

Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft =
Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della
Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 46 (1862)

Protokoll: Procès verbal de la séance de la Commission géodésique

Autor: [s.n.]

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: 03.02.2026

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

3. PROCÈS VERBAL

de la séance de la Commission géodésique nommée par la Société Hélvétique des sciences naturelles.

La commission s'est réunie sur l'invitation de son président à l'observatoire de Neuchâtel le 11 Avril 1862 à 10 heure du matin.

Sont présents Mr. Denzler, ingénieur de Berne, le général Dufour de Génève, Mr. Hirsch, directeur de l'observatoire de Neuchâtel et Mr. le professeur Wolf de Zurich, président de la commission.

Mr. Wolf explique qu'il n'a accepté la présidence de la commission que la société helvétique lui a offerte, que pour acheminer l'affaire et pour s'en occuper dans les intervalles des séances, mais il désire que lorsque la commission est réunie, Mr. le général Dufour veuille présider les séances. Comme les autres membres appuient cette proposition, Mr. Dufour se charge de la présidence. Mr. Hirsch est invité de fonctionner comme secrétaire.

En suite de la mort d'un de ses membres, Mr. Elie Ritter de Génève, dont elle est unanime à regretter sincèrement le concours précieux, la commission décide, sur la proposition de son président, *de se compléter par cooptation, et Mr. le professeur Plantamour, directeur de l'observatoire de Génève, est désigné à l'unanimité pour remplacer feu Mr. Ritter.*

Le président demande à Mr. Wolf de faire rapport sur l'état actuel de la question. Mr. Wolf le fait en rendant compte sommairement des réponses faites à sa circulaire par les membres de la commission ainsi que par le général Baeyer. Ce dernier communique qu'au commencement de l'année les gouvernements de Baden, de la Belgique, des Pays-Bas, des

Etats de Thuringe, de Hanovre, du Danemark, de Norvège et de la Suède ont promis leur concours à l'entreprise de la grande mesure d'arc dans l'Europe centrale. Il rapporte que le Prof. Hansteen a proposé d'étendre la mesure au delà de Christiania jusqu'à Drontheim, et que le gouvernement Russe, outre sa coopération dans le royaume de Pologne, s'est offert à faire calculer les coordonnées polaires depuis Memel aux îles Aaland, de sorte que tout le bassin Baltique serait compris dans la recherche. Mr. le général Baeyer, tout en se déclarant prêt à comparer la toise de Repsold qui a servi à mesurer notre base, avec celle de Bessel, ne croit cependant pas que cela soit nécessaire, puisque Bessel a comparé soigneusement la sienne avec celles de Gambey et de Fortin de la collection de Schumacher, qui ont servi de types à celle de Repsold.

Mr. Elie Ritter, dans une lettre du 5 Janvier, sans vouloir encore répondre officiellement aux différentes questions de la circulaire de Mr. Wolf, a touché cependant plusieurs points essentiels de la question. Ainsi Mr. Elie Ritter croit que la triangulation Suisse, quoique bien suffisante pour servir de base à l'excellente carte publiée par le général Dufour, n'a pas cependant le caractère de précision exigée par un travail de la nature de celui proposé par le général Baeyer. Pour le prouver, il cite que les tours d'horizon sont loin de se former partout; pour la Röthifluh l'erreur est de 3'', 5 et pour d'autres points elle atteint même 9'' ou 10'', et Mr. Elie Ritter croit qu'avec des erreurs aussi fortes dans les triangles de premier ordre même, la méthode des moindres carrés ne fournirait qu'en apparence des résultats concordants. Mr. Ritter attribue moins d'importance aux valeurs des cotés en mètres, qu'à la mesure des angles, convaincu qu'il est qu'il n'y a rien de si peu sûr, que des comparaisons d'étalons.

Mr. le général Dufour craint également dans sa réponse que les anciennes triangulations faites dans les différents pays avec des instruments et des observateurs de valeur différente, employées à la détermination délicate proposée par Mr. Baeyer, ne soient pas à l'abri de toute incertitude et qu'il préférerait qu'on fasse tout à nouveau pour cette opération géodésique, dont il reconnaît la convenance.

Quant aux grands polygones, dont quelques hauts sommets Alpestres fourniraient les centres, il craint les difficultés pratiques. — Quoiqu'il ait pleine confiance dans la comparaison des toises et perches employées pour la mesure de la base, il désire cependant qu'on compare encore notre toise de Repsold à celle de Bessel, pour pouvoir tout rapporter à la même unité. Le général désire qu'on relie tous les observatoires télégraphiquement et se prononce aussi pour la détermination de la longueur du pendule dans nos observatoires. Enfin il estime à 60,000 fcs. les frais de l'entreprise, en tant qu'elle regarde la Suisse.

Mr. l'ingénieur Denzler juge notre triangulation suffisante quant à la disposition des triangles et quant à la qualité des observations pour servir à relier nos observatoires entre eux et avec ceux des pays voisins ; seulement du côté de Milan il désire un système plus direct, en partant de la Ligne Rigi-Napf par la Grimsel ou le St. Gotthard. En raison de la méthode d'observation, simple multiplication des angles, et de la faible puissance optique des instruments employés, il n'attend pas beaucoup d'un nouveau calcul par la méthode des moindres carrés. Quant aux nouveaux travaux à exécuter, il faudrait relier définitivement les observatoires au réseau, contrôler les azimuts d'un point central, rattacher enfin nos triangles à ceux des pays voisins, où cela n'est pas encore fait. Vu la faible dimension de notre réseau, il pense qu'on

peut se passer d'une nouvelle comparaison de notre toise de Repsold avec celle de Bessel. Il désire qu'on détermine les longitudes par les azimuths et par la voie télégraphique partout où cela est possible. La détermination de la longueur du pendule simple ainsi que des hauteurs polaires devrait se faire non seulement à tous les observatoires, mais aussi sur certains points dans les montagnes. Il donne enfin un devis détaillé des frais, qui s'élève à 24,000 fcs. et qu'il voudrait repartir sur 4 ans.

Mr. le Dr. Hirsch enfin a répondu aux questions de la circulaire, qu'avant de se permettre une opinion définitive sur la valeur de notre triangulation pour la grande entreprise géodésique, il serait désirable de soumettre les triangles de premier ordre à un nouveau calcul par la méthode des moindres carrés et avec l'hypothèse sphéroïdale. Il désire beaucoup qu'on relie directement nos observatoires avec ceux de l'autre côté des Alpes par de grands polygones autour de quelques hauts sommets des alpes convenablement choisis; mais il faudrait pour cela un instrument spécial, muni d'une forte lunette. Il voudrait aussi qu'on comparât de nouveau la toise de Repsold à celle de Bessel. La détermination télégraphique des différences de longitude entre nos observatoires et ceux des pays voisins lui paraît désirable sous tous les points de vue et il annonce qu'il est déjà occupé à les exécuter. Enfin il est partisan de la détermination de la longueur du pendule simple dans nos observatoires, et il désire qu'on se procure à cet effet le plus tôt possible un appareil de Repsold.

Après avoir entendu ainsi les opinions des différents membres sur les questions posées dans la circulaire de Mr. Wolf, *la commission se prononce d'abord à l'unanimité pour la convenance qu'il y aurait à ce que la Suisse s'associe à l'entreprise internationale proposée par le général Baeyer, comme*

étant d'un grand intérêt pour la science. Elle décide en suite de suivre, aussi dans la discussion verbale l'ordre des questions établi dans la circulaire de Mr. Wolf.

La discussion s'engage donc d'abord sur la question de savoir, si notre triangulation peut servir telle quelle au grand travail géodésique international. Mr. le président n'est pas de cet avis, „car notre triangulation, dit-il, plus que suffisante pour le but que nous nous proposons, ne serait peut-être pas dans son ensemble à la hauteur de ce que la science peut maintenant exiger. On a trouvé de légères différences sur quelques côtés qui feraient craindre, qu'en se servant d'anciennes observations on n'arrivât pas à quelque chose de complètement satisfaisant, la porte restera toujours ouverte à la critique et au doute. Tout est à faire à nouveau pour une pareille opération, dont je suis loin de contester la convenance, mais qui exige de grands moyens.“

Mr. *Wolf* ne peut pas partager cette opinion défavorable sur la valeur scientifique de la triangulation suisse, exécutée en général par des observateurs habiles et avec de bons instruments; l'accord satisfaisant qu'on a obtenu sur plusieurs côtés communs aux réseaux étrangers, luit parait plutôt prouver qu'on pourrait sans danger la faire concourir avec les travaux des autres pays à l'œuvre commune, dont il s'agit.

Mr. *Hirsch* croit qu'on ne saurait rien établir de bien précis sur la valeur relative et absolue de la triangulation suisse, avant de l'avoir soumise, au moins les triangles de premier ordre, à un nouveau calcul par la méthode des moindres carrés, d'autant plus nécessaire, que le réseau est le résultat du concours d'un grand nombre d'observateurs et d'instruments de valeurs différentes. Un tel calcul fera ressortir les points faibles du réseau et indiquera ainsi, où il faudrait le reprendre ou le compléter, en même temps qu'on obtiendra par les

erreurs qu'il montrera, et qu'on comparera à celles des réseaux étrangers, une donnée exacte sur la valeur relative de notre triangulation.

Mr. Denzler voudrait aussi qu'on calculat les triangles de premier ordre avec l'hypothèse sphéroïdale, mais par contre il se promet peu de succès de l'emploi de la méthode des moindres carrés, parcequ'on ne peut plus déterminer les poids des différentes mesures et que dans les observations on a simplement multiplié les angles. En général il croit notre réseau suffisamment bon, mais il insiste sur la valeur différente de ses parties; toute la partie occidentale et centrale lui paraît laisser peu à désirer, tandis que du côté Sud-Est on a dû opérer dans des conditions défavorables, de sorte que l'accordement avec Milan par les triangles des Grisons n'offrirait pas assez de sûreté et d'exactitude. Pour cette raison il propose de relier Berne avec Milan par un nouveau réseau centrale, qui partirait du côté Napf-Rigi et passerait par le Titlis, Six-Madun sur Basodine, ou bien qui, si le signal de Napf-Röthifluh ou de Röthifluh-Chasseral, en passant alors par le Gourten et le Niesen.

Mr. Dufour accepte cette idée d'un nouveau réseau central pour lequel on pourrait utiliser les travaux exécutés avec beaucoup de soin, dans le canton de Berne, par *Mr. Denzler*.

Après une longue discussion de détails *la commission tombe d'accord pour proposer d'abord de reprendre le calcul des triangles de premier ordre et ensuite pour nous relier avec la Lombardie par un nouveau réseau central de grands triangles.*

Mr. Denzler est prié d'élaborer le canevas de cette nouvelle triangulation*).

*^e) *Mr. Denzler* a envoyé au secrétaire, avant la clôture du procès verbal, le canevas que la commission lui avait demandé et qui est tracé sur la petite carte que nous joignons au procès verbal. *Mr. Denzler* ne sait pas

Sur la question, soulevée par Mr. Hirsch, si le réseau suisse est relié d'une manière suffisante à tous les réseaux voisins, Mr. Denzler dit que la communication est encore à faire entre la Röthifluh et le Feldberg (dans la forêt noire) cette montagne n'étant reliée jusqu'à présent qu'avec la ligne Lægern-Hörnli par le Randen; qu'il faudrait chercher un point pour nous relier avec Munich, enfin qu'un nouveau raccordement est à faire avec le Tyrol, si comme Mr. Hirsch croit le savoir, la triangulation dans ce pays a été reprise d'une manière plus satisfaisante que par le passé.

La commission désire que la Suisse promette à Mr. le général Baeyer sa coopération à de nouveaux raccordements de ses triangles limitrophes avec les réseaux de ses voisins, partout où cela sera jugé nécessaire.

Monsieur le Président revient encore sur les doutes qui existent dans son esprit au sujet de la possibilité d'employer nos triangles à la mesure d'arc, doutes qu'il ne croit pas entièrement levés par le réseau central que la commission vient de décider. En même temps il ne voit pas l'avantage de la méthode du général Baeyer et entrevoit des difficultés pratiques pour la détermination des coordonnées polaires, telle que le général Baeyer l'a proposée.

Mr. Hirsch donne quelques explications sur l'emploi des coordonnées polaires géodésiques et sur la méthode de calcul employée par Bessel et Gauss.

Mr. Wolf appuie la proposition faite dans la lettre de Mr. Denzler, de déterminer directement une série d'azimuths

encore, si les sommets de Campo Tenesa et de Basodine sont facilement accessibles. L'ascension du Dussistock a été faite, mais avec difficulté, par Mr. Escher v. d. Linth; il offre peu de place pour un signal. En tous cas le passage des Alpes peut s'obtenir par le Titlis et le Hangendhorn, qui sont tous les deux facilement accessibles.

d'un certain nombre* de points à partir d'une station centrale.

Mr. Denzler développe cette idée et propose de choisir la Röthifluh comme point central, duquel on peut viser directement Berne et Neuchâtel, en même temps qu'on y découvre des points situés dans les méridiens de Génève et Zurich, peut-être aussi de Bâle, Milan et Turin.

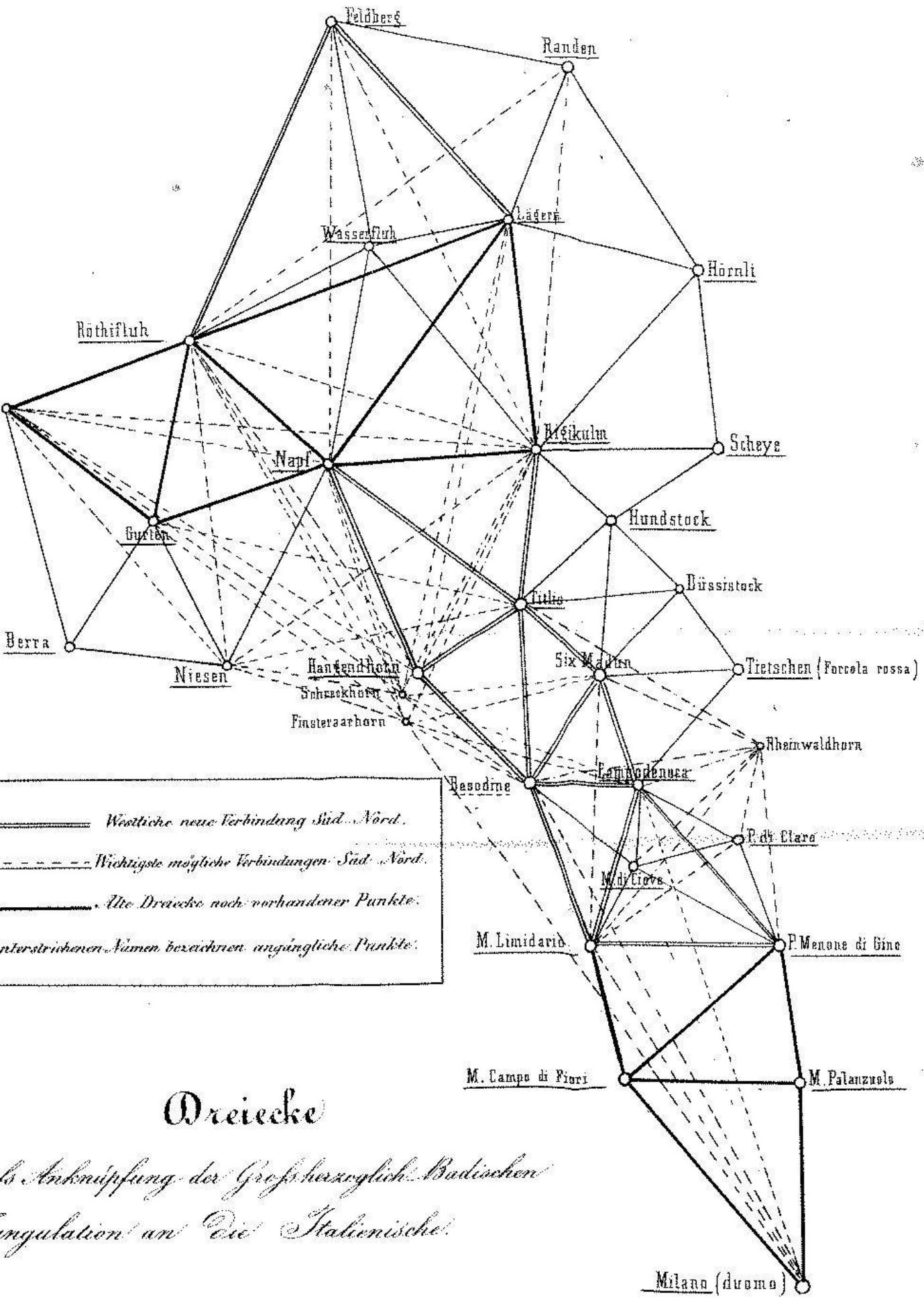
Mr. Hirsch fait remarquer que les théodolites ordinaires ne seraient pas propres à des observations de ce genre, dont il reconnaît d'ailleurs toute l'utilité. Vu les grandes distances auxquelles on voudra viser directement, il faudrait employer un instrument muni d'une lunette plus puissante que ne le sont ordinairement celles des théodolites. D'ailleurs comme il est possible, que l'on veuille dans l'intérêt de la chose faire des observations astronomiques à certaines stations, il propose d'employer „*un instrument universel*“ de la construction d'Ertel p. ex. le No. 25 de son catalogue, qui avec des cercles de 14 et de 10 pouces possède une lunette de 21 lignes d'ouverture et de 18 pouces de foyer (coutant 3600 fcs.)

Mr. Wolf appuie cette proposition et voudrait qu'un instrument de ce genre, après avoir servi à l'entreprise, soit alors acquis pour l'école polytechnique.

La commission se déclare à l'unanimité pour la mesure directe des azimuths des observatoires et autres points importants à partir d'une station centrale (Röthifluh) et elle désire qu'à cet effet on fasse l'acquisition d'un instrument approprié et suffisamment puissant.

La discussion s'engage sur l'opportunité de comparer de nouveau les étalons qui ont servi à la mesure de la base suisse avec la toise de Bessel.

Mr. le président insiste sur la nécessité, pour le cas où l'on voudrait utiliser les triangulations des différents pays



Dreiecke

Beufs Anknüpfung der Grossherzoglich Badischen
 Triangulation an die Italienische.

Milano (duomo)

Leere Seite
Blank page
Page vide

d'après le plan du général Baeyer, de réduire, aussi exactement que possible, toutes les mesures employées à la même unité de longueur. Il aimeraït donc qu'on pût de nouveau comparer notre toise à celle de Bessel, ce qui ne serait pas superflu, malgré tous les soins apportés jadis à la mesure de la base. A cette occasion il remarque qu'on a oublié de tenir compte dans le calcul de la base d'une petite correction, provenant de l'emploi des coins que l'on a interposés entre les perches. En mesurant la hauteur jusqu'à laquelle les coins s'enfonçaient entre la surface plane et la surface convexe des deux perches attenantes, on a fait la supposition que les coins touchaient les surfaces courbes dans l'axe des perches, tandis qu'en réalité ils y étaient tangentes à des angles variables, dont les sinus verses expriment justement la correction négligée.

Mr. Wolf craint que les étalons et perches employés dans le temps, ne soient plus en assez bon état, pour qu'on puisse espérer d'une nouvelle comparaison des résultats quelque peu sûrs; au moins les copies de la toise de Repsold, faites dans le temps par Oeri et qui se trouvent maintenant à l'école polytechnique fédérale, sont-elles dans un état déplorable. Quant à la toise de Repsold elle-même, il ne sait pas où elle se trouve.

Mr. Denzler s'est informé à Berne de cette toise et il a appris qu'elle a été envoyée également à l'école polytechnique de Zürich *).

Mr. Hirsch croit qu'il faudrait avant tout comparer la toise de Repsold et ses deux copies d'Oeri avec les tubes en fer qui ont servi à la mesure de la base, chose d'autant plus

*) Plusieurs membres de la commission se trouvant quelques jours après la séance à Berne, ont pris des informations ultérieures et ont trouvé la toise dans l'arsenal fédéral, mais tellement rongée par la rouille, qu'ils pensent qu'il faudra renoncer à la comparer de nouveau.

facile à faire, qu'il croit savoir que le gouvernement fédéral a l'intention de faire l'acquisition, dans l'intérêt de la réforme des poids et mesures, d'un comparateur exact. Si l'on arrive par cette comparaison à ce convaincre que ces différents étalons n'ont pas changé sensiblement depuis 1834, alors seulement il croit qu'il y aura utilité à les comparer de nouveau avec l'étalon de Berlin. — Quant à la correction négligée, dont le général Dufour a fait mention, il désire que Mr. Wolf, qui a participé à la mesure de la base, la calcule avec les données, fournies, par les „Ergebnisse“ et qu'on en tienne compte, si elle est trouvée de même ordre que celles qu'on a appliquées **).

La commission se range à cet avis.

Quand aux latitudes des observatoires suisses, la commission envisage celle de Génève comme suffisamment connue ; toute fois sur la demande de Mr. Denzler, *elle exprime le désir qu'on détermine de nouveau la position relative de l'observatoire et de la tour (St. Pierre) qui figure dans le réseau des triangles. On décide également de relier au réseau les nouveaux observatoires de Zürich et de Neuchâtel* ; pour ce dernier Mr. Denzler a déjà exécuté quelques mesures, qu'il se propose de compléter sous peu.

La commission est encore d'avis qu'il serait utile d'entreprendre à l'observatoire de Berne une nouvelle série d'observa-

**) Mr. Wolf a bien voulu exécuter immédiatement le calcul de cette correction. Il annonce qu'en se fondant sur les données des „Ergebnisse“ et sur une recherche faite directement sur les perches employées dans la mesure de la base, il trouve la correction signalée par le général Dufour — Om. 045. Par conséquent il croit qu'on pourrait en faire abstraction, si même elle avait été négligée dans le calcul de la base. Mais Mr. Wolf croit d'après p. 54 des „Ergebnisse“ l'erreur en question a été presque totalement éliminée par la manière dont on a déterminé les valeurs des lectures, faites sur les coins.

tions pour contrôler encore une fois la latitude de ce point cardinal.

Les déterminations télégraphiques des différences de longitude entre les observatoires de la Suisse et des pays voisins, sont envisagées comme très-utiles par la commission. Mr. Hirsch annonce que celle entre Génève et Neuchâtel est terminée et que le résultat sera publié sous peu. Celle entre Berne et Neuchâtel est en voie d'exécution et Mr. Hirsch se propose d'entreprendre ces déterminations avec les autres observatoires, dont les directeurs voudront bien s'y prêter et à la condition qu'il trouve l'appui des administrations télégraphiques.

La commission étant unanime à voir dans ces déterminations des contrôles précieux pour les résultats tirés des azimuts, désire qu'elles se fassent avec les observatoires de Munich, de Manheim, de Turin, de Milan et si cela se peut avec Paris ou Greenwich.

La commission accepte enfin la dernière proposition faite dans la circulaire de Mr. Wolf de déterminer la longueur du pendule à seconde dans tous les observatoires, et elle recommande l'achat d'un appareil devant servir à ces recherches.

Après avoir épuisé ainsi les différents points du programme, Mr. Denzler appelle l'attention de la commission sur la question de l'influence des montagnes sur la direction de la verticale. Non seulement il croit cette influence très-réelle, mais d'après des calculs préliminaires il est porté à les supposer beaucoup plus fortes qu'on ne le croit ordinairement, puisque ces calculs lui ont montré, par exemple, pour la différence de latitude de Berne et de Milan une influence qui monterait à $24''$. Il voudrait qu'on déterminât astronomiquement, en vue de cette recherche, les latitudes d'un certain nombre de points, faisant partie en même temps du réseau

trigonométrique et disposé le long des deux chaines de montagnes, du Jura et des Alpes, et sur une ligne transversale. Au nord des Alpes il propose de choisir pour ces stations Villeneuve, Lucerne, Wimmis, Lachen; au sud Milan et Turin suffiraient; le long du Jura il conviendrait de choisir Bâle, Olten, Neuchâtel, les deux premiers de ces endroits formant avec Lucerne la ligne transversale.

Mr. Hirsch en rappelant les résultats nombreux et en partie contradictoires qu'on a obtenus à ce sujet depuis les premières recherches de ce genre par Maskelyne et Zach jusqu'à celui d'Airy, tiré de la mesure d'arc dans les Indes orientales, hésite à accepter la valeur considérable que Mr Denzler assigne à cette perturbation des montagnes; mais il convient que la question n'étant point encore décidée d'une manière définitive, est d'une grande importance pour toute la théorie de la figure de la terre et en particulier pour l'entreprise qui nous occupe. Il appuie donc complètement la proposition de Mr. Denzler, et croit que l'instrument universel qu'on a décidé d'acquérir pour la mesure d'azimuths, pourra en même temps servir à ces déterminations de hauteurs polaires; il ne doute pas que les trois astronomes de la commission ne veuillent coopérer à ce travail.

Les autres membres s'étant prononcés dans le même sens, *la commission, tout en se réservant de revenir sur les détails de cette recherche, décide que la question de l'influence des montagnes sur la verticale doit être mise à l'étude.*

La commission s'occupe en dernier lieu du devis approximatif des frais, nécessités par les différents travaux d'observation et de calcul qu'elle a proposés. Après une discussion détaillée, *elle croit pouvoir s'arrêter au devis suivant, auquel elle n'attribue cependant qu'un caractère approximatif et provisoire:*

1. Pour instruments divers (instrument universel, appareil de pendule etc.)	fcs.	8,000
2. Travaux de calcul et d'expériences	"	6,000
3. Nouvelles triangulations et autres observations	"	12,000
4. Frais généraux et imprévus	"	6,000
	Somme fcs.	32,000

En demandant cette somme aux autorités fédérales, elle croit qu'il conviendrait de la repartir sur quatre ans de la manière suivante: (sous la réserve que la partie du crédit annuel qui ne serait pas dépensée dans le courant de l'année, serait reportée sur l'année suivante)

I. année	12,000 fcs.
II. "	8,000 "
III. "	6,000 "
IV. "	6,000 "
	32,000 fcs.

La commission charge Mr. Hirsch de faire le procès verbal de la séance et de le faire circuler parmi les membres pour qu'ils le signent après l'avoir rectifié au besoin.

Enfin on prie Mr. Wolf de faire parvenir le procès verbal de la séance aux autorités fédérales.

La Commission géodésique:

Professor R. Wolf.
J. H. Denzler, ingénieur.
Général G. H. Dufour.
Dr. Ad. Hirsch.