

Zeitschrift: Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Herausgeber: Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Band: 6 (1861-1864)

Vereinsnachrichten: Procès-verbal de la seconde séance de la commission géodésique suisse tenue à l'Observatoire cantonal, le 1er Mars 1863

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 05.05.2025

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

APPENDICES.

PROCÈS - VERBAL

DE LA SECONDE SÉANCE

DE LA COMMISSION GÉODÉSIQUE SUISSE

tenue à l'Observatoire cantonal, le 1^{er} Mars 1863.

(Voir Bulletin, p. 301.)

La commission se réunit à l'observatoire de Neuchâtel, le 1^{er} mars, à 11 heures du matin; sont présents :

Monsieur l'ingénieur DENZLER, de Berne,
» le général DUFOUR, de Genève,
» le docteur HIRSCH, de Neuchâtel,
» le professeur PLANTAMOUR, de Genève,
» le professeur WOLF, de Zurich.

M. le général Dufour se charge de la présidence et M. Hirsch fonctionne comme secrétaire.

Le Président prie M. Wolf de rendre compte de ce qui a été fait, depuis la première réunion de la commission, pour l'avancement de l'entreprise ainsi que de l'état actuel de l'affaire.

M. Wolf lit alors le rapport suivant :

« Dans notre première réunion du mois d'avril de l'année passée, vous m'aviez chargé d'envoyer le procès-verbal de notre séance au Conseil fédéral. Je n'ai pas manqué de le faire le plus tôt possible, en accompagnant le procès-verbal d'une lettre dans laquelle, en expliquant nos décisions principales, j'ai insisté sur la convenance de nous autoriser sans retard à commander les instruments et à préparer quelques reconnaissances dans les montagnes.

» Je n'ai point reçu de réponse à cette lettre. Ayant appris au mois de juin, par une communication de M. le général Baeyer, que presque tous les pays, à l'exception de la Suisse, avaient déjà déclaré leur adhésion à l'entreprise internationale, j'ai insisté de nouveau auprès de M. le conseiller fédéral, directeur du département de l'intérieur, pour obtenir une décision. M. Pioda m'écrivit alors confidentiellement que notre affaire n'était point oubliée, mais que les finances de la Confédération ne permettaient pas d'y donner suite pour le moment. Dans ces circonstances, je me suis décidé avec votre consentement à soumettre à la Société helvétique des sciences naturelles, lors de sa réunion à Lucerne, un rapport sur les travaux de notre commission, pour demander la ratification de notre décision, par laquelle nous avons remplacé feu M. Ritter, comme membre de la commission, par M. le professeur Plantamour de Genève, et pour engager la Société d'intervenir de nouveau en faveur de notre entreprise auprès des autorités fédérales. Le projet de ce rapport vous a été communiqué dans le temps, conjointement avec le mémoire de M. Baeyer et le procès-verbal de la séance de Berlin. Vous savez, messieurs, que la Société helvétique a approuvé à l'unanimité mon rapport et ses conclusions. Au mois d'octobre, nous profitâmes de la réunion à Berne de la commission météorologique dans laquelle je me trouvais avec M. Plantamour, pour faire, conjointement avec M. Denzler, une nouvelle démarche auprès de M. Pioda. M. le directeur de l'intérieur nous dit qu'il n'avait encore reçu aucune communication de la Société helvétique, mais que le moment était maintenant plus opportun pour présenter nos demandes au Conseil fédéral, et il nous engagea à élaborer un mémoire propre à faire apprécier aux membres des Conseils la valeur nationale et scientifique de notre entreprise. Après mon retour à Zurich, j'invitai immédiatement le bureau de Lucerne à communiquer sans retard au Conseil fédéral la décision de la Société helvétique, et je rédigeai le mémoire demandé par M. Pioda. J'ai envoyé le nombre d'exemplaires nécessaire de ce mémoire à la chancellerie fédérale, pour les distribuer aux membres du Conseil fédéral, du Conseil national et du Conseil des Etats.

» Vous savez, messieurs, que le Conseil fédéral s'est enfin décidé, au mois de décembre, à demander à l'assemblée fédérale les

fonds nécessaires pour notre entreprise. Plusieurs membres de notre commission croyaient alors qu'il conviendrait de nous réunir sans retard pour commencer nos travaux. Je n'ai pas cru devoir le faire, crainte de compromettre le tout en voulant engager d'avance les autorités fédérales; mais je commençai à préparer l'exécution de nos décisions du mois d'avril et surtout j'entrai en correspondance avec MM. Ertel et Repsold.

» Les deux Conseils, comme vous le savez, ont voté les crédits demandés par le Conseil fédéral, dans une de leurs dernières séances, et M. le général Dufour, qui a bien voulu m'informer à plusieurs reprises de l'état de nos affaires, n'entrevoyait la possibilité de convoquer notre commission qu'après son retour à Genève. C'est sur son avis aussi que j'ai accepté l'invitation de M. Hirsch de nous réunir de nouveau à l'observatoire de Neuchâtel. M. Denzler aurait préféré une séance à Berne, pour être plus près des autorités fédérales, mais d'abord je ne connaissais pas cette proposition, lorsque j'expédiai ma lettre circulaire, et la majorité des membres s'étant prononcée pour Neuchâtel, je n'ai pas cru devoir renvoyer de nouveau l'époque de notre séance, pour vous faire voter sur cette nouvelle proposition. Peut-être vous conviendra-t-il, messieurs, de décider qu'une prochaine séance ait lieu à Berne.

» Je termine ce résumé historique en vous annonçant que j'ai reçu, ces derniers jours, d'abord une lettre de M. Pioda, par laquelle il m'annonce officiellement que l'Assemblée fédérale a voté un crédit de 12,000 fr. pour l'année courante et la somme de 364 fr. pour couvrir les dépenses faites jusqu'à présent; ensuite une lettre de M. Dubs avec cinq exemplaires du « Generalbericht » de M. Baeyer, qui s'étaient égarés dans la chancellerie et que j'avais en vain réclamés à plusieurs reprises.

» Je passe aux affaires dont nous aurons à nous occuper dans cette séance, la commande des instruments, les travaux préparatoires et le budget de l'année courante.

» Quant aux instruments, nous avons décidé dans notre première séance « l'acquisition d'un instrument approprié et suffisamment puissant, » soit pour mesurer directement une série d'azimuts d'un certain nombre de points à partir d'une station centrale, soit pour déterminer, si les autres travaux en montraient

l'utilité, les longitudes et latitudes de quelques points dans l'intérieur de la Suisse.

» L'instrument universel d'Ertel, avantageusement connu par des travaux analogues de M. Struve, ayant obtenu nos suffrages dans notre dernière séance, je me suis mis en relation avec M. Ertel, et je me suis convaincu que l'instrument N^o 34 de son dernier catalogue, moyennant quelques petites modifications, pourrait nous convenir. Son cercle horizontal de 15 pouces et son cercle vertical de 10 pouces de diamètre, permettraient la lecture *d'une seconde* au moyen de deux microscopes micrométriques, adaptés diamétralement à chaque cercle. La lunette brisée a un objectif de 21 lignes d'ouverture et la lunette de repère a 15 lignes. Le poids total de l'instrument, distribué en deux caisses, s'élèvera à 40 ou tout au plus à 50 kilogrammes. Le prix est fixé par M. Ertel à 3400 fr. et il promet de fournir l'instrument 3 à 4 mois après la commande. Je mets sous vos yeux les dessins de cet instrument, que M. Ertel a bien voulu m'envoyer. Si l'on voulait substituer au N^o 34 le N^o 35 du catalogue, muni également de deux microscopes pour chaque cercle, en épargnerait 500 fr. et le poids serait réduit de 3 kilogrammes; mais la perte en exactitude serait hors de proportion avec ces avantages.

» Quant à l'instrument méridien portatif avec cercle azimutal que M. Brunner de Paris a offert à M. Plantamour pour 8000 fr., je ne doute point qu'il ne soit peut-être préférable pour les observations astronomiques au N^o 34 de M. Ertel, mais je crois que ce dernier peut suffire, et notre budget ne nous permet pas de dépenser pour ce seul instrument 8000 fr., ni même 7000 fr. pour ce même instrument Brunner sans les deux collimateurs.

» Je vous propose donc de m'autoriser à commander le N^o 34 du catalogue d'Ertel, sauf quelques modifications qui résulteront peut-être de notre discussion.

» En second lieu, vous aviez décidé l'achat d'un appareil de Repsold pour la détermination de la longueur du pendule à seconde. Par l'obligeance de M. Peters à Altona, j'ai reçu les renseignements suivants sur cet instrument. M. Repsold nous fournirait :

1^o Une pendule à réversion, selon la construction de Bessel,

battant les $\frac{3}{4}$ de seconde, pour	450	Mark Banco	=	846 fr.
2° Un pied en laiton	250	» »	=	470 »
3° Une lunette pour observer les coïncidences	100	» »	=	188 »
4° Une échelle avec mécanisme pour la mettre en position verticale, et un comparateur à niveau . . .	400	» »	=	752 »
5° Une pendule astronomique de Krille, battant les $\frac{3}{4}$ de seconde	800	» »	=	1504 »
6° Un support en laiton	250	» »	=	474 »
Total	2250	Mark Banco	=	4230 fr.

» M. Repsold s'engagerait à fournir cet appareil 6 mois après la commande, à l'exception toutefois de la pendule de Krille; sans cette dernière et si l'on voulait renoncer à la mesure absolue de la longueur du pendule et se contenter d'observations comparatives, on aurait le reste de l'appareil pour 1050 Mark Banco = 1974 fr. Mais je crois que des mesures de pendule ont assez d'importance pour notre pays, même sans avoir égard à l'entreprise géodésique internationale, pour nous engager à commander l'appareil complet; tout au plus pourrait-on peut-être préférer de faire construire la pendule astronomique dans nos Montagnes, ou lui substituer le chronographe dans les observatoires, et un chronomètre pour les autres points d'observation.

» Notre projet de budget de l'année passée comprend 8000 fr. pour achat d'instruments; nous avons donc les moyens pour acquérir:

Un instrument universel pour 3400 fr.

L'appareil de Repsold pour 4230 »

7630 »

et je n'hésite pas à vous proposer d'accepter la proposition de M. Repsold en faisant toutefois abstraction pour le moment de la pendule astronomique et de son support.

» Quant aux travaux à faire pendant l'année courante, je crois que nous devons nous occuper en première ligne des matériaux que la Suisse doit fournir à la grande entreprise, et qu'il faut renvoyer les autres recherches aux années suivantes, c'est-à-dire qu'il faut avant tout compléter notre triangulation, rattacher no-

tre réseau à ceux des pays voisins, exécuter les calculs nécessaires pour la révision des triangles de premier ordre, et ajourner pour le moment les recherches sur la déviation de la verticale, etc. Je crois donc que nous devons décider dans cette séance :

»1° S'il est convenable d'accepter définitivement le projet de M. Denzler, pour relier plus directement la Suisse centrale à la Lombardie, d'après le plan dessiné dans l'appendice de notre dernier procès-verbal, et s'il faut peut-être y faire quelques modifications. Je vous propose de l'accepter et de prier M. Denzler d'exécuter lui-même ces travaux ou du moins de se charger de leur direction.

»2° Ce qu'il faut faire pour relier notre réseau au grand duché de Baden, au Wurtemberg et à la Bavière. J'espère que M. Denzler nous proposera le nécessaire et se chargera aussi de l'exécution. Ses lettres me font présumer qu'il devra aller à Munich, pour y étudier les données nécessaires pour nous rattacher au réseau bavarois ; dans ce cas je vous proposerais de prier M. Denzler de s'entendre en même temps avec M. Ertel sur quelques détails concernant l'instrument universel, surtout son emballage pratique.

»3° S'il y a déjà lieu de commencer la révision des calculs de notre triangulation. J'espère que M. Hirsch nous donnera son avis sur cette question et qu'il se chargera spécialement de cette partie de notre travail. Peut-être M. Plantamour voudra bien prendre part à ces calculs. En tout cas, je vous propose :

»4° De prier MM. Plantamour et Hirsch de faire à leurs observatoires les expériences de pendule, dès que l'appareil sera à leur disposition. L'année prochaine je compte les faire aussi à Zurich. J'espère en outre que M. Plantamour se chargera de la fonction de caissier. En tout cas, je vous propose de créer cette charge et de procéder à la nomination.

Les autorités fédérales ont voté un crédit de	. . . 12,364 fr.
Nous avons déjà dépensé (voir la pièce à l'appui)	355 »
Nous dépenserons pour les instruments	. . . 7630 »
Pour une ou deux séances de la commission	. . . 800 »
Total	8785 fr.

Il reste donc disponible pour les travaux de l'année courante au moins la somme de 3579 fr.

» Enfin je vous prie, messieurs, de fixer la répartition de cette somme, autant qu'on peut le faire d'avance et de donner ainsi à votre caissier les directions nécessaires. »

Le *Président* remercie M. Wolf pour le rapport complet qu'il vient de présenter, et comme personne n'a de remarques à faire à ce sujet, le Président propose de suivre dans la discussion le programme contenu dans le rapport. Ainsi la discussion porte d'abord sur les instruments qu'il s'agit de commander; mais, sur la remarque de M. *Hirsch*, que la nature, la construction et les dimensions des instruments, devant nécessairement dépendre des travaux auxquels ils seront destinés, il serait plus rationnel de s'entendre d'abord sur les travaux à exécuter, et ensuite de s'occuper des instruments. La commission passe à la discussion des travaux trigonométriques, et en premier lieu du réseau central, qui doit réunir directement le nord de la Suisse à la Lombardie.

M. *Denzler*, engagé par le Président à développer son projet qu'il a modifié dans quelques détails depuis la dernière séance, explique qu'il lui a été impossible de combiner une chaîne de triangles à travers les Alpes, dont tous les sommets fussent d'un accès facile, et situés au-dessous de la ligne des neiges éternelles. Tous les essais, surtout ceux tentés pour éviter le Titlis, ont échoué. Celui-ci présente, il est vrai, l'inconvénient que la cime de glace, dans la direction du Napf, masque probablement le signal et que pour cette raison on sera forcé de construire un second signal, à côté du signal principal, lequel par conséquent prendrait le caractère d'une station excentrique. Malgré cela, il faut s'en contenter. Pour arriver dans le Tessin avec une base plus large, M. *Denzler* a cru convenable de remplacer le Pic-Campo Tencca par un autre sommet qui est de 300^m moins élevé que le premier, et qui en même temps conduit à des triangles plus favorables. Ce point, situé au sud ouest de Poggio, est marqué dans la carte fédérale avec une hauteur de 2718^m, mais ne porte point de nom. Comme il domine l'Alpe de Costa située à l'ouest, on lui donne, sur la proposition du général Dufour, le nom de *Pizzo di Costa*. On a constaté l'accès facile pour les hautes cimes du Titlis, de Sixmadun (Badus) et du Hangend-gletscherhorn; pour le Piz Basodine aussi on est fondé d'espérer un accès pas trop difficile d'après les vues d'est, d'ouest et de

nord et d'après les réminiscences de l'ingénieur qui a fait le relevé topographique des environs. — Le plus grand côté de ces triangles ne dépassera pas 70 kilom.

M. *Plantamour* désirerait qu'on puisse remplacer le Titlis par un sommet moins élevé, d'autant plus qu'il nécessitera une grande réduction au centre.

M. *Denzler* répond qu'il ne craint pas les stations excentriques et que d'ailleurs les deux signaux du Titlis ne seraient distants, l'un de l'autre, que de trois cents pieds au plus ; mais si l'on ne tient pas au troisième angle, on pourrait remplacer le réseau des sommets du Hundstock, Titlis, Hangendhorn, Sixmadun, Piz Basodine, Piz Costa et Limidario, par un autre formé par le Finsterarhorn, le Scopi et le Sonnenhorn. Dans cet autre réseau on aurait 4 triangles de moins et on arriverait ainsi depuis le côté Chasseral-Röthfluh jusqu'à Milan par une chaîne de 10 triangles, au lieu de 14 qu'il faudrait avec le système du Titlis.

Le général *Dufour* croit que dans une entreprise d'une si haute importance, il faut éviter tout ce qui peut prêter à l'incertitude et aux objections. Ainsi il ne voudrait pas des stations excentriques, et surtout il se déclare contre l'admission des sommets inaccessibles dans le réseau, pour que dans tous les triangles on puisse mesurer les trois angles.

M. *Hirsch* rappelle que la commission réunie l'année dernière à Berlin, a admis aussi comme condition que tous les triangles aient leurs trois angles déterminés ; d'ailleurs, il croit qu'une telle garantie contrebalance, et bien au-delà, l'avantage de quelques triangles de moins. Après quelques remarques de MM. *Plantamour* et *Denzler*, la Commission adopte le nouveau projet de M. *Denzler* pour le réseau central, destiné à réunir directement la plaine Suisse à la Lombardie, sauf les modifications dont l'exécution démontrera la nécessité.

On passe à la question de savoir si l'on peut utiliser la partie occidentale du réseau fédéral telle quelle, ou s'il convient de mesurer de nouveau les triangles principaux dans cette partie qui sert de base pour la nouvelle opération.

M. *Denzler* qui, par sa triangulation du canton de Berne, a eu occasion de mesurer de nouveau plusieurs des triangles en question, donne des détails sur les différences qu'il a trouvées

avec les anciennes déterminations ; ainsi il a trouvé le côté R^öthifl^uh-Napf de 1^m,17 (sur 42000^m) plus grand, celui de Rigi-Lægern diffère de 0^m,44 et Lægern-Feldberg de 0^m,25 seulement. Pour le côté Wiesen^uberg-Lægern, on trouve d'après :

Schweiz. Ergebnisse (corrigé d'après Denzler)	40 101 ^m ,23
Triangulation du grand-duché de Baden	40 101 ^m ,47
Description géométrique de la France	40 101 ^m ,01

donc la donnée fédérale, corrigée d'après la triangulation bernoise, est très près de la moyenne.

En outre, M. Denzler remarque que nos hauteurs polaires, déduites de celle de Berne, sont trop grandes, comparées à celles du grand-duché de Baden de 4",8, ou si l'on tient compte des différentes données sur les dimensions de la terre, employées dans les deux triangulations, de 4",0. M. Denzler croit devoir expliquer ces 4 secondes par la différence de la déviation de la verticale dans les deux observatoires de Berne et de Mannheim. En moyenne, M. Denzler conclut que les différences entre les nouvelles données et les anciennes déterminations ne dépassent pas 0^m,8.

M. *Plantamour* voudrait qu'on refît les mesures de ces côtés, pour éviter toute incertitude.

M. *Dufour* aussi désire que pour une opération aussi délicate, on fasse quelque chose de complet et d'irréprochable ; il n'accepterait de l'ancienne triangulation que le côté *Chasseral-Röthifl^uh* comme base, côté sur lequel il ne peut point exister de doutes après l'accord complet qui s'est montré à son égard entre les triangulations suisse et française. Mais pour le reste, qu'on refasse toutes les mesures d'angle avec le nouvel instrument plus puissant, et qu'on établisse les nouveaux signaux partout où cela paraît nécessaire ou seulement désirable.

M. *Hirsch* appuie cette opinion, en insistant sur l'importance de ces triangles pour le passage de la partie sud-ouest de l'Allemagne en Lombardie ; toute la peine qu'on se donnerait pour le réseau central, serait inutile, s'il restait le moindre doute sur ce point de départ.

M. *Denzler* ne s'oppose pas non plus à une nouvelle triangulation de cette partie, mais si les nouvelles mesures laissaient subsister encore le désaccord, on serait obligé alors de déterminer à neuf le côté *Chasseral-Röthifl^uh* par la base.

La Commission décide que ces triangles seront mesurés de nouveau.

M. *Wolf* soulève la question de la réunion de notre réseau géodésique à ceux des états voisins de l'Allemagne.

M. *Denzler* entre dans quelques détails sur la jonction avec le grand-duché de Baden qui devra se faire par le triangle zuricois, Lægern-Randen-Feldberg et par le nouveau triangle Röthfluh-Lægern-Feldberg; d'ailleurs, il croit que le meilleur moyen et le plus efficace serait d'aller dans ces pays mêmes, pour étudier dans les bureaux topographiques les triangles limitrophes, et s'entendre personnellement avec les chefs de ces bureaux pour les travaux à faire. Ce sera surtout nécessaire pour Munich, puisqu'il y a encore tout à faire pour la jonction avec la Bavière. Il croit d'ailleurs cette jonction assez facile, puisqu'on voit Munich depuis le Sentis, et si l'on tient à avoir un point visible depuis l'observatoire de Bogenhausen, il croit que le Grunten (près de Immenstadt) pourra être utilisé dans ce but.

M. Hirsch propose que M. Denzler soit chargé de s'entendre dans le courant de cette année avec les autorités bavaraises, pour rattacher notre réseau à celui de la Bavière.

Adopté.

M. *Plantamour* demande qu'on s'occupe aussi à relier nos observatoires au réseau trigonométrique d'une manière complète; quant à l'observatoire de Genève, qui n'est pas compris dans le réseau, il désire qu'on fasse une triangulation à part avec une meilleure disposition de triangles que celle qui aboutit maintenant à la tour de St-Pierre.

M. *Denzler* répond qu'il a rattaché l'observatoire de Neuchâtel d'une manière suffisante au réseau bernois; pour celui de Genève, il est d'accord avec M. *Plantamour* qu'il doit être relié directement par quelques nouveaux triangles à notre réseau de premier ordre.

M. *Dufour* partage cette opinion; mais il croit qu'on peut renvoyer ce détail à plus tard, comme on est obligé de le faire pour les observatoires de Zurich et peut-être de Bâle.

MM. *Plantamour* et *Hirsch* objectent qu'il conviendrait de s'en occuper dès à-présent, puisque les travaux géodésiques dans les hautes Alpes, s'ils sont plus pressants, ne peuvent cependant être

exécutés que durant quelques mois de l'année ; tandis que les triangulations, relatives aux observatoires, sont praticables pendant toute l'année. *La Commission décide que ces travaux sont renvoyés à l'année prochaine ;* cependant, sur la proposition de M. Denzler, on prie M. Plantamour d'étudier dès à présent la disposition la plus favorable pour relier l'observatoire de Genève au réseau fédéral.

M. *Wolf* propose que M. Denzler soit chargé de la direction de tous ces travaux trigonométriques. M. Denzler accepte, dans ce sens qu'il choisira et surveillera les ingénieurs qui seront chargés de ces différents travaux ; quant à lui-même, ses autres occupations ne lui permettront pas d'exécuter toutes ces observations.

M. *Hirsch*, tout en comprenant les raisons alléguées par M. Denzler, insiste cependant sur la nécessité d'une direction unique et, par suite, d'une responsabilité entière pour tous ces travaux. Il aimerait en outre qu'on fixât dès à-présent ce qui doit être fait dans le courant de cette année.

M. *Denzler* accepte la surveillance et par suite la responsabilité pour les triangulations à faire ; pour cette année, il croit qu'on devra se borner à pousser les reconnaissances dans les Alpes et à construire les signaux. Il propose pour ce travail M. l'ingénieur Kundig, employé dans le bureau de M. le général Dufour.

M. *Dufour* espère qu'on pourra accorder à M. Kundig, malgré ses occupations pressantes, un congé pendant la saison d'été pour qu'il puisse exécuter ces travaux préparatoires.

M. *Plantamour* désire avoir quelques renseignements sur la construction des signaux qu'on se propose de placer.

M. *Denzler* répond que pour les hautes montagnes il faudra les construire en pierre, et leur donner à peu près 12 pieds de haut sur 6 pieds de large. Les autres, en bois, auront la forme d'une pyramide de *vingt pieds* de hauteur sur *dix pieds* de base, ils seront couverts, pour le tiers de leur hauteur, de planches, blanchies ordinairement, ou noircies si les signaux se projettent contre le ciel.

M. *Dufour* voudrait qu'on marquât les centres de tous les signaux par des bornes.

M. *Denzler* préfère des points de repère taillés dans les rochers environnants.

M. *Plantamour* propose d'employer les deux moyens.

M. *Dufour* : *qu'on relève de chaque station un petit plan qui contienne exactement la position des bornes et des points de repère.*

Adopté.

Le *Président* passe à la question des calculs à faire.

M. *Hirsch* s'explique dans le sens, que maintenant que l'on a décidé de faire à neuf tout ce qui peut contribuer à relier, à travers la Suisse, les pays environnants entre eux, et à entrer ainsi dans la grande entreprise internationale, il serait superflu de calculer de nouveau les anciens triangles de premier ordre; qu'on fasse d'abord les nouvelles triangulations, et si quelque part on se trouve obligé d'emprunter des triangles à l'ancien réseau, qu'on s'assure par le calcul de leur valeur relative.

Quant aux coordonnées polaires des observatoires et des autres points dont on déterminera la position astronomiquement, leur calcul est indispensable et, pour maintenir l'unité nécessaire dans les travaux, il doit être fait dans le sens du mémoire du général Baeyer. M. *Hirsch* veut bien, en commun avec M. *Plantamour*, se charger des travaux de calculs qui deviendront nécessaires.

Sur la proposition de M. *Wolf*, *la question des calculs est renvoyée à la prochaine séance.*

Le *Président* engage les membres de se prononcer sur la question des observations de pendule.

M. *Plantamour*, tout en reconnaissant la valeur indépendante de ces observations, ne croit pas qu'elles fassent partie intégrante de l'entreprise géodésique dont nous avons d'abord à nous occuper. En tout cas, on devrait s'y mettre en dernière ligne et dans quelques années seulement.

M. *Hirsch* admet, au contraire, que la détermination de la longueur du pendule à seconde dans toute la partie de l'Europe, dont on veut étudier la surface géométrique, est indispensable; il rappelle qu'un des problèmes à résoudre est justement le désaccord qui existe encore entre l'aplatissement qui ressort des mesures d'arc, et l'autre qui est fourni par les observations de pendule. Il est important de trouver, si ce désaccord qui est constaté entre les résultats *moyens* des deux méthodes, existe aussi dans les cas spéciaux, pour tel méridien ou tel parallèle; ou si au

contraire les irrégularités qu'on trouvera, ne seront pas accusées également par les mesures géodésiques et par les observations de pendule. Il ne voudrait pas non plus renvoyer la commande de l'appareil nécessaire, puisque son exécution demande déjà six mois, et qu'il faudra du temps pour étudier l'instrument et la méthode; ensuite il faudra faire circuler l'appareil dans nos quatre observatoires, et ainsi deux ans seront déjà écoulés avant qu'on puisse songer à s'en servir dans les montagnes.

MM. *Wolf* et *Dufour* appuient également *l'acquisition immédiate de l'appareil de pendule, qui est votée par la Commission.*

M. *Hirsch* revient sur l'opinion émise dans le rapport de M. *Wolf*, par rapport à la pendule astronomique de M. *Krille*, qui fait partie de l'appareil de *Repsold*. Lui aussi croit que, si l'on a besoin d'une telle pendule, on devrait la commander plutôt à un de nos artistes neuchâtelais, qui ont prouvé qu'ils peuvent parfaitement rivaliser avec les artistes étrangers. Mais il a des doutes sur l'utilité d'une telle acquisition; car dans nos observatoires on possède déjà des pendules qu'on pourra utiliser pour ces observations; et pour les autres stations, où l'on voudra les faire, M. *Hirsch* insiste sur les difficultés de transport et d'installation d'une horloge de précision et croit qu'on la remplacerait avec avantage par un chronomètre de marine. L'exactitude de ces montres se rapproche de très près de celles des pendules et leur transport est infiniment plus commode. Il est vrai, qu'on devrait alors renoncer à la méthode des coïncidences; mais on pourrait peut-être la remplacer par celle de l'enregistrement électrique et observer les passages du pendule par la verticale au moyen d'un chronographe et d'un chronomètre. — Enfin, M. *Hirsch* observe qu'il faudrait cependant avoir un chronomètre de marine pour les observations astronomiques en dehors des observatoires.

M. *Wolf* partage cette opinion et fait remarquer qu'en abandonnant la pendule de *Krille* avec son support, on aura la somme de 2000 fr. disponible pour l'acquisition d'un chronomètre de marine avec mouvement électrique pour fermer les courants.

La Commission décide de charger M. Wolf de commander sans retard chez M. Repsold un appareil de pendule à réversion (sans horloge astronomique), et M. Hirsch de faire l'acquisition d'un

chronomètre de marine, avec mouvement électrique, si après examen ultérieur il le juge convenable.

Le *Président* engage la discussion sur *l'influence des montagnes.*

M. *Plantamour* expose que pour étudier cette question à fond, il faudrait avant tout dégager l'influence générale que les grandes chaînes de montagnes et les plateaux considérables sont supposés exercer sur la figure géométrique de la terre, de l'attraction toute locale par laquelle les masses, dans le voisinage immédiat des observatoires, font dévier le fil à plomb. Il démontre que nos observatoires suisses sont spécialement bien placés pour cette étude, notamment ceux de Neuchâtel et de Genève, situés l'un entre le Jura et les Alpes et l'autre au pied du Salève et près des montagnes de la Savoie. Il propose que dans le méridien de ces observatoires on choisisse plusieurs stations, convenablement situées au pied et sur les flancs des montagnes, qu'on détermine astronomiquement les latitudes de ces points et qu'on les relie trigonométriquement entre eux et avec l'observatoire; la comparaison des différences de latitudes, obtenues ainsi par les deux méthodes, non-seulement constatera l'existence d'une déviation du fil à plomb, si elle existe, mais encore permettra d'en mesurer la grandeur.

M. *Denzler* ne veut pas s'opposer à une semblable recherche, quoiqu'il ne croie pas qu'on parvienne ainsi à des résultats certains et satisfaisants; car l'influence des grandes masses continentales dominera toujours celle des montagnes voisines. Mais en tout cas, il envisage cette étude comme en dehors de notre mission, et du ressort des directeurs des observatoires qu'elle intéresse directement; en outre, notre budget ne permettra pas d'entreprendre encore un travail aussi considérable.

M. *Hirsch* répond qu'il ne peut pas partager cette opinion, d'après laquelle l'étude de la déviation du fil à plomb dans nos stations astronomiques serait une affaire particulière des observatoires. Au contraire, il l'envisage comme d'une haute importance pour l'entreprise internationale. Il rappelle l'origine de l'hypothèse de l'influence du relief des continents sur la figure géométrique de la terre, qui a été faite pour expliquer les discordances que l'on a trouvées entre les différentes mesures d'arc, et

pour maintenir, malgré elles, l'idée d'une figure régulière d'un ellipsoïde de révolution. Le général Schubert a montré que ces discordances peuvent être expliquées aussi par l'hypothèse d'un ellipsoïde à trois axes. M. Hirsch, bien qu'il croie aussi à l'influence des montagnes, envisagerait cependant comme une « *petitio principii*, » si l'on voulait déterminer comme M. Denzler paraît l'entendre, cette influence par les discordances qu'on trouve dans les mesures d'arc de méridien et de parallèle. Il appuie donc la proposition de M. Plantamour et se déclare prêt à exécuter au nom de la Commission le travail par rapport à l'observatoire de Neuchâtel.

M. *Dufour* ne croit pas qu'il faille s'arrêter dans une étude aussi importante devant la question d'argent, convaincu qu'il est que les autorités fédérales, qui se sont si bien montrées en faveur de notre entreprise, ne nous laisseront pas sans ressources; il rappelle d'ailleurs que cette étude a déjà été décidée par la Commission dans sa première séance.

La Commission décide que l'attraction des montagnes voisines sur la déviation de la verticale dans les observatoires, doit être étudiée par des stations convenablement choisies dans le méridien et le premier vertical des observatoires; elle charge les directeurs de ces observatoires d'étudier, chacun pour ce qui le regarde, la question, et de faire rapport la prochaine fois.

M. *Denzler* revient à la recherche adoptée déjà dans la première séance, de l'influence générale du relief continental sur la déviation de la verticale qu'il croit à la fois plus importante et plus facile à constater que l'attraction des masses locales. Il s'est convaincu, par exemple, que pour Berne il faudrait tenir compte non-seulement de l'action des Alpes et du Jura, mais encore du plateau français et de la haute Allemagne. Il est d'avis qu'on devrait calculer cette influence d'avance, pour expliquer les fortes différences qui se montreront; et pour cela il faudrait faire faire une carte spéciale de hauteurs, embrassant toute l'Europe centrale, et dans laquelle seraient tracées les courbes de niveau, ou du moins seraient inscrites les hauteurs du plus grand nombre de points possible.

M. *Plantamour* est d'avis que cette recherche générale doit être faite par la grande Commission internationale, et non pas

par notre Commission suisse, laquelle manquerait des données nécessaires.

M. *Wolf* objecte qu'il serait peu rationnel de faire des recherches pour expliquer d'avance des anomalies, avant que ces anomalies soient constatées et mesurées par l'observation.

M. *Dufour* voudrait aussi qu'on attendît les résultats des études qui seront entreprises dans nos observatoires sur l'attraction de nos montagnes, avant de se livrer à ces recherches générales.

M. *Hirsch* propose que M. Denzler soit engagé à faire les travaux préparatoires pour l'étude de l'influence des masses continentales sur le réseau géodésique suisse.

Adopté.

Le *Président* fait remarquer que les travaux à exécuter, étant décidés, il reste encore à s'occuper de l'instrument qui doit servir à ces observations géodésiques et astronomiques.

La Commission a sous les yeux un instrument universel de petites dimensions, et les dessins envoyés par M. Ertel de son instrument N° 34, proposé par MM. Wolf et Hirsch, ainsi que le dessin du cercle méridien portatif de Brunner contenu dans l'ouvrage de M. Laugier sur cet instrument.

M. *Plantamour* donne des détails sur le cercle méridien de Brunner, dont les deux cercles, horizontal et vertical, ont 40 cm. et permettent de lire, au moyen de 4 microscopes micrométriques, les secondes d'arc et d'estimer même les dixièmes de seconde. La lunette qui est droite avec un oculaire prismatique, a 57^{mm} d'ouverture sur 80 cm. de longueur focale. L'instrument offre le grand avantage de permettre l'observation du nadir dans le bain de mercure, et de déterminer ainsi en même temps l'inclinaison de l'axe, mieux qu'il n'est possible par le niveau. A l'instrument d'Ertel, M. Plantamour reproche qu'il n'est pas symétrique, ce qui est toujours un défaut; il aimerait mieux une lunette droite et il demande si l'on ne pourrait pas le modifier en sorte qu'il permit l'observation du nadir.

M. *Hirsch* compare les deux instruments d'abord sous le rapport de leurs dimensions: en mesures métriques, le cercle horizontal de l'instrument universel N° 34 d'Ertel a 0^m,406, c.-à-d. au moins autant que l'instrument de Paris; le cercle vertical n'a, il est vrai, que 0^m,271 de diamètre, mais il permet néanmoins

de lire la seconde au moyen de deux microscopes; on va bien ainsi aux dernières limites du possible, mais les divisions excellentes d'Ertel le permettent. La lunette brisée a $0^m,047$ d'ouverture sur $0^m,487$ de longueur focale. Quoique ces dimensions semblent indiquer une infériorité par rapport à l'instrument de Brunner, M. Hirsch préfère une lunette de Munich de 47^{mm} d'ouverture à une de Paris de 57^{mm} ; celles de Munich ont d'ailleurs, comme on le voit encore dans cet exemple, une distance focale beaucoup plus petite, relativement à l'ouverture. M. Hirsch ne craint pas tant le manque de symétrie dans une lunette brisée dont, selon lui, les grands avantages pratiques pour les observations célestes contre-balaient bien cet inconvénient.

Quant à l'observation du nadir, dont il reconnaît toute l'utilité pour les instruments fixes des observatoires, il doute qu'on puisse souvent se servir du bain de mercure dans les stations géodésiques avec une installation en plein air.

M. *Wolf* insiste sur la grande différence de prix entre les deux instruments; celui de Munich, qui a fait ses preuves dans de grandes entreprises, à un plus haut degré que la lunette méridienne portative de Brunner, suffit certainement à toutes les observations que nous avons en vue, et coûte cependant à peine la moitié du prix de l'autre. Il ne croit pas qu'il soit possible de modifier l'instrument universel pour l'observation du nadir sans en changer la construction.

M. *Denzler* objecte à l'instrument de Brunner son poids excessif et ses dimensions considérables; ainsi la lunette a 80 cm. de longueur: on ne peut songer à transporter une telle masse et un si grand volume sur les montagnes.

M. *Dufour* croit que même l'instrument de Munich employé aux triangulations ordinaires, serait de luxe; il voudrait qu'il ne servît qu'aux observations astronomiques.

M. *Denzler* est du même avis; il espère qu'on pourra avoir pour les triangulations les théodolites soit de Berne, soit de Zurich. Mais il faut cependant compter sur l'instrument universel pour certaines observations terrestres, telles que les mesures d'azimuts depuis la Röthiflüh, etc. Seulement, comme on n'aura pas besoin pour cela du cercle vertical, il propose qu'on le mu-

nisse en outre d'une seconde lunette non brisée et sans cercle de hauteur.

M. *Plantamour* voit qu'on aura ainsi trois instruments.

1° Le théodolite ordinaire pour les triangulations.

2° L'instrument d'Ertel sans cercle vertical pour les mesures d'azimuts.

3° L'instrument universel complet pour les observations astronomiques.

Dès-lors, ne vaudrait-il pas mieux avoir un seul instrument pour toutes les observations terrestres, et un autre destiné uniquement aux observations astronomiques.

M. *Hirsch* objecte que dans ce cas le théodolite terrestre serait trop lourd pour servir à toutes les triangulations, ou trop peu puissant pour les mesures exceptionnelles comme celles des azimuts, etc.

La Commission vote l'acquisition de l'instrument universel d'Ertel, désigné sous le N° 34 dans son dernier catalogue, avec cette modification que la lecture du cercle horizontal se fasse aussi par deux microscopes seulement, et qu'on y ajoute une seconde lunette non brisée, montée sur un axe à part et sans cercle vertical.

M. Wolf est chargé de la commande, et on prie M. Denzler de s'entendre — lors de son voyage à Munich — avec le constructeur sur l'emballage le plus portatif dans trois caisses.

M. *Wolf* demande qu'on nomme un caissier de la Commission et propose pour tel M. *Plantamour*.

M. *Plantamour* croit cette charge inutile, puisque le Président n'a qu'à donner des bons sur le département fédéral de l'intérieur.

Après que M. Dufour a donné quelques détails sur la manière dont les paiements se font dans son bureau, *la Commission décide qu'il n'y a pas lieu de nommer un caissier.*

De même, on laisse à M. Wolf la répartition du crédit de cette année, en tant qu'il ne sera pas employé pour l'achat des instruments.

Enfin pour les relations avec l'étranger, on prie M. Wolf d'invoquer toutes les fois, qu'elle sera nécessaire, l'intervention du haut Conseil fédéral.

La Commission se proroge à la prochaine séance, qui aura lieu en automne.

Neuchâtel, le 1 mars 1863.

La Commission géodésique suisse :

<i>Le Secrétaire,</i>	<i>Le Président,</i>
(signé) D ^r Ad. HIRSCH.	(signé) Prof. D ^r R. WOLF.

