, les 4 juillet et 7 août 1902. Il a aussi payé un juste tribut d'éloges à notre regretté président M. le professeur Dr Adolphe Hirsch, ancien secrétaire perpétuel de l'Association. La Conférence était présidée par M. le général Bassot, nommé vice-président provisoire par correspondance, en novembre 1902. Il s'agissait de repourvoir aux fonctions de président et de vice-président de l'Association. Ont été nommés : président, M. le général Bassot, par 15 voix sur 17 États votants, vice-président, M. le Général v. Zachariæ, directeur des travaux géodésiques du Danemark, par 16 voix.

Les quatre autres séances ont été remplies par la lecture des rapports nationaux, des rapports généraux, des rapports spéciaux et par diverses discussions. Les premiers ne m'arrêteront pas longtemps, car ils paraîtront prochainement dans le 1er volume des Comptes-rendus de la quatorzième Conférence [1]. Je mentionnerai seulement que j'ai distribué aux délégués assistant à la Conférence le fascicule contenant les procès-verbaux de nos deux séances de 1903 et que j'ai présenté un rapport sommaire sur les travaux exécutés en Suisse depuis la Conférence générale de Paris en 1900.

J'attire aussi votre attention sur le rapport, particulièrement intéressant, présenté par M. O.-H. Tittmann, surintendant du U. S. Coast and Geodetic Survey, et spécialement sur les chapitres relatifs à la mesure des bases et au nivellement. M. Tittmann avait exposé pendant la Conférence les types des instruments employés aux mesures par le Coast and Geodetic Survey et ils m'ont paru très pratiques.

Les rapports généraux ne paraîtront qne plus tard dans le IIme volume des Comptes-rendus et je mentionnerai spécialement

[1] Ce volume a été effectivement distribué aux délégués au mois de mai 1904.

celui de M. le Professeur Bœrsch sur les déviations de la verticale et celui de M. Lallemand sur les nivellements, dans lesquels il a été fait mention détaillée des résultats obtenus ces dernières années en Suisse. Le rapport de M. le professeur Albrecht sur le service international des latitudes a été, comme toujours, plein d'intérêt et il a été complété par un mémoire de M. Kimura. La Conférence a voté la continuation du service des latitudes jusqu'à la fin de l'année 1906 et, tenant compte des adjonctions qu'il serait si désirable d'apporter à ce service en installant d'autres stations à l'équateur et dans l'hémisphère austral, elle a voté une résolution tendant à ce que ce service soit encore poursuivi après 1906 et développé suivant les exigences de la science. Le Bureau a reçu pleins pouvoirs à cet égard de même que pour la poursuite de l'étude de la pesanteur sur mer et le long des côtes, suivant la méthode inaugurée par M. Hecker sur l'océan Atlantique.

Tout naturellement l'intérêt s'est surtout porté sur les travaux géodésiques extra-européens. La Conférence a entendu des rapports de MM. Poincaré et Bourgeois sur la mesure de l'arc du méridien de l'Équateur mesuré, sous la direction de ce dernier, par le personnel du Service géographique de l'Armée française ; puis un rapport de M. Rosén sur les mesures suédoises au Spitzberg ; le travail des expéditions suédoise et russe est achevé et il ne reste plus qu'à attendre les résultats des calculs auxquels ces importantes mesures donneront lieu. J'ai mentionné le rapport de M. Tittmann sur les travaux aux États-Unis. Ce rapport contient des détails sur les deux grandes opérations récemment menées à terme aux États-Unis : la mesure d'un arc de parallèle allant de l'Atlantique au Pacifique à la latitude de 39° et la mesure d'un arc oblique de 2600 kilomètres ou 23° ½ allant de Calais, Me. à la Nouvelle Orléans. Ce dernier arc a fourni pour les éléments du sphéroïde terrestre les valeurs :

$$a = 6\,378\,157 \text{ mètres } b = 6\,357\,210 \text{ mètres } \alpha = \frac{1}{304.5}$$

valeurs qui se rapprochent plus de l'ellipsoïde de Clarke que de celui de Bessel, mais donnent un aplatissement plus faible que ceux de Clarke et de Bessel.

La Conférence a également entendu des communications de MM. Helmert et Darwin sur les mesures exécutées en Afrique le long du méridien de 30° est, d'après le rapport de sir David Gill. L'Allemagne et l'État libre du Congo auront prochainement à s'occuper de la continuation des travaux si activement poussés sur le territoire britannique, et l'Afrique pourra ainsi fournir un arc de méridien de près de 65 degrés de longueur. D'après le rapport de M. Heuvelink, les travaux géodésiques sont également poussés avec activité dans les Indes néerlandaises et l'on sait qu'il en est de même aux Indes anglaises, Birma, Malacca et Singapore sous l'habile direction du major Burrard.

La Conférence a entendu deux intéressants rapports envoyés par MM. Benoît et Guillaume sur leurs travaux relatifs aux règles géodésiques et à l'emploi des fils Jäderin en invar. De même une communication de MM. Bouquet de la Grye et Bourgeois sur un instrument nouveau sur lequel je voudrais attirer spécialement votre attention : C'est l'*astrolabe à prisme* de MM. *Claude* et *Driencourt*. Le principe de l'instrument n'est pas nouveau, mais l'application en est particulièrement simple et pratique et permet d'obtenir des valeurs de la latitude des stations astronomiques très rapidement et avec une approximation d'un tiers de seconde d'arc quand le temps est favorable.

L'instrument n'a ni cercle de hauteur, ni micromètre, il se compose essentiellement d'une lunette orientée horizontalement, munie d'un petit cercle azimutal et d'un prisme placé devant l'objectif et qui lui renvoie directement l'image d'une étoile et aussi l'image de la même étoile réfléchie dans un bain de mercure. Comme cet instrument est très simple et a été employé avec succès en France et en Algérie, j'ai pensé qu'il pourrait être très utilement employé pour le nivellement astronomique du Gothard que nous avons décidé dans notre séance du 21 février 1903. Je me suis donc adressé au constructeur, M. Vion, à Paris, et à M. le commandant Bourgeois qui ont bien voulu me répondre tout récemment. M. Bourgeois continue à être très satisfait de l'astrolabe et en emploie deux à l'Équateur. M. Bourgeois a eu l'obligeance de m'offrir, lorsque ses travaux l'amèneront à proximité de la frontière suisse, de venir jusqu'à Genève avec un de ces instruments pour m'en montrer le fonctionnement. Il va

sans dire que j'accepterai cette offre avec reconnaissance et vous ferai rapport ultérieurement. L'appareil coûte entre 1100 fr. et 1200 fr. avec les modifications que son emploi a rendues désirables.

J'ajoute en terminant ce rapport que les membres de l'Association ont été reçus de la façon la plus aimable à Copenhague par le Gouvernement danois, spécialement par M. le Général Madsen, Ministre de la guerre, M. le Général v. Zachariæ, directeur des travaux géodésiques du Danemark, et tous les officiers de ce service placés sous les ordres de M. le Colonel Rasmussen.

La prochaine Conférence générale aura lieu en 1905 ou en 1906 en Hollande ou à Budapest.

2. Bericht über Methode und Apparate zur telegraphischen Längenbestimmung, von A. Riggenbach.

Le *Président* remercie M. le professeur Riggenbach du consciencieux rapport de 24 pages qu'il a bien voulu distribuer à ses collègues avant la séance.

En voici un bref résumé rédigé par M. Riggenbach :

Prof. Riggenbach hatte sich im Juni 1903, einer Einladung von Herrn Geheimrat Albrecht folgend, an das preussische geodätische Institut begeben, um daselbst anlässlich der gerade im Gange befindlichen Längenbestimmung Potsdam-Greenwich die jetzt verwendeten Beobachtungsmethoden und Apparate aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Er gedenkt dankbar anerkennend der überaus liebenswürdigen Aufnahme, die ihm von Seiten des Direktors und der Mitglieder des Institutes zu Teil geworden, insbesondere des Herrn Geheimrat Albrecht, welcher mit grösster Zuvorkommenheit während des mehrtägigen Aufenthaltes ihn mit allen Einzelheiten seiner Methoden vertraut machte. Die gesammelten Erfahrungen stellt er in einem den Kommissionsmitgliedern autographiert vorgelegten Berichte zusammen, welcher als Grundlage für die spätere Instruktion unserer Beobachter dienen soll.

Der Bericht betrifft :

I. Die Aufstellung des Passageninstruments.

II. Das Beobachtungsprogramm,
Sternprogramm.
Gewicht des Beobachtungsabends.

III. Die Durchführung der Zeitbestimmungen,
Ablesung der Streifen.

IV. Konstantenbestimmung am Passageninstrument :
Kontaktbreite, toter Gang.

V. Die elektrischen Apparate :
Dosenrelais, Kurbelrheostat.
Umschalter, Batterien.

VI. Die Arbeiten beim Bezug einer neuen Station :
Bestimmung der normalen Stromstärke.
Bestimmung der Widerstände.
Prüfung der Isolation der Linie.
Bestimmung der Stärke der Lokalbatterie.
Feinstellung des Relais.
Allgemeine Regeln.

VII. Beobachtungen am Längenbestimmungsabend,
Signalwechsel.

VIII. Beispiele aus den Tagebüchern von Herrn Geheimrat Albrecht.

IX. Die zu beschaffenden Apparate.

M. Riggenbach fait la proposition ferme d'acquérir pour le compte de la Commission les appareils mentionnés au dernier paragraphe de son rapport. Cette proposition, appuyée par M. Wolfer, est adoptée et un crédit de 3000 francs est alloué dans ce but sur le budget de l'année 1904.

La question des mesures de longitude amène naturellement la discussion sur le

3. Programme des travaux futurs de la Commission.

Le *Président* met en délibération la question de l'ordre dans lequel les travaux devront être exécutés au cours des

prochaines années. A cette question se lie étroitement celle du budget, car si la Commission décide de commencer en 1905 les mesures de différences de longitude, il faudra un observateur de plus, et la somme annuelle de 15 800 francs ne suffira plus. Or, si la Commission veut demander une augmentation de l'allocation fédérale, il faut que cette demande soit faite au mois de juillet et il faut par conséquent que la Commission se prononce sur ce point dans la séance de ce jour.

M. *Rosenmund* estime qu'il vaudrait mieux commencer par le nivellement astronomique du méridien du Gothard, opération qui sera moins longue et qui n'entraînerait pas l'arrêt complet des autres travaux poursuivis par la Commission dans ces dernières années. Quand les mesures de longitude seront commencées, il faudra les poursuivre systématiquement pendant plusieurs années et les autres travaux subiront un arrêt. En ce qui concerne les mesures mêmes de différences de longitude, M. Rosenmund croit qu'il faudrait commencer par les différences de longitude entre les observatoires suisses. Les expériences que l'on fera dans ces premières mesures serviront ensuite pour les autres.

M. *Rebstein* appuie l'idée de M. Rosenmund de commencer par le nivellement astronomique du Gothard. Il ne croit pas d'ailleurs que la Commission puisse prendre une décision dès aujourd'hui sur la question de priorité de tel ou tel travail. En ce qui concerne les longitudes, il faut que le plan du travail soit préparé et il propose la nomination d'une commission d'astronomes, qui élaborerait un programme pour les déterminations de différences de longitude et rapporterait dans une séance ultérieure.

M. *Rosenmund* croit qu'il faudrait procéder d'une façon analogue pour le nivellement astronomique du Gothard. Il

faudra étudier le terrain, marquer les stations d'une façon provisoire et elles seront au nombre d'une cinquantaine environ. Il y a là également un travail préparatoire à faire et la Commission ne peut se décider dès aujourd'hui.

Répondant à une question de M. Rebstein, M. *Wolfer* dit que dans sa pensée, M. Niethammer devrait être un des deux observateurs chargés des déterminations de différences de longitude. Par conséquent, les travaux auxquels il se livre actuellement devront être interrompus quand cette branche d'activité sera inaugurée. Personnellement, M. Wolfer estime qu'il n'est pas très pressant de commencer ce travail mais, en revanche, quand il sera commencé, il faudra le pousser activement et avec suite. Il faudra d'ailleurs un deuxième observateur et il y aura lieu de l'engager à l'avance pour le mettre au courant.

M. *Riggenbach* appuie la proposition de M. Rebstein de renvoyer la décision à plus tard. Mais en revanche il estime, avec M. le Président, que la Commission doit dès maintenant demander une augmentation de son budget. Nous sommes en présence d'une demande formelle de M. Helmert, Directeur du Bureau central de l'Association géodésique internationale, de procéder à un nivellement astronomique du méridien du Gothard. Nous sommes aussi sollicités par le Bureau central de refaire nos déterminations de différences de longitude. Comme d'autre part il y aurait un grand intérêt à ne pas soustraire dès maintenant M. Niethammer aux travaux auxquels il est habitué, l'engagement d'un ingénieur auxiliaire s'impose à nous. La Commission a donc le devoir de demander une augmentation de l'allocation fédérale.

D'ailleurs si le nivellement astronomique du Gothard presse, les déterminations de différences de longitude pres-

sent aussi. M. Riggenbach donne, à ce propos, communication à la Commission d'une lettre de M. P. Ditisheim, fabricant d'horlogerie à La Chaux-de-Fonds, qui lui fait part du résultat d'une détermination de la différence de longitude Neuchâtel-Paris qu'il a récemment effectuée par le transport de cinq chronomètres de bord, comparés au départ et à l'arrivée aux observatoires de ces deux stations. Cette détermination, faite à double, lui a fourni la valeur $18^m\ 28^s.80$ pour la différence de longitude Neuchâtel-Paris. Cette valeur diffère de $0^s.27$ de celle obtenue en 1877 par MM. Hirsch et Perrier. M. Ditisheim exprime en même temps le vœu que la différence de longitude de ces deux stations soit prochainement déterminée à nouveau par la méthode télégraphique des signaux d'étoiles.

M. Riggenbach rappelle la mention faite par M. Gautier de l'astrolabe à prisme de MM. Claude et Driencourt. Il signale également l'instrument photographique de M. Schwarzschild dont il a été récemment question dans les *Astron. Nachrichten.*

M. *Rebstein* appuie vivement l'idée de demander dès cette année une augmentation du budget de la Commission. Celle-ci ne peut prendre de décision sur le programme des nombreux travaux qui s'imposent à elle en présence des progrès de la science, que si elle est assurée de disposer d'un crédit suffisant.

M. *Gautier* reprenant la proposition de M. Rebstein, propose la nomination de deux commissions, l'une, commission d'astronomes, s'occuperait d'élaborer un programme pour les déterminations de différences de longitude, l'autre aurait à établir le programme en vue du nivellement astronomique du Gothard. Ces commissions auraient à rapporter en automne dans une séance extraordinaire de la Commission.

La proposition de demander au Département fédéral de l'Intérieur une augmentation de crédit pour l'année prochaine, est votée à l'unanimité. La somme à demander en surplus sera fixée lors de l'élaboration du budget. Le *Président* est chargé d'adresser la demande en temps utile.

La formation des deux commissions des longitudes et du nivellement astronomique est également décidée. Le *Président* désigne pour faire partie de la première, MM. Gautier, Riggenbach et Wolfer ; elle aura également à rapporter sur l'astrolabe à prisme de MM. Claude et Driencourt. Il désigne MM. Rebstein et Rosenmund pour faire partie de la seconde. Une séance d'automne est aussi décidée.

4. Rapport de M. Gautier sur les fils d'invar de la Commission géodésique suisse.

D'après la décision prise par la Commission le 2 mai 1903[1], M. Gautier avait commandé cinq fils Jäderin au Bureau international des Poids et Mesures. Une lettre de M. Ch.-Ed. Guillaume du 13 octobre, qui a circulé auprès des membres de la Commission, donnait des détails sur trois de ces fils livrés en été 1903. Une nouvelle et très obligeante lettre de M. Guillaume, du 19 avril, donne des détails beaucoup plus circonstanciés sur les trois anciens fils et sur les deux nouveaux livrés par le constructeur, M. Démichel, au mois de novembre.

Les expériences auxquelles les fils ont été soumis ont porté d'abord sur la question de l'enroulage, et M. Guillaume conclut qu'après les premiers enroulages, tous les autres, s'ils sont soigneusement exécutés et faits sur le diamètre d'enroulage ordinaire du fil, ne présentent plus de variations mesurables. L'enroulage libre présentant de certaines difficultés, M. Guillaume a combiné une poulie extrêmement légère sur laquelle on peut enrouler jusqu'à trois ou quatre fils et au moyen de laquelle on les transporte facilement.

[1] Procès-verbaux des 47e et 48e séances, etc., p. 51.

Puis les fils ont été soumis à des efforts analogues à ceux qu'ils peuvent être appelés à supporter en campagne. Préalablement ils avaient été appelés à supporter des tractions considérables qui les avaient un peu allongés. Enfin ils ont été frappés soit, enroulés, contre le mur soit, étendus, par terre, un très grand nombre de fois et avec violence. La première opération les a un peu allongés, la deuxième légèrement raccourcis. L'un des nouveaux fils s'est cassé au cours de ces expériences qui dépassent de beaucoup les épreuves que les fils auraient à supporter sur le terrain ; il a été remplacé par un nouveau qui a été également éprouvé. Depuis le mois de mars, les quatre autres sont vérifiés régulièrement de semaine en semaine et leurs changements ont été insignifiants.

M. Guillaume écrit encore à M. Gautier que le matériel auxiliaire a été complètement réformé de manière à éviter les quelques petits défauts de l'ancien matériel, et le constructeur, M. Carpentier, est maintenant à même de livrer rapidement toute commande qui lui serait faite.

M. Gautier propose à la Commission de ne pas acheter encore ce matériel auxiliaire, mais de commander les deux poulies qui seraient nécessaires pour enrouler les cinq fils de la Commission.

Le *Président* remercie M. Gautier de son rapport et met en discussion sa proposition de commander deux poulies au Bureau international des poids et mesures. Cette proposition est adoptée et des remerciements votés à M. Guillaume.

5. Kurzer Bericht über die telephonischen Uhrvergleichungen am Simplon im Herbst 1903, von A. Riggenbach.

Den frühern Erfahrungen gemäss war bei den neuen Pendelbeobachtungen am Simplon besonders Vorsorge zu treffen, dass die Telephonleitung vor Beginn der Messungen in vollkommen betriebssichern Stand gesetzt werde, dass zweckmässige Telephone zur Verwendung kommen, und endlich dass das Chronometer frühzeitig genug in den Tunnel verbracht werde, um vor Beginn der Pendelbeobachtungen einen den Temperatur- und Feuchtigkeits-Verhältnissen im Tunnel angepassten konstanten Gang zu erlangen.

Der ersten und letzten Forderung war in sehr vollkommener Weise Genüge geleistet, Dank der Zuvorkommenheit, mit welcher die Tunnelbau-Gesellschaft allen Wünschen der Kommission zu entsprechen die Güte hatte. Vor jeder Messung fand eine Revision der Leitung durch die Organe der Gesellschaft statt; die Instrumente wurden ca. 40 Stunden vor Beginn der Beobachtungen in den Tunnel verbracht und von Wachen, welche die Tunnelbau-Gesellschaft auf ihre Kosten stellte, behütet. Als Telephone kamen die neuen, von der Firma Siemens und Halske eigens für unsere Zwecke gebauten Apparate in Gebrauch, dieselben haben sich vorzüglich bewährt.

Die Aufgabe des Berichterstatters beschränkte sich darauf, gemeinsam mit Herrn Niethammer, welcher im Tunnel beobachtete, unmittelbar vor und nach den Pendelbeobachtungen das im Tunnel befindliche Chronometer mit der im Observatorium aufgestellten Riefleruhr zu vergleichen. Am Tage vor der Pendelmessung wurde ebenfalls eine Vergleichung ausgeführt, teils um sich von der guten Funktion der Leitung und der Apparate zu überzeugen, teils um sich der Konstanz des Uhrgangs zu versichern.

Jede der neun Uhrvergleichungen wurde der Kontrolle wegen doppelt ausgeführt und zwar nach zwei verschiedenen Methoden, einmal direkt, sodann indirekt durch Vermittlung eines im Observatorium aufgestellten, nach mittlerer Zeit gehenden, Chronometers. Bei der direkten Vergleichung registrierte der Beobachter im Observatorium die im Telephon gehörten Schläge des Sternzeitchronometers im Tunnel. Bei der indirekten Vergleichung wurde erst das Mittlerezeitchronometer mit der Riefleruhr verglichen, und dann der Stand dieses Chronometers gegen das Sternzeitchronometer im Tunnel nach der Koincidenzmethode bestimmt. Alle Beobachtungen waren vollkommen symmetrisch angeordnet. Jede Uhrvergleichung beruht auf ca. 500 Einzelsignalen; im ganzen wurden gegen 5000 Signale registriert. Der Gleichartigkeit wegen beobachtete man die Schläge des Mittlerezeitchronometers ebenfalls durch das Telephon, führte aber daneben die nämliche Anzahl Vergleichungen ohne Verwendung des Telephons aus, für letztere musste des störenden Lärms des Chronographen wegen das Chronometer vor das

Observatorium hinaus ins Freie gestellt werden; die mit diesem Standwechsel verbundenen Temperaturschwankungen hatten, wie sich später herausstellte, den Chronometergang leicht beeinflusst. Anfänglich hatten wir die Absicht, die Koincidenzen sowohl im Tunnel, als im Observatorium zugleich zu notieren. Es zeigte sich aber bald, dass dies nicht möglich sei, ohne die grosse Annehmlichkeit aufzugeben, die Schläge beider Chronometer mit demselben Ohre wahrzunehmen. Wir kamen darum überein, dass nur Herr Niethammer die Koincidenzen beobachte. Ein einziges Mal gelang es, gleichzeitig an beiden Chronometern die Koincidenzen zu verfolgen, und diese eine Beobachtungsreihe hat später einen Entscheid über eine unvorgesehene kleine Diskrepanz herbeigeführt.

Bei der Verarbeitung des Beobachtungsmateriales konnte zunächst festgestellt werden, dass es keinen Unterschied ausmacht, ob die Schläge des Chronometers direkt oder durch das Telephon gehört werden. Die auf beiderlei Arten gewonnenen Standwerte konnten daher zu einer einheitlichen Reihe vereinigt werden. Die Fehler-Untersuchung ergab, dass die Stände der Chronometer gegen Riefler auf die Hundertel Sekunde sicher erlangt sind.

Dagegen führten die beiden Methoden nicht zu genau übereinstimmenden Werten, die indirekt durch Koincidenzen gewonnenen Stände sind durchweg um $0^s.04$ grösser, als die direkt erhaltenen. Eine Diskussion der möglichen Fehlerquellen führte zur Ueberzeugung, dass der Beobachter im Tunnel den Sekundenschlag um $0^s.04$ später auffasste, als der Beobachter im Observatorium, und die oben erwähnte doppelt beobachtete Koincidenzreihe bestätigte diese Folgerung. Für die Ableitung der Endresultate ist diese Differenz, weil konstant, ohne Belang. Es ergab sich weiter, dass das Chronometer nach 16-stündigem Aufenthalte im Tunnel keine fortschreitenden Gangänderungen erkennen liess und dass der für die Reduktion der Pendelmessungen nötige relative stündliche Gang gegen Riefler einen mittlern Fehler von $0^s.0006$ besitzt.

Einige Schwierigkeit bot die Ableitung absoluter Uhrgänge. Herr Niethammer hatte zwar so oft es die Witterung erlaubte, meist in zweitägigen Intervallen, Zeitbestimmungen ausgeführt;

aber gerade bei der letzten Station waren in folge regnerischer Witterung vier aufeinanderfolgende Tage ohne eine solche verstrichen, und eben diese Periode zeigte einen von den frühern stark verschiedenen Gang der Riefleruhr. Mit Hülfe der Barometerablesungen der meteorologischen Station in Brieg konnte jedoch ein Barometerkoefficient des Uhrgangs bestimmt und auf Grund desselben eine Serie von ungleichen Gangwerten für die einzelnen Tage ermittelt werden, welche in ziemlicher Annäherung die wahren Gangverhältnisse darzustellen versprechen. Mittelst dieser Tabelle der täglichen Gänge wurden dann durch Interpolation mit Differenzen höherer Ordnung die sämmtlichen Reduktionen berechnet, welche für die Pendelbeobachtungen und die Aufstellung von Gangtabellen für die verwendeten Uhren gebraucht wurden.

Als Schlussergebnis darf ausgesprochen werden, dass sich die angewandte Methode in allen Teilen bewährt hat und wesentlich in gleicher Weise bei den bevorstehenden Messungen in der Südhälfte des Tunnels zur Anwendung vorgeschlagen werden kann, nur sind mit grösserer Vorsicht die Chronometer vor Temperaturwechseln zu schützen und ihre Gangänderungen durch vermehrte Temperatur- und Luftdrucknotierungen zu kontrollieren.

Basel, im März 1904.

Le *Président* remercie M. Riggenbach de son rapport qui sera inséré au procès-verbal.

IV. — Nivellement de précision.

Le *Président* rappelle qu'il a mis en circulation, il y a peu de jours, un volumineux travail qui lui a été adressé par M. Held, directeur du Service topographique fédéral, sur les travaux de nivellement exécutés par ce service de 1893 à 1903. Ce travail de 123 pages, qui est précédé d'une lettre d'envoi de M. Held, a été rédigé par M. le Dr Hilfiker et porte le titre de : « Bericht der Abteilung für Landestopo-

graphie an die Schweizerische geodätische Kommission über die Arbeiten am Präzisionsnivellement der Schweiz in den Jahren 1893-1903. »

Le Président n'a pu que parcourir ce travail qui lui a paru très intéressant et pour lequel il remercie le Service topographique, spécialement MM. Held et Hilfiker. Il estime que ce travail doit être publié et demande à M. Rosenmund dans quelles conditions cette publication pourrait se faire.

M. *Rosenmund* explique que le travail de M. Hilfiker a été fait pour satisfaire à un désir exprimé par la Commission géodésique. Celle-ci est libre de le publier elle-même ou de le laisser publier par le Service topographique fédéral. M. le Dr Hilfiker a travaillé une partie de l'hiver à ce rapport. Une première rédaction a été discutée, puis il a été refait et expédié tout récemment. Il se peut qu'il y ait encore quelques modifications à y apporter et il serait bon que le travail fût de nouveau mis en circulation auprès des membres de la Commission.

M. *Gautier* a lu le travail de M. Hilfiker avec grand intérêt, mais à cause du manque de temps, il n'a pu qu'en prendre une connaissance sommaire. Certains chapitres lui ont paru excellents et pourront être imprimés tels quels. D'autres pourraient être un peu abrégés; il y aurait quelques modifications de détail à apporter au texte; M. Gautier est d'ailleurs absolument d'accord pour que ce rapport soit remis en circulation.

Quant à la publication, M. Gautier estime qu'elle doit être faite par la Commission géodésique puisque ce travail apporte en quelque sorte un complément au « Nivellement de précision de la Suisse ».

Le *Président* appuie la proposition de la publication par les soins de la Commission après que le rapport aura de

nouveau circulé. Cette proposition est adoptée à l'unanimité et des remerciements votés par la Commission à MM. Held et Hilfiker.

M. *Rosenmund* présente le rapport suivant sur les travaux de nivellement exécutés pendant l'année 1903.

Bericht über die von der Abteilung für Landestopographie im Jahre 1903 ausgeführten Nivellementsarbeiten.

Da nur ein Ingenieur für Präzisionsnivellements während der ganzen Dauer des Sommers 1903 von der Abteilung für Landestopographie verwendet werden konnte, währenddem sonst deren zwei waren, so konnte der Abschluss des 1902 begonnenen neuen Polygons Spiez-Saanen-Bulle-Freiburg-Bern-Spiez nicht durchgeführt werden. Es wurden aber alle Fixpunkte auf den verbleibenden Linien gesetzt.

Von Herrn Dr. Hilfiker wurden ausser einigen Kontrollnivellementen von total 12 km. folgende wichtigere Arbeiten als Teile des genannten Polygons ausgeführt:

a) Die Linie Bern-Spiez wurde mit 2 Miren gleichzeitig hin und zurück nivelliert. Man wollte damit konstatieren wie sich die Fehler aus einem unabhängig durchgeführten doppelten Nivellement verhalten zu demjenigen, welche man erhält aus einem mit 2 Miren durchgeführten einfachen Nivellement, in dem die Differenz der beiden Mirennivellemente zur Fehlerberechnung benutzt werden. Es ergab sich dabei, dass bei Berechnung des mittleren Kilometer-Fehlers nach der Formel

$$\sqrt{\frac{\left[\frac{\Delta\,\Delta}{a}\right]}{2\,n}}$$

der aus den beiden Mirennivellementen erhaltene Fehler $\pm 0.5^{mm}$ erhalten wurde, gegenüber einem Fehler von $\pm$ 0.6 ^{mm}, berechnet aus den Differenzen zwischen Hin- und Rückmessung.

Die geringere Grösse nach der ersten Ableitung lässt darauf schliessen, dass dort nicht alle vorkommenden Fehler zu Tage treten und der mittlere Kilometerfehler effektiv etwas zu klein erhalten wird.

Aus den geringen Fehlerbeträgen auf der 38.5 km. langen Strecke lässt sich auf die Güte der Nivelliermethode und die Vorzüglichkeit des betr. Beobachters schliessen. Die Witterung war trotzdem für die Durchführung einer solchen Arbeit nicht durchweg günstig gewesen. Nach der Formel $\frac{[\Delta]}{\sqrt{2k}}$ ergibt sich für die gleiche Strecke ein mittlerer Kilometerfehler von $\pm$ 0.6 mm. Gegenüber dem ursprünglichen « Nivellement de précision » zeigt sich eine von Bern bis Spiez allmählig steigernde Differenz von bis auf 31 mm.

b) Die Linie von Freiburg nach Bern wurde mit 2 Miren aber nur in einem Sinne nivelliert. Es ergab sich dabei für die Höhendifferenz Freiburg-Bern gegenüber den frühern Angaben des « Nivellement de précision » eine Uebereinstimmung bis auf 5 mm, wenn man die Endpunkte am Münster Freiburg und Münster Bern als unverändert voraussetzt. Diese Strecke beträgt 35 km.

Im Laufe des Sommers kam Herr Ingenieur Gassmann von Zürich als Mitarbeiter zu den Nivellementsarbeiten. Nach einiger Vorübung wurde ihm die Durchführung des oben sub *b* angeführten Nivellements in umgekehrtem Sinne mit 2 Latten übertragen, um auch für diese Strecke ein Doppelnivellement zu erhalten. Die Arbeit konnte auf ca. $^3/_5$ der Strecke durchgeführt werden, ist aber noch nicht fertig berechnet.

Die Wiederholung des Kontrollnivellements von Biel nach Neuenburg wurde Herrn Ingenieur Wild übertragen, ist fertig ausgeführt, aber noch nicht vollständig berechnet.

Von der Publikation «Die Fixpunkte des schweizerischen Präzisionsnivellements » erschien die Lieferung 15. enthaltend die Linien : Luzern-Stansstad-Engelberg ; Stansstad-Brünig-Brienz-Bern ; Spiez-Kandersteg ; Brienzwiler-Grimsel-Gletsch.

M. *Rosenmund* ajoute que, d'après les renseignements reçus par le Service topographique, le gouvernement italien

fera procéder cette année au nivellement d'Aoste au Grand Saint-Bernard, la route étant bientôt terminée. Le Service topographique fera donc placer dès cet été des repères aux environs de l'Hospice, mais les opérations du côté suisse, de Martigny au Saint-Bernard, ne se feront pas avant le courant de l'année 1905.

Le *Président* remercie M. Rosenmund de son rapport et de sa communication. Il rappelle qu'à partir de cette année, la Commission géodésique cesse de subventionner les travaux de nivellement exécutés par le Service topographique, mais elle suivra avec intérêt toutes les nouvelles entreprises qui seront faites dans ce domaine et elle compte sur l'obligeance du directeur du Service topographique pour être tenue au courant de ses travaux de nivellement.

V. — Rapport financier. Budgets.

M. *Rosenmund* présente le relevé des comptes de la Commission pour l'année 1903. Les comptes, bouclés à la fin de l'année, ont été soumis au Président de la Commission et approuvés par le Comité central de la Société helvétique des Sciences naturelles, puis transmis au Département fédéral de l'Intérieur.

Sur la proposition du Président, la Commission remercie M. Rosenmund de sa gestion financière.

Tableau des comptes de la Commission

1903	*Recettes.*	Fr. Cent.	Fr. Cent.
15 janvier	*Solde actif de 1902*		3 860 96
31 déc.	*Allocation fédérale pour 1903* du Département fédéral de l'Intérieur	15 800 —	
»	*Divers et imprévu :*		
	Vente des publications de la Commission géodésique en 1903 (Fæsi et Beer et Georg et Cie)	33 60	
»	Banque populaire suisse à Berne, intérêt, pour 1903, sur un dépôt fait à Berne . .	69 65	15 903 25
			19 764 21
1904			
5 février	*Solde actif de 1903*		1 705 77

géodésique suisse pour l'exercice de 1903.

1903	*Dépenses.*	Fr. Cent.	Fr. Cent.
31 déc.	*Pour l'Ingénieur de la Commission :*		
	Traitement de l'ingén. pour 1903 (Niethammer)	3 725 —	
	Indemnités de déplacem. pour 1903 . . .	1 328 —	
	Frais de voyage	154 30	
	Frais de bureau, petits achats, magasinage, réparations, etc.	326 —	5 533 30
	Frais des stations :		
	Aides et dépenses des aides (Niethammer) .	972 25	
	Transport des instruments et de la cabane, établissement des stations (Niethammer) .	966 90	
	Indemnité de déplacement et frais de voyage, etc., (M. le Prof. Riggenbach, pour sa participation aux travaux à Brigue)	353 34	2 292 49
	Nivellement de précision (service topogr.) .		3 000 —
	Acquisition et réparation d'instruments (Fechner à Potsdam, Siemens et Halske à Berlin ; Bamberg, Hirter, Niethammer). .		3 914 55
	Frais d'impression : Procès-verbal des séances de 1903 (Attinger, Neuchâtel) . .		248 50
	Séances de la Commission géodésique suisse en 1903 (Lochmann, Gautier, Rebstein, Riggenbach, Rosenmund, Wolfer) . . .		725 20
	Conférence de l'Association géodésique internationale à Copenhague (Gautier) . .		1 000 —
	Contribution annuelle à l'Association géodésique internationale pour 1903 (M. 800).		983 20
	Imprévu et divers :		
	Réassurance de l'ingénieur et des aides . .	82 50	
	Dépenses du Président, frais de bureau, petits achats, achat de cartes, ports, etc. (Lochmann, Service topogr., Hartmann, Belly, Hügli papet., Büchler impr.)	278 70	361 20
	Total . . .		18 058 44
1904 5 février	*Solde à nouveau*		1 705 77
			19 764 21

Berne, le 5 février 1904.

M. Rosenmund.

Vu, Lausanne, le 6 février 1904.

Le Président
de la Commission géodésique suisse,
J.-J. Lochmann.

La Commission fixe ensuite le budget rectifié pour 1904. Grâce aux achats d'instruments décidés au cours de la séance : instruments météorologiques, instruments nécessaires pour les déterminations des différences de longitude, fils d'invar et accessoires, le poste « acquisition d'instruments » se chiffre par une assez forte somme.

Budget rectifié pour 1904.

Recettes.

Solde actif de 1903	Fr.	1 705 77
Allocation fédérale pour 1904.	»	15 800 —
	Fr.	17 505 77

Dépenses.

Traitement de l'ingénieur	Fr.	3 800 —
Frais de bureau et de voyage de l'ingénieur	»	2 000 —
Frais des stations astronomiques et de pendule	»	2 300 —
Acquisition et réparation d'instruments .	»	5 500 —
Frais d'impression	»	1 500 —
Séances de la Commission géodésique suisse.	»	1 000 —
Contribution annuelle de la Suisse à l'Association géodésique internationale pour 1904	»	986 60
Imprévu et divers.	»	419 17
	Fr.	17 505 77

Enfin, la Commission établit le budget provisoire pour l'année 1905. En vertu de la décision prise de demander une augmentation de l'allocation fédérale pour l'année prochaine, la Commission fait le calcul des frais qui lui incomberont du fait de l'engagement éventuel d'un deuxième ingénieur. En comptant ces frais à un minimum, la Commission estime qu'une somme un peu supérieure à 6000 francs lui est nécessaire et elle la chiffre à 6200 francs, de façon à porter à 22 000 francs la somme totale de l'allocation qu'elle soumet à la bienveillance du Département fédéral de l'Intérieur pour être portée à l'approbation du haut Conseil fédéral et des Chambres fédérales.

Budget provisoire pour 1905.

Recettes.

Allocation fédérale ancienne pour 1905 .	Fr.	15 800 —
Augmentation demandée	»	6 200 —
	Fr.	22 000 —

Dépenses.

Traitement de l'ingénieur	Fr.	3 800 —
Frais de bureau et de voyage de l'ingénieur	»	2 000 —
Frais des stations astronomiques et de pendule	»	2 300 —
Acquisition et réparation d'instruments. .	»	3 000 —
Frais d'impression	»	2 000 —
Séance de la Commission géodésique suisse.	»	500 —
A reporter . . .	Fr.	13 600 —

Report . . .	Fr.	13 600 —
Contribution annuelle de la Suisse à l'Association géodésique internationale pour 1905	»	1 000 —
Frais de représentation à la Conférence de l'Association géodésique internationale .	»	1 000 —
Imprévu et divers.	»	200 —
Traitement pour un second ingénieur, aides, frais de bureau et de voyage du second ingénieur.	»	6 200 —
	Fr.	22 000 —

La séance est levée à 7 heures 15 minutes.

Le Secrétaire,
R. Gautier.

Le Président,
J.-J. Lochmann