Zeitschrift: Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles

Herausgeber: Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles

Band: 33 (1904-1905)

Vereinsnachrichten: Procès-verbaux des 50me et 51me séances de la commission géodésique suisse tenues 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: 14.10.2025

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

PROCÈS-VERBAUX

DES 50me ET 51me SÉANCES DE LA

COMMISSION GÉODÉSIQUE SUISSE

TENUES

AU PALAIS FÉDÉRAL A BERNE

le 18 février et le 6 mai 1905.

ADRESSES

des membres de la Commission géodésique suisse.

Président : M. le Colonel J.-J. LOCHMANN, Lausanne.

Secrétaire : M. le Professeur Raoul GAUTIER, directeur de l'Observatoire de Genève.

Trésorier : M. le Professeur Max ROSENMUND, Bahnhofstrasse, 53, Zurich I.

M. le Professeur J. REBSTEIN, Hegibachstrasse, 52, Zurich V.

M. le Professeur Albert RIGGENBACH-BURCKHARDT, Bernoullistrasse, 20, Bâle.

M. le Professeur A. WOLFER, directeur de l'Observatoire de Zurich.

Pour la CORRESPONDANCE OFFICIELLE, adresser au Président ou au Secrétaire.

Pour les envois de PUBLICATIONS, adresser :

Commission géodésique suisse ; p. adr. Service topographique fédéral, Berne,

ou

Schweizerische geodätische Commission ; Adr. Abteilung für Landestopographie, Bern.

50me Séance de la Commission géodésique suisse le 18 février 1905.

Présidence de M. le Colonel Lochmann, Président.

Présents : MM. les professeurs *Rebstein*, *R. Gautier*, *Riggenbach*, *Rosenmund* et *Wolfer*.

M. le Dr *Niethammer*, ingénieur de la Commission, assiste à une partie de la séance.

La séance est ouverte à 10 h. 50 m.; elle est interrompue de 1 h. 10 m. à 2 h. 55 m.; elle est levée à 4 h. 55 m.

Sur la proposition du *Président* et du *Secrétaire*, l'ordre du jour de la séance est fixé comme suit: 1) Affaires administratives. 2) Discussion sur le rapport de la sous-commission des longitudes, sur le rapport de la sous-commission du nivellement astronomique du méridien du Gothard et sur une demande contenue dans une lettre, du 24 janvier 1905, de M. le Directeur du Service topographique fédéral; fixation du programme général des travaux pour les années prochaines; nomination d'un deuxième ingénieur. 3) Communications diverses.

I. — Affaires administratives.

1) Le *Président* rappelle la communication qu'il a déjà faite par circulaire aux membres de la Commission, que les Conseils de la Confédération ont accepté les propositions

du Conseil fédéral, et que, pour l'année courante, le crédit annuel de la Commission géodésique a été porté à fr. 22 000, conformément à la demande de la Commission. Le budget pour 1905 ne viendra réellement en discussion que dans la séance du printemps, mais l'augmentation des ressources dont la Commission dispose la met à même de prendre dès aujourd'hui un certain nombre de décisions et de mesures préparatoires.

2) Le *Président* a adressé le 31 août 1904 la lettre convenue[1] à la Direction des Chemins de fer fédéraux, relativement à la conservation des observatoires placés aux deux extrémités du tunnel du Simplon, à Brigue et à Iselle. La réponse vient de lui parvenir: le propriétaire du terrain au nord de Brigue offre une prolongation de bail à des conditions acceptables. La Commission décide d'admettre ses offres et charge son Président d'écrire à la Direction des Chemins de fer fédéraux afin que la nouvelle convention soit conclue pour une période aussi longue que possible. A Iselle l'observatoire, situé sur un terrain appartenant aux Chemins de fer fédéraux, sera maintenu.

3) Le Bureau hydrométrique fédéral a adressé au Président, par l'intermédiaire du Service topographique, la demande du prêt ou de la vente d'un des instruments de nivellement appartenant à la Commission. L'instrument a été prêté au Bureau hydrométrique à titre provisoire et la Commission décide de le lui offrir pour le prix de 250 francs.

4) M. *Gautier*, comme membre de la Commission permanente de l'Association géodésique internationale, a eu à voter récemment sur des propositions du Bureau de l'Association. Se fondant sur une résolution prise par la 14me Con-

[1] Procès-verbal de la 49me séance, p. 20-21.

férence générale pour l'extension éventuelle des déterminations de la variation des latitudes dans l'hémisphère austral, le Bureau proposait, par circulaire du 1er décembre 1904, d'employer dans ce but une somme d'environ 80 000 marks, sur les fonds de l'Association, pour établir, dans l'hémisphère austral, deux stations sur le même parallèle, probablement dans la République Argentine et en Australie. M. Gautier a accepté ces propositions [1].

5) En réponse à une question du Secrétaire, M. *Rosenmund* communique les informations qu'il a pu se procurer au sujet du Service des échanges internationaux. Il sera facile de l'utiliser ultérieurement pour l'expédition des publications de la Commission géodésique, moyennant le dépôt de la liste des adresses pour l'expédition. La Commission prend bonne note de cette information.

II. Rapports des deux sous-commissions, lettre du Service topographique fédéral, etc.

Le *Président* rappelle que les deux sous-commissions des longitudes et du nivellement astronomique du méridien du Gothard ont tenu des séances au courant de l'année dernière. Elles ont ensuite transmis leurs rapports aux autres membres de la Commission. Ces rapports serviront de base à la discussion.

[1] D'après une circulaire du 6 mai 1905 du Bureau de l'Association, ces propositions ont été acceptées par les 17 États qui ont émis un vote. Les astronomes qui seront chargés de ce nouveau service seront désignés sous peu et pourront arriver à destination au mois de novembre 1905.

Voici les textes de ces rapports :

I

Rapport de la Sous-Commission des Longitudes nommée par la Commission géodésique suisse, dans sa séance du 23 avril 1904.

La sous-commission des Longitudes s'est réunie à Bâle le 4 octobre 1904.

Présents : MM. *Riggenbach*, *Wolfer*, *Gautier*.

Voici le résumé de leurs travaux et leurs propositions :

A. *État actuel des préparatifs.*

1) *L'instrument des passages* de la Commission géodésique a été livré par son constructeur (M. Bamberg) et se trouve au Bernoullianum à Bâle. La sous-commission a monté et examiné l'instrument identique acquis par M. Riggenbach pour l'« Astronomisch-meteorologische Anstalt » du Bernoullianum. M. Wolfer, qui a déjà travaillé avec celui de l'observatoire de Zurich, en a signalé les avantages à ses collègues et s'en est d'ailleurs déclaré très satisfait.

2) *Les appareils électriques*, dont l'acquisition a été votée le 23 avril 1904 (Procès-verbal, p. 28), n'ont pas encore été commandés, M. Riggenbach ayant voulu attendre de connaître les expériences tentées en France et en Allemagne au moyen de la télégraphie sans fil.

Mais à présent que l'Institut géodésique de Potsdam a fait connaître les résultats de ses expériences, il en ressort qu'il n'y a pas à hésiter : La seule méthode à recommander, pour la détermination des différences de longitude de premier ordre en Suisse et de la Suisse avec l'étranger, consiste à employer des lignes télégraphiques et des appareils Morse. En revanche, lorsque les récepteurs pour les ondes électriques seront plus perfectionnés, on pourra peut-être employer la télégraphie sans fil pour les différences de longitude secondaires.

B. *Travaux préparatoires à exécuter.*

1) *Stations.* — Aux stations principales, Bâle, Berne, Genève, Neuchâtel, Simplon, Zurich, il y aura lieu de construire des piliers solides et bien assurés, pour installer les instruments des passages, lors des mesures de longitude. Il y aura aussi à construire des *cabanes d'observation* à ces stations. A cet effet, M. Riggenbach a montré à ses collègues de la sous-commission le dessin d'une cabane d'après le modèle de celle que M. Haid a fait installer à Karlsruhe. Elle est en métal et coûte environ 5000 fr. Pour les cabanes transportables, qui serviraient aux stations secondaires, on pourrait les construire à meilleur compte en bois.

Remarque. — En ce qui concerne la station de Berne, la sous-commission estime que la position de l'observatoire est défectueuse à cause de la grande proximité de la gare et le constant passage des trains. Elle considère donc comme probable qu'il y aura lieu de lui substituer une autre station et elle propose dans ce but la station astronomique du Gurten. La Commission géodésique aura à statuer sur le choix entre Berne et le Gurten.

2) *Programme.* — Le programme des déterminations de longitude devra être établi en tenant spécialement compte des expériences acquises par l'Institut géodésique prussien durant ces dernières années. (Voir 1° Bestimmung der Längendifferenz Potsdam-Greenwich im Jahre 1903, Berlin 1904. 2° Bericht über Methode und Apparate zur telegraphischen Längenbestimmung von A. Riggenbach ; mentionné au procès-verbal de la séance du 23 avril 1904, p. 27.) Ce programme pourra, sans grandes modifications, servir pour l'ensemble des déterminations de longitude internes par le fait de la faible extension de notre pays, soit en latitude, soit en longitude.

C. *Propositions de la sous-commission.*

1) La sous-commission propose de procéder aux déterminations des différences de longitude avant de commencer le nivellement astronomique du Gothard. Sous réserve des informations contraires qui seraient fournies par la sous-commission chargée

d'étudier le nivellement astronomique, la sous-commission des longitudes croit que les travaux préparatoires sont plus avancés, au point de vue des instruments et des méthodes d'observation, pour les déterminations des différences de longitude.

En ce qui concerne en particulier *l'astrolabe à prisme* de MM. Claude et Driencourt, la sous-commission n'a pas encore pu l'examiner. Mais après l'échange des dernières correspondances entre M. le Commandant Bourgeois et M. Gautier, elle espère être à même de voir et d'expérimenter prochainement cet appareil. Elle s'empressera alors d'en faire l'objet d'un rapport spécial.

2) Conformément à une indication contenue dans le procès-verbal du 23 avril 1904 (p. 29), la sous-commission propose formellement que l'on commence par la détermination des différences de longitude internes entre stations principales.

Remarque. — Par suite des travaux astronomiques entrepris cette année à Zurich avec le nouvel instrument des passages, cet observatoire pourrait difficilement être une des stations de longitude en 1905.

D. *Organisation des travaux.*

Remarque préliminaire. — La sous-commission estime que l'année 1905 devrait être tout d'abord employée à l'achèvement des travaux en cours d'exécution et à la mise au point, en vue de la publication, de tous les travaux déjà faits.

Elle estime aussi que la Commission géodésique ne devrait pas interrompre complètement, comme il en avait été question, la série des travaux auxquels on travaillait ces dernières années. Elle voudrait qu'une partie de la durée des prochaines campagnes continuât à être consacrée à ces travaux là, spécialement aux mesures de l'intensité de la pesanteur. Et chaque année la Commission géodésique déciderait quelle serait la durée de la campagne qui serait affectée à chaque catégorie de travaux.

En ce qui concerne les *déterminations des différences de longitude :*

1) Les *travaux préparatoires* (mentionnés sous B) peuvent

dès à présent être poursuivis, soit par la Commission géodésique dans son ensemble, soit par différents de ses membres.

2) Il ne sera possible de se mettre énergiquement à l'œuvre que lorsque la Commission sera assurée que l'augmentation de crédits qu'elle a demandée lui aura été accordée par les hautes autorités fédérales compétentes.

3) Dès que le budget aura été augmenté, la Commission pourra choisir un *deuxième observateur*. La sous-commission a pris en considération un certain nombre de personnalités dont les noms ont été mis en avant par ses membres. Mais il est évident qu'aucune démarche officielle ne peut encore être faite auprès d'aucune d'entre elles.

4) Dès que la *nomination d'un deuxième observateur* sera un fait accompli, la tâche qui incombera aux deux observateurs chargés des déterminations de différences de longitude comprendra :

a) L'étude des deux *instruments* et la détermination de leurs *constantes*. Cette détermination devra se faire simultanément dans la même station (éventuellement Bâle), par les deux observateurs, sur les deux instruments, de telle sorte que chaque observateur travaille succeessivement à chacun des instruments.

b) L'établissement d'un *programme* pour les différences de longitude internes. Ce travail comprendra, entre autres, le choix de listes d'étoiles appropriées, le calcul de tabelles pour les différentes stations, etc.

c) La mesure d'une différence de longitude zéro, les deux observateurs opérant dans la même station (éventuellement Bâle).

d) La mesure d'une différence de longitude préliminaire d'étude entre deux stations (observatoires).

Ces travaux pourraient probablement être faits dans la première année (éventuellement 1905).

5) Au cours des *années suivantes*, les travaux comprendraient :

a) Les déterminations de différences de longitude, anciennes à refaire et nouvelles, dans l'intérieur de la Suisse ;

b) Les liaisons de longitude avec l'étranger, pour autant qu'elles sont à vérifier (voir procès-verbal de la séance du 21 février 1903, p. 17). De cette façon toutes les expériences faites pendant

les déterminations internes profiteraient à ces mesures et leur assureraient une exécution plus sûre et plus rapide ;

c) Les déterminations de différences de longitude secondaires.

Quant à l'*ordre* dans lequel les déterminations de chaque groupe seraient exécutées, la Commission géodésique déciderait au préalable.

Et pour ce qui concerne l'*exécution*, elle pourrait déléguer ses pouvoirs à une sous-commission chargée de la direction générale et de la surveillance des travaux.

6) Enfin la Commission géodésique aura à se mettre en relation avec la *Direction des télégraphes suisses*, soit pour la mesure de la différence de longitude préliminaire, soit pour les mesures définitives. Elle aura en effet à lui demander :

a) La concession d'un fil spécial pendant les déterminations et aux moments voulus pour chaque soir d'observation (2 séries d'échanges doubles de signaux) ;

b) La jonction, dans chaque station de longitude, à la station télégraphique la plus voisine par un fil spécial ;

c) Le prêt d'appareils télégraphiques et de batteries ;

d) La possibilité de disposer de deux télégraphistes, comme aides des observateurs pour chaque station de longitude.

Au nom de la sous-commission des longitudes,

Genève, 5 novembre 1904.

Le rapporteur,

(signé) : R. Gautier.

II.

Vorschlag der Subkommission zur Vorbereitung des astronomischen Nivellements im Meridian Zürich-St. Gotthard.

Die genannte Subkommission hatte sich am 27. Juli 1904 in Einsiedeln versammelt und folgendes Programm aufgestellt:

I. *Wahl der Stationen.*

Gemäss den von Herrn Direktor Helmert empfohlenen Bestimmungen sollen:

a) die Stationen des astronomischen Nivellements nicht weiter als 3—5 km von einander entfernt sein;

b) Uebergänge von einem Meridian auf einen anderen durch zwei ungefähr unter der gleichen Breite liegende Stationen vermittelt werden;

c) die Stationen möglichst frei von lokalen Lotstörungen infolge der sichtbaren Gebirgsmassen sein.

In Ausführung der Bestimmungen a) und b) schlägt die Subkommission die folgenden Stationen vor:

Stat. No.	Geogr. Breite	Geog. Länge östl. Bern	Benennung.	Geodætische Bestimmung.
1	47°46.'4	1°7.'7	Hoher Randen.	Triangulationsp. II. Ordng. Schaffhausen.
2	47 44.8	1 7.6	Gutbuck.	» » »
3	47 42.3	1 8.5	Beringer Randen.	» » »
4	47 40.5	1 9.0	Aazheimer Hof.	Neu zu bestimmen aus Punkten der Triang. Zürich und Schaffhausen.
5	47 39.2	1 9.2	Altenburg.	Triangulationsp. III. Ordng. Zürich.
6	47 37.0	1 6.3	Rafz.	» » »
7	47 34.6	1 6.9	Buchberg b. Eglisau.	» » »
8	47 32.2	1 6.4	Rheinsberg.	» » »
9	47 31.2	1 7 6	Eschenmosen.	» » »

Stat. No.	Geogr. Breite	Geog. Länge östl. Bern	Benennung.	Geodætische Bestimmung.
10	47°28.'5	1 ° 8.'5	Egetswil.	Triangulationsp. III. Ordng. Zürich.
11	47 27.0	1 8.3	Kloten.	» » »
12	47 24.2	1 8.3	Schwamendingen.	» » »
13	47 22.8	1 6.7	Sternwarte Zürich.	Geodät. Anschluss v. Bd. V. «schw. Dreiecknetz.»
14	47 19.7	1 6.2	Kilchberg.	Triangulationsp. III. Ordng. Zürich.
15	47 17.5	1 6.9	Wettinger.	» » »
16	47 15.1	1 6.4	Gütsch (Albishorn).	» » »
17	47 13.6	1 6.0	Kappel.	» » »
18	47 12.2	1 6.9	Baarburg.	Triangulationsp. III. Ordng. Zug.
19	47 10.2	1 6.3	Grüt.	» » »
20	47 8.9	1 6.1	Zugerberg.	Triangulationsp. II. Ordng. Zürich, Zug, Aargau. Polhöhe bestimmt, v. «Dreiecknetz» Band IX.
21	47 7.9	1 4.6	Horbach.	Triangulationsp. III. Ordng. Zug.
22	47 5.1	1 5.0	Klausenegg.	Triangulationsp. III. Ordng. Zug-Schwyz.
23	47 2.9	1 5.7	Bellevue b. Goldau.	Triangulationsp. III. Ordng. Schwyz.
24	47 3.5	1 2.8	Rigikulm.	Punkt I. Ordng., geodätisch und astronom. bestimmt.
25	47 1.3	1 4.9	Rigi Scheidegg.	Triangulationsp. III. Ordng. Schwyz.
26	47 1.6	1 13.0	Schwyz (nördl. d. Ortes).	Neu zu bestimmender Punkt aus Punkten d. Tr. Schwyz.
27	46 58.3	1 12.0	Frohnalp.	Triangulationsp. III. Ordng. Schwyz und Uri.
28	46 55.7	1 12.4	Rophaien.	Triang. Punkt III. Ordng. Uri.
29	46 54.2	1 12.5	Eggberg.	» » » »
30	46 51.9	1 14.0	Haldiberg.	» » » »
31	46 49.8	1 12.6	Plätteli.	» » » »
32	46 48.2	1 13.5	Ellbogen.	» » » »

Stat. No.	Geogr. Breite	Geog. Länge östl. Bern	Benennung.	Geodætische Bestimmung.
33	46°46.'1	1°13.'6	Brunni.	Triang. Punkt III. Ordng. Uri.
34	46 46.1	1 11.8	Heissigegg.	» » » »
35	46 44.7	1 11.6	Schütziegg.	» » » »
36	46 43.0	1 10.5	Hubel (Pfaffensprung).	» » » »
37	46 40.4	1 9.8	Rienzergrat.	» » » »
38	46 39.2	1 10.2	Gütsch.	» » » »
39	46 37.4	1 9.4	Gurschenalp.	» » » »
40	46 37.6	1 6.6	Rossmettlen.	» » » »
41	46 35.6	1 7.4	Mätteli.	Triang. Punkt IV. Ordng. St. Gotthard.
42	46 33.2	1 7.7	Banchi (San Gottardo).	Triang. Punkt III. Ordng. Tessin. Polhöhe v. « Dreiecknetz », Band IX.
43	46 31.3	1 7.5	Fontana.	Neu zu bestimmen aus Punkten der Triang. Tessin.
44	46 28.3	1 5.3	Passo di Cristallina.	Neu zu bestimmen aus Punkten der Triang. Tessin.
45	46 26.5	1 4.8	Alpe Robiei.	Neu zu bestimmen aus Punkten der Triang. Tessin.
46	46 24.7	1 5.4	San Carlo.	Triang. Punkt III. Ord. Tessin.
47	46 22.6	1 6.3	Foroglio.	» » » »
48	46 21.4	1 12.5	St. Antonio.	» » » »
49	46 20.4	1 9.9	Piodau.	» » » »
50	46 18.4	1 10.2	Visletto.	» » » »
51	46 18.8	1 14.3	Casa nuova (Val Giumaglio).	Neu zu bestimmen aus Punkten der Triang. Tessin.
52	46 15.7	1 14.1	Lodano.	Triang. Punkt III. Ord. Tessin.
53	46 12.4	1 14.0	Oberhalb Loco.	Neu zu bestimmen aus Punkten der Triang. Tessin.
54	46 13.4	1 18.3	Gordevio.	Triang. Punkt III. Ordng. Tessin.
55	46 10.3	1 18.8	Sopra Losone oder Testa Castello.	» » » »
56	46 8.1	1 17.8	Isolino.	» » » »

Die Kantonsbezeichnung in der letzten Kolonne bezieht sich nicht auf die Lage der Ortschaft, sondern auf das Triangulationsoperat, aus welchem der betreffende Punkt entnommen ist.

Von den genannten 56 Punkten sind:

auf 4 Stationen die astronomischen und geodätischen Beobachtungen gemacht,

auf 45 Stationen bleiben nur die astronomischen Messungen auszuführen,

auf 7 Stationen die astronomischen und geodätischen Messungen.

In der Nähe befinden sich noch die folgenden Stationen, auf denen die Polhöhe gemessen und die Lage geodätisch festgelegt ist:

	Breite.	Länge.
Lägern	47°49'.0	0°57'.7
Dreilinden	47 3.7	0 52.9
Hammetschwand . . .	47 0.3	0 56.3
Stanserhorn.	46 55.8	0 54.1
Mognone.	46 11.8	1 30.7
Cadenazzo	46 9.2	1 31.5

Es ist aus Vorstehendem ersichtlich, dass nur noch auf 7 Punkten ein geodätischer Anschluss notwendig ist. Die Hauptarbeit fällt auf die astronomischen Messungen. Es wird daher die Zeitdauer des astronomischen Nivellements über den Gotthard hauptsächlich von der Zeit abhängen, in welcher die Polhöhenbestimmungen gemacht werden können, wobei auch die Witterung ein wichtiger Faktor sein wird. Berücksichtigt man, dass von den 52 Polhöhen-Stationen beinahe $^1/_3$ in Gebirgsgegenden liegen, in denen ein Arbeiten nur während 3 Monaten im Jahr angenommen werden kann, so wird man für die Durchführung der Feldarbeiten dieses astronomischen Nivellements mindestens 2 Jahre rechnen müssen.

II. *Vorbereitende Arbeiten.*

a) Gemäss den auf S. 11 genannten Bestimmungen ist es notwendig, dass an Hand von Kurvenkarten in möglichst grossem Massstab der Einfluss der sichtbaren Gebirgsmassen auf die Lotab-

lenkung für die einzelnen Stationen abgeschätzt werde. Es wird dabei nicht notwendig sein, weiter als 15 km zu gehen, da für grössere Entfernungen die Wirkung auf zwei um 3—5 km entfernte Punkte nicht erheblich verschieden sein wird. Auf Stationen, wo dieser Lokaleinfluss gross wird, soll die Station wenn immer möglich entsprechend verlegt werden.

b) Nach erfolgter Berechnung der Massenattraktion und nach Bezeichnung derjenigen Stationen, welche infolgedessen eine Verschiebung erleiden, ist eine Begehung der sämtlichen Stationen notwendig.

Neben der Festlegung der Station sind dabei die Transport- und Unterkunftsverhältnisse, sowie allfällig nötige ergänzende geodätische Anschlüsse zu studieren und ist der Pfeilerbau vorzubereiten.

c) Auf den 52 Polhöhenstationen sind Pfeiler aus Bruchsteinmauerwerk zu erstellen, mindestens 14 Tage bevor mit den Beobachtungen begonnen wird.

Die sub a) und b) bezeichneten Vorarbeiten sollten möglichst bald durchgeführt werden. Die ersteren könnten eventuell gleich begonnen werden, sobald die verlangte Krediterhöhung bewilligt und der dafür in Aussicht genommene zweite Ingenieur engagiert sein wird.

Zürich, den 6. Dezember 1904.

(sig.) M. Rosenmund.
J. Rebstein.

La discussion sur ces rapports étant ouverte par le Président, la Commission décide d'abord, sur la proposition de M. *Gautier*, de procéder à un tour de préconsultation général sur les différentes questions qui sont à élucider, en remettant les décisions après ce débat préliminaire.

M. *Gautier* résume brièvement les conclusions du rapport de la sous-commission des longitudes et attire l'attention des membres de la Commission sur le récent travail que M. le professeur Albrecht a publié dans les n°s 2993 et 2994 des

Astronomische Nachrichten, « Ausgleichung des zentraleuropäischen Längennetzes ». Il lui semble en résulter que la Suisse doit songer avant tout à compléter et surtout à améliorer son réseau de différences de longitude.

M. *Rosenmund* déclare, au nom de M. Rebstein et au sien, qu'ils se rangent à l'opinion de la sous-commission des longitudes et qu'ils sont d'accord pour faire passer la détermination des différences de longitude avant le nivellement astronomique du méridien du Gothard.

Au sujet de ce nivellement, M. *Rosenmund*, résumant le rapport de la sous-commission, expose que M. Rebstein et lui se sont attachés à ne proposer comme stations pour ce nivellement astronomique, que des points trigonométriques bien établis, en suivant d'ailleurs les instructions sommaires fournies par M. le professeur Helmert. Le tracé figuré sur le projet de la sous-commission suit en général les vallées. C'est seulement dans le sud que, pour se tenir le plus près possible du méridien du Gothard, on a prévu le passage d'un col. Au reste, en partant du projet tel qu'il est fait, un ingénieur pourra parfaitement faire, d'une part, une reconnaissance de détail sur le terrain et commencer, d'autre part, les travaux préliminaires de calcul.

Revenant à la question des longitudes, M. Rosenmund approuve tout à fait l'idée de substituer la station du Gurten à celle de Berne. Cette station est déterminée géodésiquement et il faudra seulement étudier encore, au Gurten même, le moyen de faire les installations nécessaires pour les déterminations de différences de longitude.

M. *Gautier* est actuellement à même de compléter en partie le rapport de la sous-commission des longitudes en ce qui concerne l'*Astrolabe à prisme de MM. Claude et Driencourt.*

A la fin de décembre, M. le Commandant R. Bourgeois, Chef de la Section de Géodésie au Service géographique de l'armée française, a bien voulu, avec l'assentiment de son chef, M. le Général Berthaut, venir à Bâle en apportant un de ces astrolabes. M. Bourgeois a donné toutes les explications nécessaires à son sujet aux membres de la Commission présents à Bâle, MM. Rebstein, Rosenmund et Gautier et à M. Niethammer. Le soir même de la réunion, le 23 décembre, le temps étant favorable, il a été procédé, sous la direction de M. Bourgeois, à quelques mesures au moyen de cet instrument. A cette première inspection, l'astrolabe à prisme a paru à M. Gautier être un instrument pratique et bien conçu.

Malheureusement, le Président et M. Riggenbach ont été empêchés, pour cause de maladie, d'assister à cette réunion à Bâle et M. Wolfer était retenu à Zurich par une session d'examens. En revanche, quelques professeurs et savants bâlois ont aussi assisté aux explications fournies par M. le Commandant Bourgeois, et M. Gautier tient tout spécialement à remercier ici M. le professeur Hagenbach-Bischoff et M. le Dr Pierre Chappuis, qui, en l'absence de M. Riggenbach, ont été remplis d'attentions pour M. Bourgeois et pour les membres de la Commission.

M. *Rosenmund* a également eu l'impression que l'astrolabe était un instrument pratique et facile à manier.

M. *Riggenbach* n'a malheureusement pas encore pu reprendre ses travaux et a été par suite empêché d'observer avec l'astrolabe. M. le Dr Niethammer a pu étudier l'instru-

ment et les méthodes de calcul et d'observations, mais il n'a pu réaliser qu'une seule série d'observations, soit à cause du mauvais temps, soit à cause de son long séjour à Karlsruhe.

M. *Niethammer* donne brièvement ses appréciations, encore préliminaires, sur l'astrolabe à prisme. Il signale les avantages pratiques de l'instrument et aussi quelques petits défauts de construction. — En ce qui concerne la méthode de réduction graphique des observations, employée au Service géodésique français, à première vue elle paraît assez arbitraire et M. Niethammer a préféré y substituer une méthode de calcul basée sur l'emploi de la méthode des moindres carrés. — Les calculs préliminaires pour une station sont longs à établir, comme l'avait signalé M. Bourgeois, et demandent au moins un jour entier de travail. La réduction des observations d'une soirée prend aussi beaucoup de temps, mais l'observation elle-même est facile et rapide. M. Niethammer n'a pu encore faire qu'une seule série d'observations à Bâle et le résultat obtenu lui semble exact à deux ou trois dixièmes de seconde près.

MM. *Wolfer* et *Gautier* estiment que le rapport sommaire de M. Niethammer est satisfaisant et qu'il y a en tout cas lieu de continuer les observations et d'obtenir de nouvelles séries.

Le *Président* appelle l'attention des membres de la Commission sur la lettre qu'il a reçue du Directeur du Service topographique fédéral à la fin du mois de janvier, lettre qu'il a fait circuler dans les jours qui ont précédé la séance.

Voici le texte de cette lettre, qui était accompagnée, comme annexe, d'une carte contenant le tracé du projet du nouveau nivellement de précision de la Suisse.

Abteilung für Landestopographie des Schweiz. Militärdepartements.

Bern, den 24. Januar 1905.

Herrn Oberst J. J. Lochmann,
Präsident der schweiz. geodätischen Kommission,
in Lausanne.

Herr Oberst!

Wir beehren uns, Ihnen in der Beilage das Netzprojekt für das neue Landesnivellement zur Kenntnisnahme zuzusenden und Sie dabei auf folgendes aufmerksam zu machen:

In seinem Antwortschreiben an die schweiz. geodätische Kommission vom Januar 1903 wünscht Herr Direktor Helmert, dass die Reduktion des Nivellements nicht bloss mit der orthometrischen Reduktion, sondern mit der wirklichen Schwerebeschleunigung erfolgen solle.

Nun haben Sie im 9. Bande « das schweiz. Dreiecksnetz » aus dem Material, das Band 7 auf pag. 206-208 bietet, eine generelle Isogammenkarte, Tafel III, konstruiert und veröffentlicht. Diese Karte stützt sich jedoch auf verhältnismässig wenig Bestimmungen und genügt unseren Bedürfnissen noch nicht in genügendem Masse. Wir haben daher in Uebereinstimmung mit dem Netzprojekt für das neue Landesnivellement gesucht die Punkte zu bestimmen, an denen noch Schwerebestimmungen vorgenommen werden sollten, um für das neue Landesnivellement genügen zu können und teilen Ihnen nachstehend das Resultat dieser Untersuchung mit.

Schwerebestimmungen sollten noch ausgeführt werden:

Für Niv. Polygon I: in Nyon, Saint-Cergues,
Les Rousses, Vallorbes = 4
Für $g^1{}_0$—$\gamma^1{}_0$ gibt Genf 22, SentierO, Dôle (nach
Uebertrag. . . 4

[1] g_0 = die auf den Meereshorizont reduzierte beobachtete Schwere, γ_0 = die aus der Helmert' schen Formel berechnete theoretische Schwere; die Zahlen sind dem Bericht von Helmert entnommen und den relativen Schweremessungen I. E. Verh. Paris 1900, B. II, p. 249.

Uebertrag. . . 4

Proc. verb. 1901 pag. 15) + 170. Somit ist hier ein Störungsgebiet und Schwerestationen in Saint-Cergues und Les Rousses erscheinen notwendig.

Für Niv. Polygon II: keine Stationen = 0

» » » III: Saignelégier, Delémont, Olten = 3

La Chaux-de-Fonds — 33, Saint-Imier — 11, Biel — 29, Basel + 25. Es folgt daraus als angezeigt die Zwischenstationen Saignelégier und Delémont einzuschalten. Auf der Linie Basel — Hauenstein — Olten gibt: Basel + 25, Wiesenberg + 10 / Langenbruck — 18 } Zofingen — 57; demnach ist eine Station im Aaretal bei Olten erforderlich.

Für Niv. Polygon IV: Brugg = 1

Basel + 25, Rheinfelden + 9, Laufenburg — 22, Eglisau — 18, Schaffhausen — 1, Singen — 43 / Hohentwiel — 8 } Konstanz — 39, Herzberg (Württemberg) — 41. Demnach ist Kaiserstuhl ziemlich sicher — 20; eine Zwischenstation bei Stein a/Rh. wäre angenehm.

Für Niv. Polygon V: Bulle = 1

» » » VI: keine Stationen = 0

» » » VII: Solothurn = 1

Eine Station in der Nähe von Solothurn als Ergänzung zu Weissenstein (+7) erscheint angezeigt.

Für Niv. Polygon VIII: Montbovon, Saanen, (Zweisimmen) = 3

» » » IX: Brünig Passhöhe = 1

» » » X: Sattel, Biberbrücke, Pfäffikon = 3

» » » XI: Rorschach oder Rheineck, Oberuzwil = 2

Für Niv. Polygon XII: Altstätten, Buchs oder Werdenberg, Sargans, Weesen = 4

Die Stationen Götzis und Feldkirch werden von Helmert beanstandet und da Landquart schon

Uebertrag. . . 23

Uebertrag. . .		23
— 133 gibt, sind Zwischenstationen in Altstätten, Buchs und Sargans notwendig.		
Für Niv. Polygon XIII: Gampel, (Kippel), Kandersteg, Frutigen	=	4
» » » XIII a: (Grimselhospiz), Handeck, (Guttannen)	=	3
» » » XIV: Altdorf, Realp, (Furka)	=	3
Seewen — 70, Amsteg — 131, somit Zwischenstation Altdorf erforderlich.		
Für Niv. Polygon XV: (Chur), Reichenau, (Ilanz), Somvix, Disentis, Tschamut, (Oberalp)	=	7
Für Niv. Polygon XVI: (Airolo), (Faido), Locarno, Pallanza, Domo d'Ossola	=	5
» » » XVII: (Thusis), Andeer, (Splügendorf), Hinterrhein, (Bernhardinhospiz), (Mesocco), (Roveredo)	=	7
Für Niv. Polygon XVIII: (Schiers), Saas, (Klosters), Davosdorf, Süs, (Scanfs), (Silvaplana), (Maloja), Stampa, (Castasegna), Campodolcino, Dogana di Spluga, (schweiz. Berghaus auf Splügen)	=	13
Für die in Klammern gesetzten Stationen decken sich die Vorschläge mit dem Arbeitsprogramm der geodät. Kommission (proc. verb. 21. Februar 1903, pag. 6.)		
Für die Polygone I-XVIII Total		65
Für die Anschlusslinien mit dem Ausland:		
1. Porrentruy (Boncourt)		2
2. Orsières, Bourg Saint-Pierre und (St.-Bernhardhospiz)		3
3. Monte Cenere, Chiasso		2
4. Bregenz		1
Total Stationen:		73

Wenn die vorbezeichneten Schwerebestimmungen noch ausgeführt würden, so wäre es möglich, eine Isogammenkarte zu erstellen, wie sie für die Reduktion unseres Nivellements notwendig ist.

Wir geben Ihnen daher mit Gegenwärtigem von diesen Verhältnissen Kenntnis und erlauben uns die Anfrage, ob Sie diese weiteren Schwerebestimmungen noch auf das Arbeitsprogramm der geodätischen Kommission nehmen könnten. Diese Arbeiten könnten, um nicht auf einmal zu viel Zeit zu benötigen, successive mit unserem Neunivellement fortschreitend, ausgeführt werden, z. B. je im Bereich von 1-2 Polygonen. Letztes Jahr wurde von uns das Polygon VIII fertig nivelliert und in diesem Sommer wird Polygon IX in Angriff genommen und der Anschlusss mit Italien auf dem Grossen St.-Bernhard ausgeführt.

Mit vorzüglicher Hochschätzung

Schweiz. Landestopographie,

Der Direktor :
(sig.) Held.

La discussion étant ouverte par le Président, M. *Rosenmund* ne peut qu'appuyer les demandes du Service topographique fédéral. Sur les 73 stations de pendule qu'il indique, il y en a 24 qui figurent sur le projet adopté par la Commission géodésique. Quant aux 49 autres stations demandées par le Service topographique, M. Rosenmund estime qu'on pourrait en réduire le nombre à 40 et laisser de côté les stations de Brugg, Soleure, Sattel ou Biberbrücke, Sargans, Gampel, Locarno, Monte Cenere, Chiasso et Bregenz. Parmi ces stations, les unes sont en effet très rapprochées d'autres stations prévues, d'autres se trouvent sur des lignes de nivellement qui présentent de faibles différences d'altitude, ce qui réduit beaucoup pour elles l'influence des variations de la pesanteur.

M. *Riggenbach* a lu la lettre du Directeur du Service topographique avec grand intérêt, car les travaux que M. Held demande à la Commission de faire exécuter correspondent tout à fait à une des catégories de travaux exécutés ces der-

nières années par notre ingénieur. M. Riggenbach estime seulement que c'est un très grand travail qu'on nous demande, et il croit qu'il faudrait en tout cas le réduire notablement, plus encore que ne le comportent les remarques de M. Rosenmund. Pour l'exécuter tel que le demande le Service topographique, il faudrait disposer d'un observateur spécial.

M. *Rosenmund* est d'accord sur ce point et croit aussi que la Commission aurait suffisamment de travail pour occuper deux nouveaux ingénieurs et non pas seulement un, prévu dès l'année actuelle grâce à l'augmentation des crédits. Mais il craint que les crédits ne permettent pas d'aller jusque là.

M. *Gautier* fait remarquer que la sous-commission des longitudes avait demandé qu'on n'abandonne pas complètement la continuation des mesures de la pesanteur. La proposition du Service topographique fédéral tendrait même à les continuer sur une beaucoup plus grande échelle, puisqu'elle multiplie encore le nombre des stations de pendule et qu'on devrait y consacrer le travail complet d'un ingénieur pendant un grand nombre d'années. Par conséquent, il ne serait que juste que le Service topographique contribuât à ce travail, en fournissant à la Commission un appui financier qui lui permettrait d'employer un de ses ingénieurs exclusivement à ce travail. M. Gautier propose donc que la Commission réponde dans ce sens au Directeur du Service topographique et lui manifeste toute sa bonne volonté pour entreprendre le travail demandé, moyennant un subside dudit Service topographique. — Cette proposition est appuyée et le Président en parlera à M. Held.

A la reprise de la séance, l'après-midi, après ce tour de préconsultation, le *Président* communique à la Commission

qu'il a vu M. Held et que le Service topographique serait disposé à fournir à la Commission, à partir de l'année 1906, un subside annuel pour exécuter le programme de mesures de la pesanteur qu'il lui demande. Il faudra naturellement pour cela que ce subside soit accordé au budget de l'année prochaine par les autorités compétentes ; quant au budget de l'année courante, il est déjà définitivement arrêté.

La Commission prend ensuite une série de décisions :

1° *Nomination d'un deuxième ingénieur.*

Quelques présentations sont faites par divers membres de la Commission. Celle-ci nomme, pour un an et à titre d'épreuve, ingénieur de la Commission, M. *Ernst Weber*, actuellement assistant de M. le professeur Wolfer à l'observatoire de Zurich et qui a achevé ses études d'ingénieur. Cette nomination est faite à partir du 1er avril et comporte un traitement de 3200 francs l'an, avec amélioration graduelle ultérieure.

La Commission prie M. Wolfer de communiquer cette nomination à M. Weber et d'établir avec lui une convention sur le modèle de celle qui a été conclue entre la Commission et M. Niethammer.

2° *Programme pour la détermination des différences de longitude.*

La Commission, sur la proposition de MM. *Rebstein* et *Gautier*, décide d'abord d'accepter, dans ses grandes lignes, le programme contenu dans le rapport de la sous-commission des longitudes.

Elle décide également, sur la proposition de M. *Rebstein*, de confier les décisions de détail à une sous-commission, et compose cette sous-commission de MM. Riggenbach et Wolfer. Cette sous-commission aura à diriger les travaux des ingé-

nieurs et, en ce qui concerne M. Weber, à lui trouver un bureau à Zurich d'abord, puis à décider quand il aura à se fixer au même emplacement que son collègue pour les premiers travaux de déterminations de longitudes.

La Commission renouvelle à M. Riggenbach le mandat de commander les appareils électriques nécessaires pour les déterminations de différences de longitude.

3° *Station du Gurten.*

La Commission, sur la proposition de M. *Gautier*, charge M. Rosenmund des négociations pour l'établissement, au Gurten, d'une station astronomique bien située pour la détermination des différences de longitude.

4° *Astrolabe à prisme de MM. Claude et Driencourt.*

La Commission prie MM. Wolfer, Riggenbach et Niethammer de continuer les observations avec l'astrolabe à prisme prêté par le Service géographique de l'Armée française.

III. — Communications diverses.

M. *Gautier* donne lecture d'une lettre de M. Ch.-Ed. Guillaume, Directeur-adjoint du Bureau international des Poids et Mesures, relative aux fils d'invar appartenant à la Commission. Ces fils restent en observation au Pavillon de Breteuil. Les résultats fournis jusqu'à présent sont satisfaisants pour la plupart de ces fils.

M. *Gautier* communique une lettre de M. Young, chef du Trigonometrical Survey Office des États fédérés de Malaisie, qui demande des explications au sujet d'un chapitre du IIe volume des Publications de la Commission. M. Rebstein

a bien voulu se charger de fournir les éléments de la réponse adressée à M. Young.

M. *Rosenmund* fait une brève communication sur le Rapport du Service topographique fédéral sur les nivellements de précision exécutés de 1893 à 1903; ce rapport a été élaboré par M. le Dr Hilfiker.

La Commission, sur la proposition de M. *Gautier*, vote des remerciements à M. Rosenmund pour sa peine et le charge de la correction des épreuves, d'accord avec l'auteur. La Commission décide aussi que le travail sera imprimé à Zurich et qu'il sera précédé d'une préface signée par le Président de la Commission.

La séance est levée à 4 h. 55.

Le Secrétaire, R. GAUTIER.

Le Président, J.-J. LOCHMANN.

51e Séance de la Commission géodésique suisse, le 6 mai 1905.

Présidence de M. le Colonel Lochmann, Président.

Présents : MM. *Rebstein, Riggenbach, Rosenmund, Wolfer* et *Gautier*.

MM. *Niethammer* et *Weber*, ingénieurs de la Commission assistent à une partie de la séance.

La séance est ouverte à 10 h. 10 m., elle est suspendue de 1 h. 5 m. à 3 heures ; elle est levée à 5 h. 50.

Sur la proposition du *Président* et du *Secrétaire*, l'ordre du jour est fixé comme suit : 1) Affaires administratives. 2) Travaux géodésiques, rapport sur l'exercice 1904, programme pour 1905, publications de la Commission. 3) Communications scientifiques (astrolabe à prisme, mesures de bases par les fils d'invar). 4) Rapport financier sur l'exercice 1904, budget rectifié pour 1905 et budget provisoire pour 1906.

I. — Affaires administratives.

1) Le *Président* rappelle la communication qu'il a faite par correspondance aux membres de la Commission au sujet de l'engagement de M. Weber comme ingénieur de la Commission, immédiatement après la dernière séance. — Le Président souhaite la bienvenue à M. Weber, qui est entré en fonctions le 1er avril, et remercie M. Wolfer pour la façon

dont il a réglé cette affaire et établi la convention avec M. Weber. Il le remercie également d'avoir bien voulu organiser un bureau pour M. Weber dans l'observatoire même de Zurich.

2) Le *Président*, rappelant le grand événement de la percée définitive du Simplon, qui a réjoui tous les suisses, enregistre le beau résultat qui a été obtenu par notre collègue M. Rosenmund, chargé du tracé de l'axe du tunnel. Il le félicite au nom de la Commission des distinctions qui lui ont été accordées [1] et dont l'éclat rejaillit en partie sur l'ancien Bureau topographique fédéral dont M. Lochmann était directeur et M. Rosenmund ingénieur lorsque ce dernier a commencé ses travaux relatifs au Simplon.

3) Le *Président* a, comme d'habitude, invité M. le Dr F. Sarasin, Président du Comité central de la Société helvétique des Sciences naturelles, à assister à cette séance. M. Sarasin a répondu qu'à son grand regret, il était empêché de donner suite à cette invitation, qu'au reste le Comité central de la Société helvétique était représenté ici par son vice-président, notre collègue M. Riggenbach.

4) Le *Secrétaire* donne lecture d'une partie du procès-verbal de la séance du 18 février, lequel est approuvé. A ce propos, la Commission revient sur quelques-uns des points qui avaient été traités dans cette séance:

5) Le *Président* annonce que, en ce qui concerne les observatoires de Brigue et d'Iselle, l'affaire a été conclue. Une convention a été signée, pour l'observatoire de Brigue, entre le propriétaire du terrain et la Direction des Chemins

[1] M. Rosenmund a été nommé *Docteur honoris causa* par la faculté de philosophie de l'Université de Bâle, par la faculté des sciences de l'Université de Genève et par la faculté des sciences de l'Université de Lausanne.

de fer fédéraux, pour le compte de la Commission géodésique. Le terrain nous est ainsi assuré pour sept années.

6) L'instrument de nivellement prêté par la Commission au Bureau hydrométrique fédéral a été acquis par celui-ci pour le prix convenu.

7) M. *Gautier* signale à ses collègues que, dans la circulaire du 1er décembre 1904 du Bureau de l'Association géodésique internationale, il était fait allusion à une prochaine demande du Bureau aux hauts Gouvernements contractants, de proroger la Convention de 1895 pour une nouvelle période de dix ans, à partir du 1er janvier 1907, sans aucune modification des articles [1].

Le *Président* vient de recevoir à l'instant du Département fédéral de l'Intérieur la lettre de la Légation suisse à Berlin au haut Conseil fédéral, communiquant la circulaire du Bureau de l'Association géodésique ainsi que la demande de préavis que le Chef du Département de l'Intérieur fait à la Commission géodésique.

La Commission décide à l'unanimité de donner un préavis favorable à la prolongation de la Convention géodésique pour une nouvelle période de dix ans, à partir du 1er janvier 1907, et charge son Président de répondre dans ce sens.

8) M. *Rosenmund* rend compte du résultat de ses démarches auprès de M. G. Marti, propriétaire du terrain du Gurten, pour l'installation d'une station astronomique en vue des déterminations de différences de longitude. M. Rosenmund a pu conclure avec M. Marti une convention provisoire qu'il soumet à la Commission. En vertu de cette convention, le propriétaire louerait à la Commission, pour trois

[1] Le texte de la Convention de 1895 a été publié dans le procès-verbal de la 39e séance de la Commission du 17 mai 1896, p. 30 et ss.

ou quatre années à partir du 1er mars 1906, un terrain de 64 mètres carrés, moyennant un loyer annuel et une indemnité payée une fois pour toutes, pour l'installation d'un pilier. L'emplacement du pilier, centre de l'observatoire à installer, se trouve au signal B du Gurten, point appelé Gurten-Kulm.

Le *Président* remercie M. Rosenmund pour la peine qu'il a prise, et la Commission approuve la convention à l'unanimité.

9) M. *Rosenmund* expose que la publication du Rapport du Service topographique fédéral sur les nivellements de précision n'a pas encore pu commencer. Le manuscrit a été de nouveau revisé par le Directeur du Service topographique et par son auteur, M. le Dr Hilfiker. Puis M. Hilfiker a repris les travaux sur le terrain et l'impression ne pourra commencer qu'en automne. M. Rosenmund s'est adressé à trois imprimeurs à Zurich et il propose de confier l'impression à la maison Zürcher et Furrer. (Approuvé.)

II. — Travaux géodésiques.

Le *Président* rappelle que M. le Dr Niethammer a envoyé un rapport préliminaire sur ses travaux le 14 octobre 1904. Puis il 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:

Auszug aus dem Bericht über die astronomisch-geodätischen Arbeiten im Jahre 1904.

Die Feldarbeiten des Sommers 1904 begannen mit der Bestimmung der Intensität der Schwere an drei Stationen im Innern

der Südhälfte des Simplontunnels, woran sich eine weitere Station auf der Nordseite anschloss. Während des Aufenthaltes in Iselle, der von Mitte Mai bis Ende Juni dauerte, gingen Beobachtungen zur Bestimmung der Polhöhe des Observatoriums nebenher.

Von Mitte Juli bis Mitte September wurde an 7 Stationen die Schwere bestimmt, nämlich in Stalden, Saas-Grund, Mattmark, Ried (Lötschental), Binn, Leukerbad und Siders.

Von Mitte Januar bis Mitte Februar 1905 wurden in Karlsruhe Anschlussmessungen und Beobachtungen zur Bestimmung der Temperaturkoeffizienten der Pendel vorgenommen.

I. Bestimmung der Polhöhe in Iselle.

Die Beobachtungen des Jahres 1899 haben in definitiver Bearbeitung für die Polhöhe von Iselle folgendes Resultat ergeben:

a) aus Zircummeridianzenitdistanzen: 46° 12′ 25″.40, circa ± 0″.10 m. F.

b) aus Beobachtungen im I. Vertikal: 26.02, ± 0.10 m. F.

Die Beobachtungen des Jahres 1904, die für den einen oder andern dieser beiden um 0″.6 von einander abweichenden Werte entscheiden sollten, geschahen nach der Methode, die Zenitdistanz nur im Moment des Meridiandurchgangs zu messen; sie wurden auf 8 Kreisstände mit durchschnittlich 8 Sternen verteilt. Ihr Ergebnis ist, unter Annahme der Newcomb'schen Sternörter:

c) aus Meridianzenitdistanzen 46° 12′ 25″.67 ± 0″.13 m. F.

(Nach dem Auwers'schen System würde man 46° 12′ 25″.64 erhalten.) Der mittlere Fehler ist abgeleitet aus der Uebereinstimmung der aus den einzelnen Sternen sich ergebenden Polhöhen innerhalb eines Standes; aus den Abweichungen der Standmittel vom Endmittel würde als m. F. ± 0″.22 folgen.

Bringt man die Reduktion ($\varphi_0 - \varphi$) auf den mittleren Pol an,

die für die Beobachtungen des Jahres 1899 — 0″.05

» » des Jahres 1904 + 0.08

beträgt, so erhält man folgende, vergleichbare Werte der Polhöhe:

a) aus Zircummeridianzenitdistanzen:	46° 12′ 25″.35	Gew. 1
b) aus Beobachtungen im I. Vertikal:	25.97	2
c) aus Meridianzenitdistanzen :	25.75	2
Mittel nach Gewichten	46° 12′ 25″.76	

Dem Werte *a*) ist nur halbes Gewicht beigelegt, weil einerseits die Stellung des Höhenniveaus sich als abhängig von der Bewegung des Fernrohrs herausgestellt hatte und andrerseits wegen der Enge des Tales bei der geringen Zahl der beobachteten Sterne (je 4 morgens und abends in gleichen Zenitdistanzen) Refraktionsanomalieen zu befürchten sind.

II. Beobachtungen in Karlsruhe.

1. Für die Bestimmung der Temperaturkoeffizienten der Pendel stellte uns Herr Geh. Hofrat Haid in Karlsruhe seinen hiezu eingerichteten, elektrisch heizbaren Kasten, in zuvorkommendster Weise zur Verfügung. Gleichzeitig mit dem zu untersuchenden Pendel wurde, wie üblich, die Schwingungszeit eines Referenzpendels unter konstanten Bedingungen bestimmt, um den Einfluss der Gangvariationen zu eliminieren. Die Schwingungsdauer jedes Pendels wurde zuerst zwei Mal bei tiefer Temperatur, dann, ohne die Aufstellung der Apparate zu ändern, vier Mal bei hoher und zum Schluss wieder zwei Mal bei tiefer Temperatur beobachtet. Aus den Differenzen der Schwingungszeiten gegen das Referenzpendel geht hervor, dass die Pendel durch die Erwärmung, die übrigens nicht höher als bis ca. 37° getrieben wurde, keine Veränderungen erlitten haben; sie zeigten ausserdem, nach ihrer Rückkehr nach Basel, die gleiche Schwingungsdauer wie vorher, was für die Uebertragung der Schwere von Karlsruhe nach Basel von Wichtigkeit ist.

Der Ermittlung der Temperaturen wurde besondere Sorgfalt gewidmet; sie wurden bestimmt:

1. mittelst eines, Herrn Haid gehörenden und von ihm geaichten, elektrischen Thermometers; es besteht aus einem gegen Temperaturänderung sehr empfindlichen Widerstande, dessen Grösse mittelst der Wheatstone'schen Brücke gemessen wurde.

2. mittelst unseres Pendelthermometers.

Die beiden Methoden geben die Gesamtdifferenz zwischen tiefer und hoher Temperatur, die 25°—28° beträgt, im Mittel nur um 0°.04 verschieden an.

Für die einzelnen Pendel ergeben sich, auf die Angaben des Pendelthermometers bezogen, folgende Temperaturkoeffizienten:

		Diff. gegen das Mittel
Pendel 30	44.95 ± 0.32	+ 0.07
31	44.44 ± 0.14	— 0.44
32	45.00 ± 0.19	+ 0.12
64	45.13 ± 0.10	+ 0.25
Mittel	44.88 ± 0.10	
Mittel der bisher angenommenen Sterneck'schen Werte	44.61	

Die Differenzen, welche die einzelnen Koeffizienten gegen das Mittel aufweisen, stimmen dem Sinne nach mit den individuellen Verbesserungen, die aus dem Potsdamer Beobachtungsmaterial konnten abgeleitet werden[1], überein; insbesondere bestätigt sich der kleinere Wert für Pendel 31.

Die Einrichtungen des geodätischen Institutes zu Karlsruhe gestatten auch *die Ermittelung eines dynamischen Temperaturkoeffizienten.*

Es wurde zwei Mal bei stark fallender und zwei Mal bei stark steigender Temperatur die Schwingungszeit während längerer Zeit hindurch kontrolliert. Diese Messungen ergaben das erfreuliche Resultat, dass sich unser Pendelthermometer Temperaturänderungen gegenüber in gleichem Masse träge verhält wie die Pendelstangen, d. h. dass seine Angaben der wirklichen Temperatur der Pendelstange auch bei raschen Aenderungen, wie sie auf Feldstationen nie vorkommen, entsprechen. Das elektrische Thermometer folgte den Aenderungen rascher nach, trotzdem der temperaturempfindliche Widerstand ebenfalls in der Stange eines Pendelkörpers eingeschlossen war.

[1] Vergl. Proc. verb. 1903, p. 26.

2. Anschlussmessungen zwischen Karlsruhe und Basel.

Die einzelnen Pendel geben folgende Differenzen der Schwingungszeiten zwischen Karlsruhe und Basel, je nachdem für Basel die Schwingungszeiten zu Grunde gelegt werden, die vor (I) oder nach (II) den Messungen in Karlsruhe bestimmt wurden:

	S_{Basel} minus $S_{\text{Karlsruhe}}$ I	II	Diff.
Pendel 30	$460^s \times 10^{-7}$	$460^s \times 10^{-7}$	0
» 31	465	462	—3
» 32	464	469	+5
» 64	465	463	—2
Aus dem Mittel	$463^s.5 \times 10^{-7}$		0

folgt für die Schweredifferenz

$$g\,(\text{Basel}) - g\,(\text{Karlsruhe}) = 179^{m} \times 10^{-5}$$

und hieraus mit $g\,(\text{Karlsruhe}) = 9^{m}.80982$

g **(Basel)** $=$ **9.80803**

Für Zürich folgt aus der Verbindung des Jahres 1902 mit Basel[1]

$$g\,(\text{Zürich}) - g\,(\text{Basel}) = -0^{m}.00114$$

somit g **(Zürich)** $=$ **9.80689**

Die Reduktion des im 7. Band des Schw. Dreiecknetzes angenommenen Wertes $g\,(\text{Zürich}) = 9^{m}.80674$

auf das Wiener System des internationalen Schwerenetzes beträgt hiernach

$$+ \mathbf{15}^{m} \times \mathbf{10}^{-5}$$

III. Bestimmungen der Schwerkraft auf den Feldstationen und im Innern des Simplontunnels.

Ausser den 4 invariabeln Pendeln 30, 31, 32, 64 der Schweiz. Geodätischen Kommission wurde ein von Herrn Geh. Hofrat Haid überlassenes Pendel aus Nickelstahl auf sämtlichen Sta-

[1] Vergl. Proc. verb. 1903, p. 29.

tionen mitbeobachtet, um daraus Anhaltspunkte für die Brauchbarkeit derartiger Pendel zu gewinnen. Die Beobachtungen fanden in der üblichen Weise statt[1]; eine Aenderung trat nur in der Reihenfolge, in der die Pendel beobachtet wurden, wegen der Mitnahme des Nickelstahlpendels ein. Während sonst in jeder Reihe jedes der 4 Pendel einmal beobachtet wurde, sind die beiden innerhalb 24 Stunden beobachteten Reihen verschieden zusammengesetzt worden, nämlich

1. Reihe	30, 30, N-S, 31, 31
2. Reihe	32, 32, N-S, 64, 64

sodass innert eines Tages für jedes der fünf Pendel 2 Bestimmungen vorliegen. Diese Anordnung wurde befolgt, weil sie erlaubte, während der gleichen Zeitdauer 5 statt 4 Pendel zu beobachten.

Die für Basel vor und nach der Campagne bestimmten Schwingungszeiten ergeben folgende Aenderungen :

Pendel	30	— 18	Einheiten der 7. Dez.
»	31	+ 4	»
»	32	— 20	»
»	64	— 5	»
»	N-S.	— 47	»

Eine eingehende Untersuchung der Differenzen S_{31}-S_{30} etc. von Station zu Station führte zum Ergebnis, dass die Pendel 31 und 64 keine Veränderungen während der Messungen im Feld aufweisen, während sich für die Pendel 30 und 32 als wahrscheinlich herausstellte, dass sich ihre Schwingungszeiten um — 21 und + 8, resp. — 26 und + 6 Einheiten sprungweise geändert haben.

Ungünstiger hat sich das Nickelstahlpendel verhalten ; ausser der angeführten Aenderung von 47 Einheiten, die auf der Reise von Basel nach Iselle über die eben erst dem Radverkehr geöffnete Simplonstrasse stattfand, musste an seinen sämtlichen Schwingungszeiten, die im Tunnel bestimmt wurden, eine Korrektion von + 6 Einheiten und an sämtlichen Feldstationen im Wallis eine solche von + 25 Einheiten angebracht

[1] Vergl. Proc. verb. 1903, p. 27; 1904, p. 10.

werden, um sie mit den Schwingungszeiten der übrigen Pendel in Einklang zu bringen. Auch dann blieben in den Differenzen « Feldstation minus Basel » noch erhebliche Abweichungen zwischen dem Resultat der gewöhnlichen Pendel und dem des Nickelstahlpendels bestehen, wie aus der folgenden Zahlenreihe zu ersehen ist. Bei der Ableitung der Endresultate wurde dem Nickelstahlpendel halbes Gewicht beigelegt, weil zu erwarten ist, dass durch seine Mitnahme im Mittel der einzelnen Stationen der Uhrgang besser eliminiert werde.

	Differenz der Schwingungszeiten Feldstation minus Basel. sec. × 10^{-7}				Relative Schwere	Beobachtete Schwere aus g (Basel) = 9.80795 m	Differenz gegen ($m \times 10^{-5}$)
	Mittel aus Pendel 30,31,32,64 Gew. 8	Nickel-Stahlpendel Gew. 1	Diff.	Mittel	$m \times 10^{-5}$		
Iselle . . .	926	928	+ 2	926	—358	9.80437 m	
Brig. . . .	909	909	0	909	—351	80444	
Tunnelstation 1	1144	1155	+11	1145	—442		Iselle : — 84
» 2	1264	1262	— 2	1264	—488		—130
» 3	1317	1303	—14	1315	—508		—150
» 4	1333	1345	+12	1334	—515		Brig: —164
Saas Grund .	1375	1385	+ 8	1376	—532	9.80263	
Mattmark . .	1602	1618	+16	1604	—619	176	
Stalden . . .	1045	1017	—28	1042	—402	393	
Ried. . . .	1271	1257	—14	1269	—490	305	
Binn. . . .	1226	1240	+14	1228	—474	321	
Leukerbad. .	1218	1230	+12	1219	—471	324	
Siders . . .	814	806	— 8	813	—314	481	

Für die Observatorien von Brig und Iselle wurden in Verbindung mit früheren Bestimmungen folgende Schwerewerte abgeleitet (bezogen auf g (Basel) = 9.80795 m):

$$g \text{ (Basel)} = 9.80795 \text{ m}$$
$$g \text{ (Brig)} = 9.80442$$
$$g \text{ (Iselle)} = 9.80436$$

In der folgenden Uebersicht sind die in üblicher Weise auf das Meeresniveau reduzierten Werte eingetragen ; als Gesteinsdichte ist 2.7 angenommen :

Station	Meeres-höhe	Geograph. Breite	g Beobachtet	$\Delta g''$	Δg 10^{-5} m	$\Delta g'$	g_0''	γ_0	$g_0''-\gamma_0$ m $\times 10^{-5}$
	m		m				m	m	
Stalden . . .	810	46°13:9	9.80393	+ 41	+250	— 90	9.80594	9.80743	—149
Saas Grund	1562	7.4	263	34	482	— 174	605	733	—128
Mattmark. .	2114	2.3	176	24	652	— 235	617	726	—109
Brig.	686	46°19.6	442	33	212	— 76	611	752	—141
Binn.	1384	21.8	321	26	427	— 154	620	755	—135
Iselle	633	12.4	436	48	195	— 70	609	741	—132
Ried.	1499	24.9	305	30	462	— 167	630	760	—130
Leukerbad .	1388	22.8	324	27	428	— 155	624	757	—133
Siders. . . .	539	17.6	481	26	165	— 59	613	749	—136

γ_0 ist nach der Formel berechnet:

$$\gamma_0 = 9.78000\,(1 + 0.00531 \sin^2 B) + 0.00035$$

In Verbindung mit den Resultaten früherer Beobachtungen[1] lässt sich das Verhalten der Schwere übersehen in einem Gebiet, das sich längs der Rhone von Siders bis gegen Grimsel und Furka hinaufzieht, südlich von Visp bis zum Hauptkamm der Walliseralpen und nördlich bis zur Kette der Berneralpen reicht. In der Gegend von Visp scheint ein Maximum des Massen-Defektes ($g_0''-\gamma_0 = -145$ bis -149) vorhanden zu sein; südlich davon, im Nikolai- und Saastal, treffen wir grössere Werte von $g_0''-\gamma_0$; sie betragen in der Nähe des Monte-Rosa-Massivs nur gegen -110×10^{-5} m. Linien gleicher Schwereabweichung zwischen diesen beiden Tälern verlaufen nicht in ost-westlicher Richtung, sondern sind der Hauptstreichrichtung des Gebirges und der Richtung des Rhonelaufes parallel. Im Rhonetal selbst sind, von Visp talauf- und abwärts, ebenfalls grössere Werte von $g_0''-\gamma_0$ beobachtet; im obern Teil, wo die beiden Hauptketten wieder näher zusammentreten, bleibt die Schwereabweichung völlig konstant (-140×10^{-5} m). Die beiden, im mittleren Teil, aber nördlich der Rhone gelegenen Stationen Ried und Leukerbad weisen mit den Werten -130 und -133 auf einen kleineren Defekt hin, als er im Talgrunde in der Gegend von Siders (-136) noch vorhanden zu sein scheint.

[1] Vergl. Proc. verb. 1903, p. 30; 1904, p. 12.

Für die *Stationen im Simplontunnel* liegen folgende, beobachtete Schwerewerte vor, wenn die oben angegebenen Werte von Brig und Iselle als Ausgang der relativen Bestimmungen zwischen Observatorium und Tunnelstation genommen werden:

Station (Entferung vom Südeingang des Tünnels)	Höhe über Meer H	Beobachtete Schwere g	Reduktion [1] auf das Niveau H = 633 m × 10^{-5}	g Reduzirt auf H = 633	Aenderung pro 1 km. im Tunnel
	m	m		m	m -5
Observatorium Iselle	633	9.80 436	0	9.80 436	33 × 10
1. 2516 Meter	651	351	+2	353	
2. 5516	672	306	3	309	15
3. 7515	686	287	5	292	
4. 9855	705	278	6	284	5
5. 11257	703	274	6	280	
6. 12336	701	286	6	292	
7. 14437	697	341	6	347	19
8. 16437	693	375	5	380	
9. 18676	689	414	5	419	
Observatorium Brig	686	442	5	447	

Im Verlauf der Schwere prägt sich ein deutlicher Unterschied zwischen der Nord- und Südhälfte des Tunnels aus; auf der Südseite nimmt die Schwere anfangs rasch ab und geht dann langsam ins Minimum über, während sie auf der Nordseite gleichmässig kleiner wird und dann plötzlich ins Minimum umbiegt; dieses liegt nicht in der Mitte des Tunnels und auch nicht unter der höchsten vertikalen Ueberlagerung, sondern nördlich der Tunnel-

[1] Die Reduktion auf das Niveau H = 633 setzt sich zusammen aus der normalen Reduktion mit der Höhe

$$\Delta g = + 0.3086 \times 10^{-5} (H - 633)$$

und dem doppelten Wert der Anziehung der ebenen Platte von der Dicke (H — 633)

$$\Delta g' = 2. \frac{3\,\Theta_g}{2\,\Theta_m R} (H - 633)$$

die mit negativen Zeichen anzubringen ist; der Einfluss der unregelmässigen Gestalt der Erdoberfläche ist dabei nicht berücksichtigt.

mitte unter dem Kamm der Wasenhornkette. Der Gebirgsstock des Monte Leone tritt demnach in seiner Wirkung auf die Schwere zurück hinter der weniger hohen, aber ausgedehnteren Kette, die von der Passhöhe der Simplonstrasse an die Gipfel Wasenhorn, Furggenbaumhorn, Bortelhorn, Hüllehorn etc. verbindet.

(sig.) Th. Niethammer.

Sur la demande du Président, M. *Rebstein* rapporte, comme les années précédentes, sur le travail de l'ingénieur. Mais le temps lui a manqué pour faire une étude approfondie des différents chapitres du rapport. Il en a retravaillé les différentes parties, mais n'y a pas trouvé d'erreurs et, d'une façon générale, il se déclare d'accord avec les conclusions de M. Niethammer. M. Rebstein préférerait d'ailleurs, une autre fois, avoir l'occasion de discuter le rapport avec son auteur et de pouvoir disposer des documents originaux pour ce travail. Il reprend ensuite en détail les différents chapitres.

Pour la latitude d'Iselle, l'ancienne différence de 0″6 entre les deux valeurs obtenues en 1899 n'est pas encore entièrement éclaircie. Cependant la troisième méthode employée en 1904 donne certainement un résultat plus digne de confiance et elle concorde plutôt avec celle des deux anciennes valeurs qui semblait la meilleure.

Les observations faites à Karlsruhe sont intéressantes, et la Commission peut maintenant considérer que les constantes de la température sont connues avec l'exactitude requise. La question des coefficients dynamiques de la température avait déjà été traitée par M. Messerschmitt dans le volume IX. M. Niethammer arrive à la conclusion intéressante que les augmentations et les diminutions rapides de la température n'exercent aucune influence sensible.

La comparaison des mesures faites à Karlsruhe et à Bâle donne une nouvelle valeur de la pesanteur à Bâle, laquelle diffère de l'ancienne valeur, de 8 unités de la cinquième décimale. M. Niethammer a adopté cette nouvelle valeur parce que l'ancienne, qui se reliait directement à Postdam, n'avait pas été obtenue dans d'aussi bonnes conditions.

Les résultats obtenus dans les différentes stations de pendule et en particulier dans l'intérieur du tunnel du Simplon sont très intéressants. M. Rebstein relève le fait que les réductions pour la détermination du temps au tunnel du Simplon ont été faites par M. Riggenbach. Il l'en remercie. Il remercie également M. Niethammer de son intéressant rapport et il propose qu'il soit accepté.

Le *Président* se joint à ces remerciements et ouvre la discussion sur le rapport de M. Niethammer et sur les conclusions de M. Rebstein.

M. *Riggenbach* appuie vivement l'idée de M. Rebstein de venir à Bâle examiner de plus près les documents originaux qui servent à la rédaction du rapport. Lui-même, qui hahite sur place, procède toujours ainsi. Le travail auquel M. Rebstein se livrait chaque année, sans cette condition, n'en est du reste que plus méritoire. En ce qui concerne le retard apporté à la rédaction du rapport de M. Niethammer, il provient essentiellement de la longue durée du séjour à Karlsruhe. Puis, à cause des changements constatés dans les pendules, toute une partie du rapport qui était déjà terminée a dû être refaite. Mais il ne faut pas le regretter, car ce retard a beaucoup amélioré les résultats.

Le pendule en acier-nickel n'a pas répondu aux espérances que l'on fondait sur son emploi. Les résultats qu'il a fournis ont dû être employés avec un poids inférieur. Ce résultat plutôt négatif ne doit en rien diminuer la recon-

naissance que nous devons à M. le professeur Haid d'avoir bien voulu prêter cet appareil à la Commission. Au reste M. Riggenbach propose que la Commission adresse une lettre officielle de remerciements à M. Haid pour son obligeance et en particulier pour l'assistance qu'il a bien voulu prêter récemment à M. Niethammer.

M. *Gautier* a aussi lu le rapport de M. Niethammer avec beaucoup d'intérêt. Il appuie les observations faites par M. Rebstein en ce qui concerne la latitude d'Iselle. Il estime, comme M. Niethammer, que la non concordance des valeurs obtenues pour la pesanteur à Bâle, autrefois et cette année, nécessitera une nouvelle vérification soit pour Bâle, soit pour Zurich. Il a été tout particulièrement intéressé par les résultats finaux des mesures de pendule au Simplon qui donnent une concordance remarquable avec le profil principal de la chaîne.

Le *Président* clôture la discussion en remerciant soit M. Riggenbach pour sa collaboration aux mesures exécutées au Simplon, soit M. Niethammer, dont le rapport est accepté. Il prend aussi acte de la proposition de M. Riggenbach, d'adresser une lettre de remerciements à M. le professeur Haid.

Programme des travaux pour 1905.

Vu l'incertitude où étaient les membres de la Commission sur la répartition du travail pour cette année, il n'a pas été préparé de programme et le Président ouvre une discussion préliminaire sur ce sujet.

M. *Riggenbach* estime, comme cela a été exposé à la dernière séance, dans le rapport de la sous-commission des longitudes, qu'il faudrait continuer la catégorie de travaux

exécutés ces dernières années. Il propose en tous cas, pour cette année encore, des mesures de pendule qui seraient, comme précédemment, confiées à M. Niethammer. Dans l'idée de M. Riggenbach, il y aurait lieu de continuer les stations de pendule dans le Valais, mais en allant, pour cette année, plus à l'ouest dans les vallées de Bagne et d'Entremont, pour concorder avec le nivellement de la route du Grand-Saint-Bernard. Il proposerait dans ces deux vallées la série de stations suivante : Martigny, éventuellement Sembrancher, Orsières, éventuellement Liddes, Bourg Saint-Pierre, éventuellement la Cabane de Valsorey, Champsec, éventuellement Fionney, Mauvoisin, Chanrion, Grand Saint-Bernard et deux stations dans le Val Ferret. La station de Champex serait remise à plus tard, quand on ferait la station astronomique du Catogne. On ferait une détermination de la latitude à Chanrion.

M. *Rosenmund* fait deux objections aux propositions de M. Riggenbach. D'abord il trouve que son programme comporte trop de stations et il supprimerait celles du Val Ferret. Puis il trouve qu'il vaudrait mieux, en vue de l'unité des travaux de la Commission, ne pas se porter dès maintenant dans l'ouest du Valais, mais achever si possible tout ce qui se trouve aux environs du Simplon. Il ressort du rapport de M. Niethammer qu'il y aurait lieu de refaire des mesures de pendule à plusieurs stations du col du Simplon. M. Rosenmund estime qu'il vaudrait mieux s'en occuper dès cette année. Il y aurait aussi lieu de refaire la station de Sion et peut-être d'achever le haut Valais avant de s'occuper du bas Valais.

M. *Riggenbach* se rangera volontiers à l'idée de M. Rosenmund ; s'il a proposé de travailler dans le bas Valais, c'était surtout à cause du nivellement de la route du Grand Saint-

Bernard que le Service topographique exécutera cette année. Mais il reconnaît l'avantage qu'il y aurait à refaire les trois stations de Bérisal, Simplon-hospice et Simplon-village. D'autre part, quand la Commission s'occupera du Grand Saint-Bernard, il estime qu'il serait regrettable de ne pas faire de stations dans le Val Ferret.

D'un commun accord, la décision sur cette question est remise à la reprise de la séance.

M. *Wolfer* fait remarquer que M. Weber aura encore du travail pour deux à trois mois à Zurich, mais qu'ensuite il sera entièrement à la disposition de la Commission. Il a, du reste, déjà participé aux mesures avec l'astrolabe à prisme sur lesquelles M. Wolfer aura à présenter un rapport aujourd'hui même.

M. *Riggenbach* observe à ce propos que le Service topographique fédéral devait encore exécuter, pour la Commission géodésique, un certain nombre de calculs de coordonnées géodésiques. Cela ne pourra plus avoir lieu, à ce qu'il a appris, et il lui semble que la Commission pourrait charger de ce travail M. Weber, pendant qu'il est encore à Zurich, sous la direction de M. Rosenmund.

Le *Président* ne fera voter sur toutes ces questions que lorsque la Commission sera au clair sur l'ensemble des travaux à exécuter et il donne la parole à M. Riggenbach pour son rapport sur les

Publications de la Commission.

Se référant à ce qui avait été décidé à ce sujet dans la 49e séance [1], M. *Riggenbach* estime que la Commission dis-

[1] Voir Procès-Verbal de la séance du 23 avril 1904, p. 21 et ss.

pose de matériaux suffisants pour constituer deux volumes de nos publications. L'un, volume X, serait, conformément à la décision prise l'année dernière, consacré aux stations astronomiques, et le suivant, volume XI, aux stations de pendule. D'après le rapport de M. Niethammer, l'ensemble des stations astronomiques pourrait être prêt pour l'impression dans six semaines. Le volume X serait un peu petit, mais on pourrait y joindre les autres manuscrits à publier : les travaux de *Léon Du Pasquier;* le tableau des *stations astronomiques suisses,* auquel ne manquent que les quelques coordonnées géodésiques que M. Weber pourrait calculer cet été; puis les rapports de M. Riggenbach sur les *comparaisons de pendule et de chronomètres* au tunnel du Simplon en 1903 et en 1904; les *listes d'expédition;* enfin les *errata* aux neuf premiers volumes des publications.

M. Riggenbach estime qu'il faut que ce volume commence à s'imprimer dès cette année et il voudrait que M. Niethammer terminât la rédaction avant d'entreprendre la campagne de l'été. Les stations de pendule qui seraient déterminées au cours de cette campagne seraient réduites dès l'hiver prochain, et l'impression du volume suivant, consacré aux stations de pendule et, en général, aux mesures de la pesanteur, pourrait être commencée immédiatement après.

Cette méthode de publication entraîne naturellement, comme on l'a fait remarquer l'année dernière, l'inconvénient de ne pas faire une publication spéciale relative au Simplon, mais, pour les stations de pendule, l'ordre chronologique est absolument nécessaire. Il y aura, du reste, une certaine unité pour le volume qui leur sera consacré, puisque deux stations de pendule seulement, la Dôle et Burg, ne se trouvent pas dans le Valais.

Le *Président* appuie la proposition de M. Riggenbach. Il insiste sur l'importance qu'il y a à publier au plus tôt les observations faites il y a déjà plusieurs années. Puis cette accumulation de matériaux non publiés est fâcheuse.

La Commission vote la proposition de M. Riggenbach et décide en outre, conformément à l'avis de MM. Rosenmund et Gautier, que le volume contenant les stations de pendule se terminera par un chapitre consacré spécialement à résumer toutes les données relatives au Simplon.

Ces points étant établis, la Commission aborde la question de la répartition du travail entre ses ingénieurs. Un examen plus serré de la situation financière de la Commission, telle que la présente M. Rosenmund, et l'offre faite par M. le Directeur du Service topographique fédéral de faire figurer sur son projet de budget pour l'année 1906 une subvention de fr. 3500 à la Commission géodésique, permettent à celle-ci d'envisager comme possible, pour ces deux années au moins, l'engagement d'un troisième ingénieur, ce qui faciliterait considérablement la distribution du travail. M. Niethammer pourrait continuer le genre d'observations qu'il a faites ces dernières années; M. Weber et le nouvel ingénieur seraient chargés des déterminations de longitude.

A la reprise de la séance la Commission prend les décisions suivantes :

1° Elle nomme *ingénieur de la Commission*, M. *Martin Knapp* qui lui est proposé par M. Riggenbach, dont il a été l'élève. M. Knapp est depuis plus d'une année observateur à l'observatoire astrométrique de Heidelberg, mais il a récemment résigné ses fonctions. Il est chaudement recommandé par M. Riggenbach, lequel est chargé, ainsi que le Président et le Secrétaire, de faire les démarches nécessai-

res pour conclure une convention avec lui, aux mêmes conditions que pour M. Weber.

Sur l'avis de M. Rosenmund, les deux nouveaux ingénieurs, MM. Weber et Knapp, seront assurés par la Commission à partir du mois de juillet.

2° Le *programme des travaux de M. Niethammer* est arrêté comme suit : A) Achèvement de la rédaction du volume X des publications de la Commission, consacré aux stations astronomiques déterminées par M. Niethammer. B) Mesures de pendule à Brigue, comme station de raccordement et de contrôle ; puis à Bérisal, Simplon-hospice et Simplon-village ; puis à Grimsel-hospice, Handeck, Gutannen, Realp, Furka ; enfin à Sion et éventuellement à Martigny et à Saint-Maurice, où il avait été décidé antérieurement de refaire la mesure de la pesanteur. C) Préparation de la rédaction du volume XI des Publications.

3° Pour le *programme des travaux de MM. Weber et Knapp*, la Commission, sur la proposition de M. *Rebstein*, charge MM. Riggenbach et Wolfer de l'élaborer et de le communiquer par circulaire aux autres membres de la Commission.

Il est entendu d'ailleurs que M. Weber est chargé de faire, sous la direction de M. Rosenmund, les calculs des coordonnées géodésiques nécessaires pour compléter la liste des stations astronomiques suisses.

III. — Communications scientifiques.

1. Astrolabe à prisme de MM. Claude et Driencourt.

M. *Riggenbach* expose que son état de santé ne lui a pas permis de faire avec cet instrument les observations qu'il

avait projetées. M. Niethammer a été empêché, par d'autres travaux, de reprendre des séries d'observations après celle dont il a rendu compte dans la précédente séance. M. Bourgeois ayant eu l'obligeance, d'autre part, d'accéder à la demande de M. Riggenbach que l'astrolabe pût rester en Suisse jusqu'au moment de Pâques, M. Wolfer a eu l'obligeance de venir à Bâle examiner l'instrument, puis il l'a emporté à Zurich où il a fait des observations.

Le *Président* donne la parole à M. *Wolfer* qui présente le rapport suivant :

Nach dem Wunsche der Kommission habe ich in der Zeit vom 4.-14. April d. J., unter Mithülfe von Herrn Ingenieur Weber, in Zürich einige Beobachtungsreihen mit dem *Claude-Driencourt'schen Astrolabe à prisme* ausgeführt, um Anhaltspunkte über die Genauigkeit zu erlangen, die das Instrument für die Bestimmung der Polhöhe gewähren kann. Dieses Element wird hier, nach einer Erweiterung der Gauss'schen Methode, aus Durchgängen einer grösseren Anzahl von Sternen durch den Almukantarat von 30° Zenitdistanz, zugleich mit der Zeit und der konstanten Zenitdistanz selbst gefunden, und die Beobachtung der Durchgänge geschieht in der Weise, dass vermittelst eines vor dem Objektiv des horizontalen, im Azimut frei drehbaren Beobachtungsfernrohres, angebrachten gleichseitigen Prismas zwei Bilder des zu beobachtenden Sternes, ein direktes und ein durch einen Quecksilberhorizont reflektiertes gleichzeitig im Fernrohr erzeugt werden, und dann der Moment beobachtet wird, wo diese beiden gegeneinander laufenden Bilder im Fernrohr zusammenfallen.[1]

In Folge von anhaltend bedecktem Himmel sind uns nur vier vollständige Beobachtungsserien gelungen ; drei davon, jede 24 Sterne umfassend, sind von mir ausgeführt, eine vierte mit 12 Sternen von Herrn Weber. Bei dreien dieser Serien stand das Instrument auf festem Steinpfeiler, bei einer vierten auf einfachem hölzernem Dreifuss, dessen Spitzen in dem mit Kies be-

[1] Vergl. Verhandlungen der allg. Conferenz d. int. Erdmess. in Kopenhagen 1903. Bd. I, p. 104.

deckten Boden der Terrasse vor der Sternwarte ruhten. Für die höchst einfache, wenige Minuten erfordernde Berichtigung der Aufstellung des Instrumentes, habe ich statt der daran befindlichen, nicht ganz zuverlässigen kleinen Dosenlibellen ein kurzes Röhrenniveau benutzt, und damit erreicht, dass die Sterne im allgemeinen zur voraus berechneten Zeit am richtigen Orte im Gesichtsfelde des Fernrohres erschienen, ohne dass von den am Fernrohrgestell befindlichen Korrektionsfussschrauben viel Gebrauch gemacht werden musste. Die Aufstellung des Ganzen erweist sich, auch auf transportabelm Stativ und bei mehrstündigem Gebrauche, von befriedigender Beständigkeit.

Eine Auswahl der Sterne nach den für die Bestimmung der Polhöhe oder der Zeit günstigsten Azimuten hat nicht stattgefunden, sondern sie sind der Reihe nach so beobachtet worden, wie die zum voraus nach der Sternliste des *Berliner Jahrbuches* hergestellte Ephemeride sie bot; die letztere liefert für die Breite von Zürich pro Stunde durchschnittlich etwa 20 Durchgänge durch den Almukantarat von 30° Zenitdistanz.

Die Berechnung dieser Aufsuchungsephemeride, nämlich der Azimute und Zeiten der Durchgänge durch die Zenitdistanz 30°, ist ziemlich zeitraubend, wenn sie für eine grosse Zahl von Sternen ausgeführt werden muss, selbst dann, wenn man sich auf die Sterngruppen beschränkt, die zu einer bestimmten Jahreszeit den Almukantarat während desjenigen Zeitintervalles der Nacht passieren, das man sich für die Beobachtung vorgesetzt hat. Sie gestaltet sich etwas bequemer, wenn man, nach dem Vorgange der französischen Beobachter, zunächst eine Tafel herstellt, die bei gegebener Breite für die Zenitdistanz 30° und die von Grad zu Grad fortschreitenden Azimute $\pm$ (0—180)° Deklination und Stundenwinkel gibt und aus der man alsdann umgekehrt für die Deklinationen der zu beobachtenden Sterne Azimut und Stundenwinkel interpolieren kann; aber die Herstellung der Hülfstafel erfordert ebenfalls ziemlich viel Arbeit, und da sie für jede Breite besonders berechnet werden muss, so führt bei einer grösseren Zahl von Stationen verschiedener Breite die direkte Rechnung nicht viel weniger rasch zum Ziele. Am bequemsten dürfte sich ein graphisches Verfahren erweisen, dessen ich mich nachträglich bedient habe, und das auf sehr einfache Art, nur

vermittelst gerader Linien und Kreisen, direkt Azimut und Stundenwinkel mit einer Genauigkeit gibt, die schon bei mässiger Grösse der Zeichnung leicht bis auf 0°.1 gebracht werden kann, was für Einstellungszwecke ausreicht.

Jedenfalls würden diese Vorbereitungsrechnungen, wenn sie für eine beträchtliche Zahl von Stationen durchgeführt werden müssten, einen sehr bedeutenden Teil der Gesamtarbeit ausmachen. Bei dem in Frage stehenden astronomischen Nivellement aber, wo der zu nivellierende Breitenbogen sich von seiner Mitte aus um nicht mehr als ca. 1° nach Norden und Süden hin erstreckt, würde es, wie eine einfache Rechnung zeigt, vollständig genügen, die Ephemeride für eine Mittelstation zu berechnen und aus ihr alle übrigen vermittelst der Aenderungen von Azimut und Stundenwinkel für eine passend angenommene Einheit des Breitenzuwachses abzuleiten; nur für die Sterne, die den Almukantarat in der Nähe des Meridianes passieren, müsste die Rechnungsweise eine etwas genauere sein; aber es dürfte unter allen Umständen hinreichen, die Ephemeride für Anfang, Mitte und Ende des zu nivellierenden Bogens aufzustellen und für alle Zwischenstationen interpolationsweise zu verfahren.

Die Beobachtung selbst ist die denkbar einfachste; der einzelne Stern erfordert vom Momente der Einstellung am Azimutalkreise bis nach beobachteter Koinzidenz der Bilder weniger als eine Minute, wenn die Aufstellung des Instrumentes soweit berichtigt ist, dass mit dem Aufsuchen der Sterne keine Zeit verloren geht, und überdies ein Gehülfe die Azimute diktiert, die Uhrsekunden angibt und das Aufschreiben besorgt. Die indirekten, vom Quecksilberhorizont reflektierten Bilder sind, selbst auf tragbarem Stative, sehr gut und von den direkten kaum zu unterscheiden; die Koinzidenz beider, bezw. ihr Durchgang durch dieselbe Horizontale in kleinem gegenseitigem Abstande, lässt sich bei hinreichender Uebung gut auf 0s.1 schätzen. Bei dunkelm Himmelsgrunde sind Sterne 6. Grösse noch leicht zu beobachten und es dürfte sogar möglich sein, bis zur 7. Grösse zu gehen.

Für die Ableitung der Resultate ist eine rechnungsmässige Ausgleichung dem von den französischen Beobachtern vorgeschlagenen graphischen Verfahren vorgezogen worden, weil sie mit den Schlusswerten zugleich bestimmte Angaben über deren

Genauigkeit liefert. Der Zeitaufwand ist nicht viel grösser und die Hauptarbeit, die Berechnung der Zenitdistanzen aus den beobachteten Zeiten und angenommenen Näherungswerten der Polhöhe und Uhrkorrektion, bleibt in beiden Fällen die gleiche.

Sind φ_0, Δt_0 und P_0 diese Näherungswerte für Polhöhe, Uhrkorrektion und den halben Prismenwinkel oder die konstante Zenitdistanz, so berechnet man mit den ersteren und dem Sternort, α, δ, zunächst die Zenitdistanzen der Sterne aus ihren womöglich für den Uhrgang bereits verbesserten Durchgangszeiten t' nach:

$$t' + \Delta t_0 - \alpha = s_0 \text{ und } \cos z_0 = \sin \varphi_0 \sin \delta + \cos \varphi_0 \cos \delta \cos s_0.$$

Alsdann hat man, mit $d\varphi$, $d(\Delta t)$ und dP die Verbesserungen der Näherungswerte, mit r die wahre Refraktion für die Zenitdistanz P_0, und mit w das Azimut bezeichnend, die Bedingungsgleichungen:

$$dP - \cos w \, d\varphi - \sin w \cos \varphi \, d(\Delta t) = z_0 - r - P_0.$$

Diese Gleichungen sind für sämtliche Sterne angesetzt und dann nach der Methode der kleinsten Quadrate behandelt worden.

Die vier Serien haben so zu den nachstehenden Ergebnissen für den halben Prismenwinkel P und die auf den Meridiankreis Kern reduzierte Polhöhe φ und Uhrkorrektion Δt geführt:

1905 Beob. Standort	Zahl der Sterne	P m. F.	φ m. F.	Δt m. F.	Δt aus Zeitbest. am Mer. Kreis.	Diff.	m. F. einer Beobachtung
IV 4 Wolfer Steinpfäler. .	24	29°56′59.″44±0.″67	47°22′38.″40±1.″12	+0m45.s21±0.s08	+0m45.s02	+0.s19	±3.
13 Wolfer »	24	60.31 ±0.50	38.37 ±0.72	+1 10.13 ±0.06	+1 9.89	+0.24	±2.
13 Weber »	12	61.89 ±0.74	38.03 ±1.12	+1 10.59 ±0.09	+1 10.02	+0.57	±2.
14 Wolfer Holzdreifuss .	24	59.26 ±0.43	38.77 ±0.73	+1 12.81 ±0.06	+1 12.57	+0.24	±2.
			38.39				

Die erste Reihe von IV 4 ist unter etwas ungünstigen Verhältnissen beobachtet worden, und der Ausschluss dreier zweifelhaften Sterne würde den m. F. der Polhöhe ebenfalls auf etwa ± 0.″7 herabsetzen; das gleiche gilt von der Reihe des Herrn Weber, wegen der geringern Anzahl der Sterne. Uebrigens liessen sich in allen vier Serien durch Ausschluss einiger wenigen,

offenbar fehlerhaften Beobachtungen die mittlern Fehler noch beträchtlich vermindern, und es ist anzunehmen, dass bei einmal erlangter Uebung des Beobachters der m. F. der Polhöhe aus einer Serie von ca. 24 Sternen den Betrag von $\pm$ 0″.5 nicht übersteigt. Die Uebereinstimmung der 4 Serienmittel unter sich ist aber noch wesentlich besser und führt auf einen m. F. des einzelnen von nur $\pm$ 0″.3. Der schliessliche Mittelwert aus den 4 Serien (38″.39) weicht nur um 0″.1 von dem gegenwärtig für den Meridiankreis Kern angenommenen (38″.29) ab. Konstante Fehlerquellen scheinen sich also nicht geltend zu machen, obschon die von mir herrührenden Tageswerte alle etwas zu gross sind und die Möglichkeit persönlicher Auffassungsfehler bei dieser Art von Beobachtungen ziemlich nahe liegt.

Was die Uhrkorrektionen betrifft, so ist deren Genauigkeit aus einer Serie von 24 Sternen hier auf etwa $\pm$ 0ˢ.06 zu veranschlagen und wird sich unter günstigen Umständen und mit der nötigen Uebung auf ca. $\pm$ 0ˢ.04 bringen lassen. Die gefundenen Werte zeigen aber Unterschiede gegenüber den aus den laufenden Zeitbestimmungen am Meridiankreise interpolierten, die für mich nahe konstant, im Mittel ungefähr 0ˢ.2, für Herrn Weber noch mehr betragen. Da die Zeitbestimmungen am Meridiankreise von Herrn Assistent Broger gemacht werden, so ist vermutlich ein Teil dieser Differenzen auf Rechnung unserer persönlichen Gleichungen zu setzen; bei der Verschiedenheit der beiderseitigen Beobachtungsweise, am Passageninstrument und am Astrolabe, würde es von besonderem Interesse sein, diese Differenzen für verschiedene Beobachter genauer zu untersuchen, wozu uns leider hier keine Zeit mehr blieb.

Eine von Herrn Dr Niethammer am 17. März in Basel durchgeführte Beobachtungsreihe von 28 Sternen ergibt nach Berechnung von Herrn Ing. Weber die nachstehenden Resultate:
1905 III. 17. Beob. Niethammer, Standort Steinpfeiler, Zahl der Sterne 28.

$P = 29° 56' 55''.37 \pm 0''.52$	$\varphi = 47° 33' 36''.69 \pm 0''.77$
$\Delta t = + 1^m 57^s 43 \pm 0^s.08$	m. F. einer Bed. glchg. $\pm 2''.77$

während aus den am Basler Meridiankreis gemachten und auf den Beobachtungspfeiler übertragenen Beobachtungen folgt:

$\varphi = 47° 33' 37''.44 \qquad \Delta t = + 1^m 57^s.4$

Es werden dadurch die von uns gefundenen mittlern Fehlergrössen bestätigt und die Schlusswerte stimmen mit den anderweitig gefundenen noch innerhalb ihrer mittlern Fehler überein.

Nach diesen Ergebnissen ist anzunehmen, dass unter günstigen Bedingungen und bei hinreichender Uebung des Beobachters der mittlere Fehler der Polhöhe aus einer am Astrolabe beobachteten Gruppe von etwa 20 Sternen nicht grösser als $\pm$ 0''.5 ausfalle, in Uebereinstimmung mit den Angaben, zu denen Herr Driencourt selbst auf etwas anderem Wege gelangt ist.[1] Eine solche Gruppe von Sternen lässt sich bequem in einer Stunde durchbeobachten und da bei der Mühelosigkeit der Beobachtung in einer einzigen Nacht ohne grosse Anstrengung vier solche Serien absolviert werden können, so würde aus diesen die Polhöhe mit einem m. F. von wenig mehr als $\pm$ 0''.2 hervorgehen, was für die Zwecke des astronomischen Nivellements schon nahezu ausreichen dürfte. In *gleich kurzer Zeit* nach einer der übrigen, gegenwärtig auf Feldstationen gewöhnlich angewandten Methoden ein erheblich genaueres Resultat zu erzielen, wird nicht leicht sein, ganz abgesehen davon, dass jede dieser Methoden einen viel komplizierteren Apparat und unter allen Umständen eine feste Aufstellung des Instrumentes auf Steinpfeilern erfordern würde, während hier die Beobachtungen auf dem einfachen Holzstativ sich denen auf Steinpfeilern als ganz gleichwertig erwiesen haben. Für ein Unternehmen, wie das beabsichtigte astronomische Nivellement, das für ca. 50-60 Stationen die Bestimmung der Polhöhe erfordert, ist aber die rasche Erledigung der einzelnen Station ohne zeitraubende Vorbereitungen, soweit es sich um die reine Beobachtungsarbeit handelt, von so grosser Bedeutung, dass das Claude-Driencourt'sche Instrument für diesen Zweck jedenfalls ernstlich in Betracht gezogen zu werden verdient.

(sig.) A. Wolfer.

[1] Vgl. Comptes-rendus CXL, p. 302 und 639.

Le *Président* remercie M. Wolfer de son intéressant rapport et ouvre la discussion sur l'emploi de l'astrolabe à prisme pour le nivellement astronomique du méridien du Gothard.

M. *Riggenbach* a été heureux d'entendre les conclusions de M. Wolfer et il estime aussi que si l'on peut obtenir la latitude à $\pm 0''.2$ près avec l'astrolabe, c'est très encourageant. Un instrument plus compliqué ne donne pas souvent un meilleur résultat. Quant aux petites améliorations de construction que l'on pourrait désirer, M. Riggenbach a appris par M. le Dr Chappuis que l'on aurait la possibilité de les obtenir.

M. *Gautier* confirme ce fait. Pendant la réunion du Comité international des Poids et Mesures, il a eu l'occasion de revoir M. Bourgeois et il a appris par lui qu'un autre constructeur, M. Jobin, établissait un nouvel astrolabe pour le service géographique de l'armée. M. Gautier a aussi vu M. Jobin et il sait par M. Chappuis que ce praticien distingué se chargerait de construire un astrolabe en modifiant certains détails qui laissent actuellement un peu à désirer.

M. *Wolfer* maintient sa proposition d'employer l'astrolabe à prisme pour le nivellement astronomique.

La Commission décide en conséquence d'entrer en pourparlers avec M. Jobin. Elle charge MM. Wolfer et Riggenbach des négociations et si elles aboutissent, elle décide de commander à M. Jobin un astrolabe à prisme qui servirait pour le nivellement astronomique du méridien du Gothard.

Sur la proposition de M. Gautier, la Commission décide aussi d'adresser une lettre officielle de remerciements à M. le Commandant Bourgeois pour son obligeance et de le prier d'exprimer aussi la reconnaissance de la Commission à M. le Général Berthaut.

2. Mesure de bases par les fils d'invar.

Pour faire suite aux communications qu'il a déjà faites antérieurement à la Commission sur cette question, M. *Gautier* présente le rapport suivant :

Au cours de la récente session du Comité international des Poids et Mesures à Paris, M. Gautier a eu l'occasion de voir de près le jeu complet des appareils accessoires construits par M. Carpentier pour le Bureau international, pour la mesure des bases par les fils d'invar.

Les membres de la Commission trouveront une description détaillée de tout ce qui concerne les fils et la mesure des bases dans le rapport de M. Benoit au Comité international des Poids et Mesures qui paraîtra prochainement dans le volume des procès-verbaux de la session de 1905 et dans une annexe à ce volume [1].

Cet ensemble d'appareils lui a paru être maintenant arrivé à un degré de fixité et de perfection relative, qui fait que le moment lui semble venu d'en acquérir un jeu complet, si la Commission géodésique se décide à faire une mesure de base, comme la proposition lui en sera faite tout à l'heure. M. Gautier a eu l'occasion, le 15 avril, d'assister à une mesure sur la base établie par le Bureau international dans l'avenue de Saint-Cloud et même de participer à cette mesure. La mesure n'a porté que sur une longueur de 120 mètres. Les mesures à l'aller ont été faites par le personnel du Bureau et la vitesse d'avancement était d'environ 800 mètres à l'heure. Au retour les mesures ont été faites par des membres du Comité, dont M. Gautier, qui opéraient pour la première fois avec ces appareils. La marche a été naturellement plus lente, mais les deux mesures ont concordé à moins d'un dixième de millimètre, ce qui peut être un heureux hasard, mais est néanmoins significatif.

Le coût des appareils qui compléteraient l'équipement de la

[1] Voir effectivement : Comité international des Poids et Mesures, Procès-verbaux des séances, session de 1905, p. 41 à 46, et p. 189, Annexe III. *Les nouveaux appareils pour la mesure rapide des bases géodésiques*, par MM. J.-René Benoit et Ch.-Ed. Guillaume.

Commission pour la mesure des bases par les fils d'invar serait d'environ 2000 francs. Les fils appartenant à la Commission sont toujours au Pavillon de Breteuil. M. Guillaume en a parlé à M. Gautier et comme le Bureau est souvent sollicité de livrer à brève échéance des fils tout prêts, M. Guillaume lui a demandé si la Commission géodésique suisse autoriserait le Bureau, le cas échéant, à disposer de quelques-uns de ses fils à la condition expresse qu'ils seraient, le plus promptement possible, remplacés par des fils d'une valeur égale ou supérieure. M. Gautier ne verrait personnellement aucun inconvénient à donner cette autorisation au Bureau.

M. *Riggenbach* a une proposition à faire à la Commission. Il a eu l'occasion de parler à Bâle avec M. Chappuis de la mesure des bases avec les fils et il a soumis son idée à M. Gautier avant la séance. Il s'agirait d'acquérir les appareils accessoires que la Commission ne possède pas encore et de les employer, dès cette année, à une mesure de base en Suisse. Cette base serait *le tunnel du Simplon* qui vient d'être percé, mais qui ne sera livré à la circulation que, au plus tôt, au courant de cette année. Jamais on n'aura, en Suisse, l'occasion de mesurer une aussi longue base. Ses deux extrémités sont bien déterminées par les observatoires de Brigue et d'Iselle, où les déviations de la verticale sont connues par les travaux de la Commission pendant ces dernières années. Enfin, la jonction de cette longue base au réseau suisse est déjà assurée par la triangulation du Simplon exécutée par M. Rosenmund.

M. *Rosenmund* est vivement intéressé par la proposition de M. Riggenbach. La mesure de la longueur du tunnel du Simplon fournirait un contrôle utile pour la longueur des lignes géodésiques qui ont servi de fondement à la triangulation du Simplon. Tant que la construction du tunnel ne sera pas terminée, on ne pourra faire que des tra-

vaux préparatoires. Mais après, il y aura un temps d'arrêt avant l'ouverture de la ligne à l'exploitation, car on doit poser un câble électrique et le Service topographique doit exécuter un nivellement de précision tout le long du tunnel. La mesure du tunnel, envisagé comme une base de vingt kilomètres, pourrait se faire en même temps. Il y aura, d'ailleurs, d'ici là toute une série d'informations à prendre.

M. *Riggenbach* est heureux de l'approbation de M. Rosenmund ; il propose donc que la question soit étudiée de plus près, spécialement par MM. Gautier et Rosenmund qui renseigneraient la Commission par correspondance.

Le *Président* estime que l'idée de M. Riggenbach est très intéressante, qu'il y a là une occasion unique pour la Commission de pratiquer la mesure d'une longue base de 20 kilomètres au moyen des fils d'invar et il charge, avec l'approbation de la Commission tout entière, M. Rosenmund de faire les démarches auprès de la Direction des Chemins de fer fédéraux, et M. Gautier de se mettre en relation avec le Bureau international des Poids et Mesures pour l'acquisition éventuelle du matériel nécessaire à mesurer une base dans les conditions particulières où l'on se trouvera dans le tunnel du Simplon. M. Gautier est aussi autorisé à écrire au Bureau international qu'il peut, éventuellement, disposer, en cas de nécessité, d'une partie des fils appartenant à la Commission.

IV. — Rapport financier. Budgets.

M. *Rosenmund* présente le relevé des comptes de la Commission pour l'année 1904. Les comptes, bouclés à la fin de l'année, ont été soumis au Président de la Commission, puis transmis par le Comité central de la Société helvétique des Sciences naturelles 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

1904	*Recettes.*	Fr. Cent.	Fr. Cent.
4 février	*Solde actif de 1903*		1 705 77
31 déc.	*Allocation fédérale pour 1904* du Département fédéral de l'Intérieur		15 800 —
»	*Divers et imprévu :*		
	Vente des publications de la Commission géodésique en 1904 (Fæsi et Beer)	21 —	
»	Banque populaire suisse à Berne, intérêt, pour 1903, sur un dépôt fait à Berne . .	70 55	91 55
			17 597 32

géodésique suisse pour l'exercice de 1904.

1904	*Dépenses.*	Fr. Cent.	Fr. Cent.
31 déc.	*Pour l'Ingénieur de la Commission :*		
	Traitement de l'ingr. pour 1904 (Niethammer)	3 800 —	
	Indemnité de déplacements pour 1904 . . .	1 190 —	
	Frais de voyage	174 25	
	Frais de bureau, petits achats, etc. . . .	180 30	5 344 55
	Frais des stations :		
	Aides et dépenses des aides (Niethammer) .	498 45	
	Transport des instruments et de la cabane, établissement des stations, magasinage, réparations (Niethammer, Siemens et Halske, Klingelfuess, Preiswerk)	1 845 61	2 344 06
	Acquisition et réparation d'instruments (Bosch, Usteri-Reinacher, Strübin, Bamberg, Démichel, lettres de voiture) . . .		1 823 73
	Frais d'impression : Procès-verbal des séances de 1904 (Attinger, Neuchâtel) . .		171 —
	Séance et réunion de la Commission géodésique suisse en 1904 à Berne et Bâle (Lochmann, Gautier, Rebstein, Rosenmund, Riggenbach, Wolfer)		591 90
	Contribution annuelle à l'Association géodésique internationale pour 1904 (M. 800).		986 60
	Imprévu et divers :		
	Réassurance de l'ingénieur et des aides . .	82 50	
	Dépenses des membres de la Commission (Lochmann, Riggenbach)	21 65	
	Achat de cartes (Service topogr. fédéral).	29 10	
	Frais de bureau, petits achats, etc. (Service topog. fédéral, Hartmann, Büchler impr., Banque populaire, factages)	130 40	263 65
	Total . . .		11 525 49
1905 26 janvier	*Solde à nouveau*		6 071 83
			17 597 32

Berne, le 31 janvier 1905.

M. Rosenmund.

Vu,

Le Président
de la Commission géodésique suisse,

J.-J. Lochmann.

La Commission fixe ensuite le budget rectifié pour 1905. Elle tient compte des acquisitions éventuelles d'instruments prévues au cours de la séance, astrolabe à prisme, appareils accessoires de la maison Carpentier pour la mesure des bases. Elle décide, en outre, sur la proposition de M. Riggenbach, d'acquérir une deuxième pendule transportable de Riefler pour les mesures de différences de longitude, puis de commander des accumulateurs transportables, différentes caisses d'emballage, etc. ; il faut enfin tenir compte des appareils électriques commandés à la maison Siemens et Halske. Tout cela porte le poste d'acquisition et de réparations d'instruments à un chiffre important. Quant aux cabanes transportables qui seront nécessaires pour installer les instruments de passages dans les stations prévues pour les déterminations de différences de longitude, elles ne seront pas nécessaires cette année et elles figureront au budget de 1906. Il y a enfin à tenir compte de l'éventualité de la mesure du tunnel du Simplon.

Budget rectifié pour 1905.

Recettes

Solde actif de 1904	Fr.	6 071 83
Allocation fédérale pour 1905	»	22 000 —
	Fr.	28 071 83

Dépenses.

Traitement de trois ingénieurs :			
1er ingénieur	Fr. 3 800 —		
2me »	» 2 400 —		
3me »	» 1 865 —	Fr.	8 065 —
Frais de bureau et de voyage de trois ingénieurs et des membres de la Commission		»	3 000 —
Frais des stations astronomiques et de pendule		»	2 500 —
Mesure de base		»	2 000 —
Acquisition et réparations d'instruments.		»	7 200 —
Frais d'impression		»	3 000 —
Séances de la Commission géodésique suisse		»	1 000 —
Contribution annuelle de la Suisse à l'Association géodésique internationale pour 1905		»	986 20
Imprévu et divers		»	320 63
		Fr.	28 071 83

Enfin la Commission établit le budget provisoire pour 1906, dans les recettes duquel figure l'allocation offerte, sous réserve de ratification, par le Service topographique fédéral, pour la continuation des mesures de pendule.

Budget provisoire pour 1906.

Recettes.

Allocation fédérale pour 1906	Fr.	22 000 —
Subside du Service topographique fédéral pour mesures de l'intensité de la pesanteur	»	3 500 —
	Fr.	25 500 —

Dépenses.

Traitement de trois ingénieurs	Fr.	10 425 —
Frais de bureau et de voyage des trois ingénieurs	»	3 500 —
Frais des stations astronomiques et de pendule	»	4 000 —
Acquisition et réparations d'instruments (cabanes transportables)	»	2 500 —
Frais d'impression	»	2 000 —
Séance de la Commission géodésique suisse	»	500 —
Frais de représentation à la Conférence de l'Association géodésique internationale .	»	1 000 —
Contribution annuelle de la Suisse à l'Association géodésique internationale pour 1906	»	1 000 —
Imprévu et divers	»	575 —
	Fr.	25 500 —

La séance est levée à 5 h. 50.

Le Secrétaire, R. Gautier.

Le Président, J.-J. Lochmann.