

Zeitschrift: Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Herausgeber: Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Band: 11 (1876-1879)

Teilband

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](#)

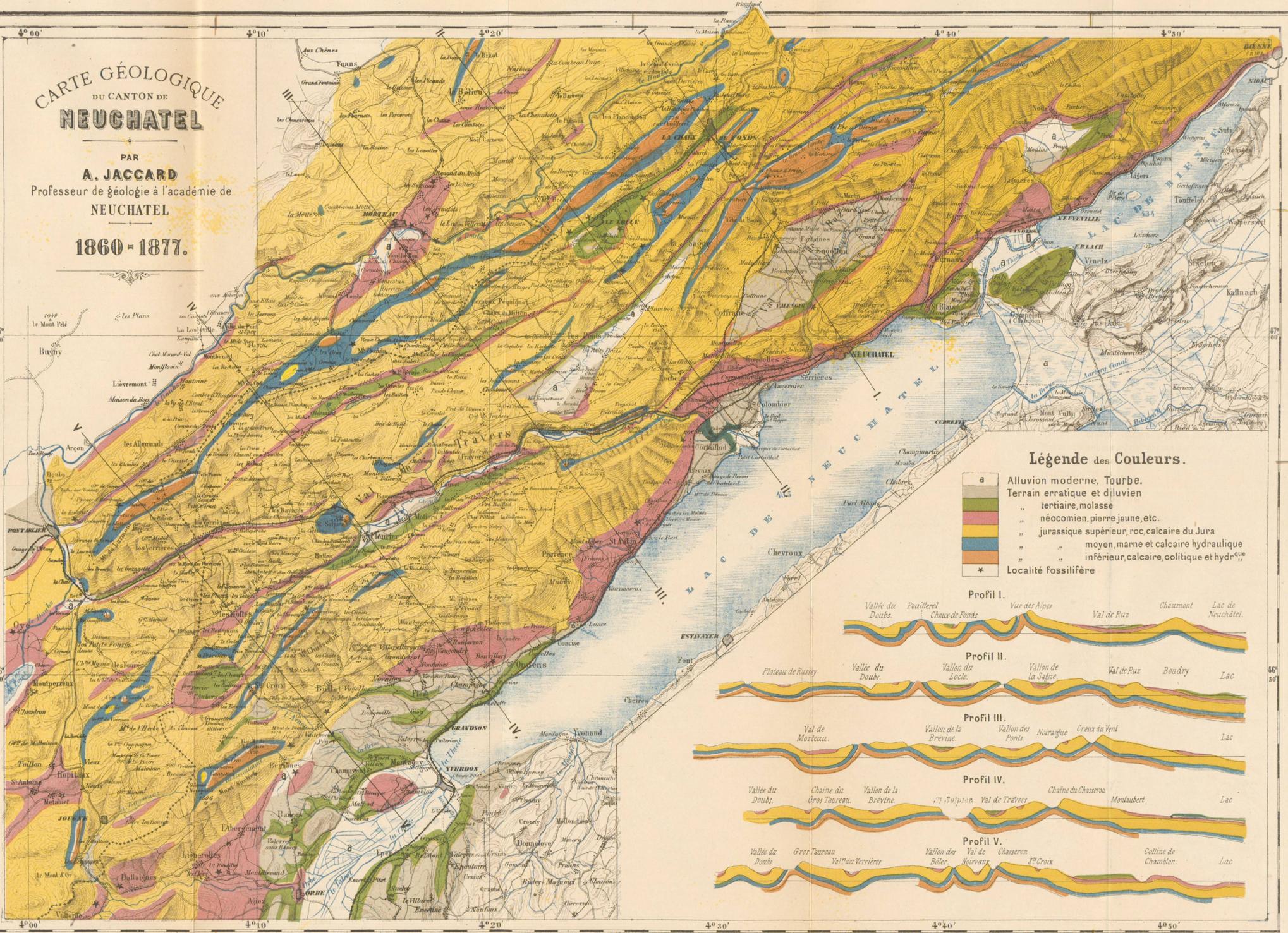
Download PDF: 28.07.2025

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

CARTE GÉOLOGIQUE DU CANTON DE NEUCHÂTEL

PAR
A. JACCARD
Professeur de géologie à l'académie de
NEUCHÂTEL

1860 - 1877.



Légende des Couleurs.

- a Alluvion moderne, Tourbe.
- Terrain erratique et diluvien
- „ tertiaire, molasse
- „ néocomien, pierre jaune, etc.
- „ jurassique supérieur, roc calcaire du Jura
- „ „ moyen, marne et calcaire hydraulique
- „ „ inférieur, calcaire, oolitique et hydr.
- * Localité fossilifère

Profil I.



Profil II.



Profil III.



Profil IV.



Profil V.



BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES

DE NEUCHÂTEL



Séance du 8 novembre 1877.

Présidence de M. L. Coulon.

Conformément à l'ordre du jour, il est procédé à la nomination du Bureau qui se trouve composé comme suit :

Président : M. L. Coulon.

Vice-Président : M. Desor, prof.

Caissier : M. de Pury, D^r.

Secrétaires : M. Schneebeli, prof., pour la section des mathématiques et de physique, M. Nicolas, D^r, pour les branches d'histoire naturelle et des sciences médicales.

MM. Coulon et Desor présentent comme candidat M. Eugène Mauler, à Travers, et MM. Tripet et Favre, prof., M. Béguin, négociant, à Neuchâtel.

M. le prof. Schneebeli fait la démonstration d'une nouvelle méthode pour mettre en vibration une colonne

d'air au moyen d'une flamme et présente un instrument destiné à fixer la limite de la perception des sons hauts.

M. le prof. *P. Godet* présente quelques exemplaires de l'*Helix (Patula) ruderata* Stud., comme représentants nouveaux de la faune alpine dans le Jura neuchâtelois, cette coquille ayant été trouvée au Creux-du-Van.

M. *Desor* fait part à la Société d'une découverte paléontologique des plus curieuses, qui fait le sujet d'un mémoire remarquable de M. le Prof. *O. Fraas*, intitulé *Aetosaurus ferratus* Fr. ou le lézard-oiseau. Ce mémoire est mis sous les yeux de la Société ainsi qu'un relief réduit du même animal fait à la galvanoplastie.

L'animal fossile dont il s'agit provient d'une couche de sablon quartzeux que l'on exploite aux environs de Stuttgart comme sable à écurer, de là le nom de *Stubbensandstein* qu'on lui donne en Allemagne. Ce sable fait partie du groupe moyen du Keuper. C'est un dépôt d'eau douce dans lequel on trouve, à côté d'autres sauriens et de poissons fossiles, des moules d'Anodontes et de Paludines qui attestent qu'il y avait là jadis un continent émaillé de lacs et de marais.

Par ses caractères anatomiques, l'*Aetosaurus* forme en quelque sorte la transition entre les oiseaux et les reptiles; sans doute que la physionomie générale de l'animal avec son tronc allongé et garni d'écailles élégamment sculptées rappelle les Lacertiens, mais d'un autre côté, le type oiseau se trahit par la conformation de la tête, spécialement par le crâne avec ses quatre cavi-

tés, par le maxillaire inférieur perforé et par l'omoplate en forme de sabre. La structure des dents n'est ni celle des Lacertiens ni celle des Crocodiles; elle rappelle plutôt celle des Ptérodactyles et des Ramphorhynchus.

L'animal atteignait jusqu'à 75 et 80 centimètres de long. Il existe au musée de Stuttgart une plaque de grès qui ne compte pas moins de 24 individus pour la plupart très bien conservés; elle passe, à bon droit, pour l'un des ornements de cette magnifique collection de reptiles triasiques.

Il s'élève une discussion au sujet des limnimètres que la société avait projeté d'établir sur divers points des rives du lac pour étudier l'abaissement des eaux. Depuis lors, les travaux de la correction ayant subi des modifications, leur utilité est devenue contestable. M. Desor demande qu'on fasse des démarches auprès de la municipalité pour que le limnimètre de la colonne météorologique soit mis en état de fonctionner convenablement, et M. le prof. Favre aimerait voir étudier les phases de l'abaissement du niveau du lac ainsi que ses conséquences. Les anciennes rives vont disparaître par suite de l'utilisation des nouvelles grèves mises à sec. L'influence du nouveau régime des eaux sur la propagation du poisson serait aussi un sujet d'observations intéressantes.

Séance du 22 novembre 1877.

Présidence de M. L. Coulon.

MM. *E. Mauler* et *Béguin* sont reçus membres de la Société.

M. le *Président* annonce la démission de M. Châtelain, D^r, à Préfargier ; il donne communication d'une invitation de la Société d'Emulation du Doubs à sa séance annuelle du 13 décembre 1877 et fait lecture de la lettre suivante de M. Ed. de Pury :

« Les Sociétés d'histoire naturelle semblent attacher toujours plus de prix à la conservation des principaux spécimens des blocs erratiques, comme de jalons qui marquent les diverses phases de l'époque glaciaire en Suisse. La Société helvétique, dans sa réunion de cette année, en a fait l'objet d'une de ses délibérations. La commune de Neuchâtel, entrant dans les vues de nos savants, a interdit déjà depuis plusieurs années l'exploitation des plus gros granits épars dans ses forêts. Mais il n'en est pas de même partout dans notre pays, et c'est pour attirer l'attention de la Société neuchâtoise des sciences naturelles sur deux de ces antiques témoins des temps préhistoriques, que ces lignes sont écrites.

» Les deux blocs en question sont situés l'un et l'autre au haut des Prises de Gorgier, près de la lisière de la forêt, à dix minutes de distance l'un de l'autre. Le premier, au-dessus et en bise de la ferme Guinchard, appartient, si nous avons été bien informé, à la corpo-

ration des cinq communes de la Béroche ; il est en partie enterré. Il serait sans doute facile d'obtenir de la corporation propriétaire la défense de l'exploiter et l'autorisation de le dégager pour mieux en faire ressortir les dimensions. Le second se trouve au-dessus de la ferme de la Bulette, et son existence est sérieusement menacée. Un exploitateur de granits, M. Boldini, l'a acheté à son ancien propriétaire, pour la somme de fr. 20 (sauf erreur), et s'il n'en a pas encore commencé l'exploitation, c'est grâce au ralentissement général des affaires, mais il n'attend qu'une occasion pour s'empresse de le débiter. Ne serait-il pas possible de le racheter pour le conserver, et ne serait-ce point à la Société des sciences naturelles, — ou peut-être au Club Jurassien — d'en prendre l'initiative? L'un et l'autre de ces blocs sont énormes, et après la Pierre-à-Bot, sans doute d'entre les plus considérables de notre canton. »

La Société décide de faire les démarches nécessaires auprès de la corporation des communes de la Béroche et d'écrire en outre à M. Borel, propriétaire à Vauroux, pour le prier de veiller à la conservation du menhir qui se trouve sur son domaine.

M. *Hirsch*, prof., fait une communication au sujet du *limnimètre* de Neuchâtel. Il explique que l'abaissement considérable du lac, qui est résulté des travaux exécutés à la sortie de la Thielle dans le courant de l'été, et de la diminution naturelle du niveau de l'eau par suite de la pénurie de la pluie en automne, a mis à sec le limnimètre du môle à partir du 10 octobre.

Comme on ne pouvait pas espérer que la Municipalité fit creuser le puits du limnimètre de la quantité nécessaire avant qu'on eût décidé en général les modifications à faire subir au môle du gymnase et par suite aussi le déplacement éventuel du limnimètre, MM. Schneebeli et Hirsch, pour assurer la continuité des observations, sont convenus avec M. Redard, ingénieur de la ville, d'établir une échelle provisoire dans le port, à l'intérieur de l'éperon oriental. On a choisi l'emplacement de telle façon qu'il fût possible d'observer l'échelle au moyen d'une lunette depuis la fenêtre de l'auditoire de physique, ce qui rend l'observation à la fois plus sûre et plus commode.

Comme il s'agissait de rattacher le zéro de la nouvelle échelle du port à l'un des repères fixes, afin de pouvoir établir l'équation entre les nouvelles et les anciennes lectures, M. Hirsch a chargé de cette opération M. Steiger, ingénieur de la commission géodésique fédérale. Elle a été exécutée le 1^{er} novembre et contrôlée par une seconde opération le 12 novembre.

Il résulte du triple nivellement fait par M. Steiger, après réduction pour erreurs instrumentales et correction de la mire, que le repère en bronze NF₁, scellé dans le socle de la colonne limnimétrique, est de 6^m,433.8 au-dessus du zéro de l'échelle du port.

Par la même occasion, M. Steiger a mesuré de nouveau la différence de niveau entre la ligne de repère tracée au Gymnase et le repère NF₁ et a trouvé :

$$\text{Ligne du Gymnase NF}_1 = + 0,717.7$$

tandis que, d'après l'opération de 1867 et la correction de 0^m,153 qu'on lui a fait subir, la différence était de 0^m,713. Cette différence de 5 millim. ferait supposer

un tassement de cette quantité qu'aurait subi la colonne météorologique du môle depuis 10 ans, ce qui est parfaitement possible.

Enfin, pour rapporter les nouvelles lectures faites à l'échelle du port, à l'ancien horizon du môle, comme ce dernier se trouvait, d'après nos travaux de 1867 (v. Bulletin, tome VII, 3^{me} cahier, page 530), à 0^m,286 au-dessous de NF₁, on a :

Zéro de l'échelle du port au-dessous du môle = 6^m,128
qu'il faut ajouter à toutes les lectures actuelles pour les réduire à l'ancien môle.

Enfin, M. Hirsch ajoute que, suivant les renseignements qu'il a reçus de M. le prof. Schneebeli, il paraît que la correction de 134^{mm} dont la longueur de la perche du limnimètre aurait dû être diminuée d'après le rapport de 1867, (voir page 532 du tome VII), n'a pas été exécutée. M. Hirsch estime que lorsqu'on transformera ou transportera définitivement notre limnimètre, le moment sera venu de rapporter les mesures limnimétriques à un horizon défini d'une cote absolue.

M. le prof. *de Rougemont* fait l'exposé de l'itinéraire de son voyage en Norwége.

M. le prof. *P. Godet* présente les coquilles que M. de Rougemont a rapportées de Norwége :

Les espèces de Mollusques rapportés de Norwége par M. le prof. de Rougemont sont au nombre de 110 environ. Sur ce nombre, je compte dix espèces extramarines ; toutes les autres appartiennent aux profondeurs de la mer.

En jetant un coup d'œil sur ces espèces marines, on est frappé de voir qu'un petit nombre seulement appartiennent à la faune strictement boréale ; la plupart sont répandues dans toute la région qui comprend les côtes européennes. Cela s'explique par le fait que, comme on l'a fait remarquer, la faune profonde est plus uniforme que la faune superficielle. Il y a aussi des espèces, comme par exemple la *Lima Sarsi* Lovén, qui en Norwége, appartiennent à la faune superficielle, tandis que dans la Méditerranée on ne les retrouve qu'à de grandes profondeurs. Pour être plus clair, divisons avec M. Weinkauff le domaine européen en sept zones :

1. *La zone arctique*, comprenant le Spitzberg, la Nouvelle-Zemble, la Laponie russe, la mer Blanche, la Laponie norvégienne jusqu'aux Lofoden, le N. de l'Islande et le N.-E. du Grœnland.

2. *La zone boréale*, savoir le Sud de l'Islande, les Iles Färoer, les Iles Shetland, la Norwége jusqu'à Bergen et le Sud du Grœnland.

3. *La zone germanique*, savoir l'Ecosse, l'Angleterre, la Norwége méridionale, la Suède, le Danemark et les côtes d'Allemagne et de Hollande.

4. *La zone celtique*, comprenant l'Irlande, l'Angleterre sud, la Belgique, la France et le Nord de l'Espagne.

5. *La zone lusitanique*, qui s'étend le long des côtes occidentales de l'Espagne, du Portugal et du Maroc, et qui, du moins pour ce qui concerne les espèces marines, comprend encore les îles Madères, les Canaries et les Açores.

6. La zone méditerranéenne, subdivisée en :

- a) antérieure, jusqu'à la Sicile ;
- b) moyenne, de la Sicile à l'Asie Mineure ;
- c) postérieure, de l'Asie Mineure aux côtes de Syrie.

7. La zone pontique, comprenant la mer de Marmara, la mer Noire et la mer d'Azof.

Des espèces rapportées, deux seulement appartiennent exclusivement à la zone arctique : ce sont les *Buccinum Finnmarkianum* Verkr., et *Rhynchonella psittacea* Gmel. M. de Rougemont a trouvé cette dernière aux environs du Cap Nord. Sept espèces appartiennent en même temps à la zone boréale, ce sont : *Buccinum ciliatum* Fabr. et *B. cyaneum* Beck, *Neptunea despecta* L., *Neptunea islandica* Ch., *Astarte multcostata* Macg., *Lima excavata* Ch., *Pecten islandicus* Müll.

Huit espèces se trouvent dans les trois premières zones ; ce sont : *Trophon Bamffus* Penn, *Margarita costellata* Sow., et *M. vulgaris* Leach., *Artemis linctata* Pult., var. *Comta* Lovén, *Astarte borealis* Ch., *Cardium suecicum* Lov., *Leda caudata* Don., et *Crenella decussata* Mtg.

Huit autres espèces se rencontrent dans les quatre premières zones : *Trichotropis canaliculatus* Leach., *Bela turricula* Mtg., *Lacuna divaricata* Fabr., *Puncturella noachina* L., *Tectura testudinalis* Müll., *Mya arenaria* L., *Leda obtusa* Sars, *Crania anomala* Müll.

Le nombre de celles qui se trouvent dans les cinq premières zones est de cinq. Les autres espèces, au nombre de 75, sont véritablement cosmopolites et se rencontrent dans toutes les régions, depuis l'extrême nord jusque dans la Méditerranée ; quelques-unes même

pénètrent dans la mer Noire. Citons par exemple la *Trivia europæa* Mtg., le *Chenopus pes-pellicani* L., etc.

Quant aux espèces fluviatiles et terrestres, aucune ne caractérise le nord. L'*Helix hortensis* Müll., est répandue dans tout le nord de l'Europe et dans l'Europe moyenne, jusque dans les Alpes; l'*Helix arbustorum* L., a un domaine encore plus étendu, et ainsi de suite. Les types terrestres sont les genres *Helix*, (quatre espèces, entre autres *H. hispida* L., var. *septentrionalis* Cless., *Vitrina*, *Pupa*, *Clausilia*, *Balea*, dont les espèces sont encore à déterminer. Des eaux douces, je trouve un petit *Pisidium* et un exemplaire jeune de la *Margaritana margaritifera* L., espèce qui produit des perles et que Linné proposait de soumettre à une exploitation régulière.

Telles sont, après une étude qui, grâce à l'absence d'une littérature suffisante, n'a pu être que superficielle, les richesses dont M. le prof. de Rougemont a doté notre musée zoologique. En considérant les difficultés que notre infatigable voyageur a eu à vaincre, et le peu de temps dont il a pu disposer, le résultat de ses recherches est considérable. Notre musée se trouve enrichi par lui d'un grand nombre de formes des profondeurs, qu'il est difficile de se procurer, et comme résultat scientifique intéressant, nous voyons la confirmation de nos idées sur la plus grande uniformité des faunes profondes et la fixation précieuse de diverses localités.

M. le Dr *Nicolas* donne un compte-rendu d'une brochure récente de M. le prof. Broca, à Paris, sur l'angle orbito-occipital. Cet angle est donné par le croise-

ment du plan bi-orbitaire avec le plan du trou occipital, lequel croisement a lieu soit en avant, soit en arrière du trou occipital; l'angle est dans le premier cas négatif; dans le second, positif. Il est nul lorsque les deux plans sont parallèles. M. Broca estime que cet angle, toujours négatif dans ses moyennes, chez toutes les races humaines, constitue un caractère distinctif de l'homme, et que de tous les caractères crâniens, c'est celui qui est le plus en rapport avec l'attitude de la tête. Chez les singes et les autres mammifères, il est toujours positif, avec une moyenne beaucoup plus forte chez les derniers. Pour voir ce caractère s'effacer, il faut se reporter aux premières phases du développement, qui sont communes à tous les mammifères à placenta. Au moment de la naissance, l'angle orbito-occipital est positif chez l'homme (+ 3^o,14) tout comme chez les anthropoïdes (+ 5^o); mais à partir d'un certain moment, les deux types se séparent, l'un avec un angle négatif pour s'adapter à la station bipède, l'autre avec un angle positif pour se rapprocher des quadrupèdes sans toutefois les atteindre complètement.

M. *Jaccard* met sous les yeux de la Société 5 cartes géologiques et hydrographiques du Jura, destinées à figurer à l'Exposition universelle de 1878; il accompagne cette présentation de la communication suivante :

NOTES

sur les cartes géologiques, hydrographiques, etc., du Jura,

destinées à l'Exposition universelle de 1878.

Par Aug. JACCARD.

- 1^o *Carte géologique du Jura franco-suisse*, coloriée sur la réduction en 4 feuilles de l'Atlas Dufour. (Feuille I et partie de la feuille III.)

Il y a vingt-cinq ans, Thurmann publiait pour la première fois une carte géologique spéciale du Jura, coloriée d'après ses propres observations et celles de Gressly, Mérian, Mousson, etc. Cette carte ne comprenait toutefois que la partie orientale de la chaîne jurassique; elle s'arrêtait aux confins du canton de Neuchâtel. Dans la pensée de l'auteur, elle ne devait pas tarder à être suivie d'autres feuilles qui eussent fait connaître le Jura dans son ensemble avec des détails de plus en plus complets.

Cet espoir de Thurmann ne fut point réalisé; lui-même fut enlevé à la science avant d'avoir achevé, pour ce qui le concernait, les études complémentaires et, jusqu'à ce jour, les géologues ont dû se contenter des cartes régionales publiées tant en France que dans notre pays. Ce n'est pas que le but à atteindre ait été abandonné, l'œuvre de la commission de la carte géologique fédérale prouve le contraire, et à la dernière exposition universelle à Vienne, on a pu voir figurer une carte géologique du Jura, résultant de l'assemblage des feuilles II, III, IV, VI, VII, VIII, XI et XVI de l'atlas Dufour. Mais, même dans ces conditions, la carte exposée ne pouvait donner une idée suffisante de la structure de nos montagnes. Il y manquait entre autres le Jura franc-comtois, étudié jadis par MM. Marcou, Pidancet et Lory,

Contejean, Parisot, etc., et surtout le département du Doubs, dont la carte a été publiée depuis par M. Résal, ingénieur des mines.

Ayant contribué moi-même dans une notable proportion à l'étude de cette chaîne, j'éprouvais dès longtemps le désir de voir réunies les données acquises sur la structure de cette chaîne, mais ce n'est que récemment que j'ai pu mettre la main à l'œuvre. Permettez-moi, en vous présentant ce travail, de l'accompagner de quelques considérations générales.

Et d'abord je dois dire que la carte qui est sous vos yeux ne représente point le Jura dans son entier. Il y manque la partie méridionale, soit environ le quart de cette chaîne, dont la topographie n'est pas comprise dans la réduction en quatre feuilles de l'atlas Dufour dont j'ai fait choix pour mon entreprise. Cette région méridionale, qui fait presque en totalité partie du département de l'Ain, a été étudiée très consciencieusement par M. Emile Benoit dont la carte inédite figurera, à ce que je viens d'apprendre, dans la prochaine exposition universelle à Paris. Dans ces circonstances, je n'ai pas cru devoir m'étendre au-delà des limites de la Vallée du lac de Joux, région à laquelle s'arrêtent mes observations détaillées.

Le choix des couleurs ou des teintes n'est point, comme on pourrait le croire, chose indifférente. Pour le but que je me proposais, il ne pouvait être question d'adopter les teintes du livret de la commission fédérale, qui sont distribuées de façon à pouvoir teinter à la fois les terrains primaires alpins, les terrains secondaires du Jura et les terrains tertiaires du plateau. Tous les collaborateurs aux feuilles du Jura ont dû, comme moi, regretter la nécessité d'abandonner les teintes jurassiennes employées d'une manière si heureuse par Thurmann, Gressly, Montmollin. Il était tout naturel d'y revenir, un simple coup d'œil permet de reconnaître l'avantage de notre gamme des couleurs qui fait ressortir la topographie générale du sol.

Cela dit, j'indiquerai les sources auxquelles j'ai emprunté des données quelconques soit en les traduisant, soit en les réduisant à l'échelle.

Tout le Jura argovien est tiré des feuilles III et VIII dont l'étude a été faite par M. Mœsch. Cette région, aussi remarquable par la variété des accidents orographiques que par le grand nombre des divisions géologiques, se prête difficilement à une réduction ; néanmoins je n'ai pas cru devoir en faire abstraction, ne fût-ce qu'en raison du contraste qui résulte de l'affleurement des terrains infra-jurassiques et du développement considérable du groupe jurassique moyen, appelé souvent pour cette raison groupe ou étage *Argovien*.

A l'Ouest, la feuille III confine au Jura bâlois. M. Müller a colorié une partie de la feuille II, tandis que j'étais chargé d'explorer les chaînes du Blochmont, de Ferrette et le plateau de Delle-Porrentruy. Plus loin, au Nord-Ouest, j'ai emprunté à la carte de M. Parisot, de Belfort, les indications relatives à cette partie du Jura.

La feuille VII est l'une des plus importantes par l'ampleur et l'étendue de la chaîne qu'elle représente. On doit le coloriage de la plus grande partie de cette surface à M. le Dr Greppin. Disons cependant que les indications et les recherches de MM. Lang, Gilliéron et, pour quelques districts, les miennes propres, ont été mises à contribution.

Sans m'arrêter au canton de Neuchâtel, auquel je reviendrai tout-à-l'heure, je signalerai encore la *Carte géologique des environs de Ste-Croix*, par MM. Tribolet et Campiche ; c'est le modèle que j'ai cherché à suivre dans toutes mes investigations et essais de carte géologique.

J'arrive maintenant au grand travail de M. Résal. L'espace qu'il occupe dans notre carte est considérable, et il n'en est que plus regrettable que l'auteur n'ait pas trouvé un lithographe plus expérimenté. Lorsqu'on compare les vastes surfaces composées presque absolument de couches appartenant tantôt au groupe jurassique supérieur, tantôt au groupe inférieur, on est tenté de croire à une observation incomplète. Cependant nous avons toutes raisons de croire à l'exactitude des indications. Les changements que j'ai eu l'occasion de faire à la suite de mes propres observations dans les districts voisins de notre frontière, ne sont pas de nature à modifier sensiblement l'aspect de la carte.

Je n'en saurais dire autant du petit coin de pays compris entre Salins et Champagnole, que je n'ai fait que traverser et pour lequel je ne disposais que d'une carte extrêmement vague du Frère Ogérien qui l'avait publiée dans son Histoire naturelle du Jura. Il serait bien à désirer que quelqu'un entreprît la révision géologique de cette région si intéressante à tous les points de vue.

Malgré la variété des facies, malgré les subdivisions récemment créées dans la nomenclature des étages qui entrent dans la constitution du Jura, j'ai réduit à dix le nombre des teintes de ma carte. Je vais essayer de justifier ces différents termes, ces éléments constitutifs de notre chaîne qui, partout où on les rencontre, peuvent être facilement étudiés et reconnus par quiconque possède quelque donnée rudimentaire de la géologie.

A première vue, il est aisé de voir que l'élément principal de nos montagnes est constitué par le groupe supérieur de la série qu'on est convenu d'appeler *terrain jurassique*. Ce groupe est formé de roches calcaires, généralement compactes, recouvrant d'autres assises, plus anciennes, qui apparaissent à la surface, grâce à des ruptures ou entre-bâillements et il est, d'autre part recouvert, çà et là, par des formations plus récentes, appartenant soit à la série crétacée, soit à la série tertiaire, soit enfin aux formations modernes. Nous passerons rapidement en revue ces diverses assises en indiquant leur rôle dans la chaîne du Jura.

Avec une carte dressée sur une échelle aussi réduite, nous eussions pu nous dispenser de réserver en blanc l'espace attribué aux dépôts récents, tels que tourbe, attérissements, etc., d'autant plus que ces dépôts existent en nombre d'endroits où nous ne pouvions les indiquer. Toutefois, il est tel vallon du Jura dans lequel il serait fort difficile de décider si ce sont les terrains tertiaires ou bien le crétacé inférieur qui devait être indiqué (Val-de-Travers, vallon des Ponts et de la Sagne, etc.). Puis nous avons les vallées de l'Orbe, de la Thielle, de l'Aar, du Rhin et du Doubs, limitrophes de la chaîne, dans lesquelles nous nous trouvons en face de

la même difficulté. Il n'en fallait pas davantage pour fixer nos vues sur ce point.

Un raisonnement à peu près semblable nous a guidé en ce qui concerne les dépôts quaternaires (erratique, glaciaire, etc.). Lorsqu'ils se présentent en relief plus ou moins accusé ou qu'ils sont accumulés sur les pentes, ils ne pouvaient être indiqués de la même façon que les alluvions. D'autre part, en face de l'étendue considérable que ces dépôts occupent dans le Val-de-Ruz, dans le bassin alsatique ou sur le littoral du plateau suisse, ils méritaient une indication spéciale.

Quant à indiquer ou plutôt à distinguer les dépôts glaciaires proprement dits des dépôts diluviens, il ne pouvait en être question, ce sujet devant être traité dans des cartes spéciales.

Une seule teinte caractérise tous les dépôts tertiaires, lacustres et marins, anciens et récents. Nous n'avons pas même jugé opportun de distinguer les dépôts sidérolithiques du groupe éocène, malgré leur développement dans le Val de Delémont et les régions avoisinantes, en raison de ce que les dépôts miocènes en recouvrent la plus grande partie. Il sera d'autant plus facile de juger de la répartition des dépôts molassiques, qui semblent faire défaut dans toute la région comprise à l'ouest d'une ligne partant de la Vallée de Mouthe et passant par les Verrières, Morteau et les Franches-Montagnes, tandis que les vallons à l'ouest de cette ligne, le bord oriental et septentrional du Jura, aussi bien que le plateau accidenté du Jura bâlois et même quelques sommets du Jura argovien, en présentent des lambeaux plus ou moins étendus.

Le terrain crétacé est représenté dans le Jura essentiellement par les calcaires et marnes du groupe Néocomien. Comme la molasse, il a subi les effets de dislocations et d'érosions qui en ont fait disparaître la plus grande partie. C'est à ce point que le groupe des grès verts, dont les gisements sont encore assez nombreux, est remarquable par la faune que renferment ces couches, et ne se présente nulle part dans des conditions capables de modifier le relief du sol. C'est dans le Val-de-Travers, au val d'Auberson et

dans le voisinage du lac de St-Point, qu'il présente les lambeaux les plus étendus.

La limite septentrionale du Néocomien se trouve près de Bienne, à Courtelary, au Russey, à Luhier et à Nods sur le plateau du Doubs. On n'en est que plus étonné de retrouver ce terrain entre le Doubs et l'Oignon où il présente trois ou quatre lambeaux de peu d'étendue, qui semblent être les témoins de la communication entre deux bassins de la Bourgogne et de la plaine suisse.

Par sa nature essentiellement calcaire, le *groupe jurassique supérieur* constitue un tout indivisible dans une carte comme la nôtre. On ne peut douter que la mer qui a déposé ces couches, n'ait couvert tout le pays, des environs d'Aarau jusqu'à la Dôle et plus loin encore, de Champagnole à Belfort. Il est cependant intéressant d'observer la variété des formes orographiques résultant de l'ablation des couches de ce terrain sur certains points. Nous signalerons seulement le curieux réseau formé par la vallée de la Loue et ses affluents, qui rappelle d'une manière si frappante les vallées d'érosion dans les terrains tertiaires, les boursouflures cratériformes du plateau du Doubs, au Béliou, à Mémont, à St-Julien, etc., la vaste dénudation du Lomont, la région des failles du Doubs aux environs de Beaume-les-Dames et de Besançon, etc., où ce terrain se trouve en contact avec le Trias.

C'est toujours à la faveur de ces entre-bâillements du groupe jurassique supérieur que le groupe Oxfordien ou jurassique moyen apparaît; mais sa nature argileuse s'étant prêtée à une destruction prompte et générale, nous ne voyons presque partout qu'une zone étroite, un liseré de cette assise, bordant le massif calcaire jurassique supérieur. En un mot, ce sont ces deux groupes qui présentent le plus fréquemment la disposition orographique indiquée par Thurmann sous les noms de *crêts* et de *combes*, ce qui a pour conséquence de faciliter la tâche du géologue appelé à colorier la carte du Jura.

L'enlèvement des couches oxfordiennes a pour résultat l'apparition des couches du groupe inférieur ou *oolithique*.

Celui-ci ne joue cependant qu'un rôle très restreint dans le Jura vaudois, neuchâtelois et même bernois. Il en est autrement dans le voisinage des vallées du Doubs et de l'Oignon et on serait porté à croire qu'il y a exagération ou défaut d'observation dans la vaste superficie attribuée à ce terrain par M. Résal. Mais nous croyons que ce reproche ne peut être adressé à l'auteur de la carte géologique du département du Doubs, car celui-ci ne distingue pas moins de dix zones ou assises dans le terrain indiqué sur sa carte par une seule teinte.

Ce qui serait possible, c'est qu'on découvrit un plus grand nombre d'affleurements du Lias, terrain si peu développé ou plutôt si peu visible dans le haut Jura, puisqu'il n'est pas connu dans le Jura vaudois et neuchâtelois. Ce n'est qu'au bord de la falaise occidentale qu'il occupe des surfaces de quelque étendue, tandis que dans le Jura argovien il affecte une disposition qui rappelle celle de l'Oxfordien. En distinguant par deux teintes spéciales le Keuper et le Muschelkalk, j'ai voulu tenir compte des observations si fidèles et si exactes de M. Mœsch dans le Jura argovien, car, dans le Jura du Doubs, la seconde de ces divisions n'apparaît que sur un seul point, à Chagelot, presque en dehors du Jura. Mais il est incontestable qu'en dehors de la zone limitrophe du Jura, dans la vallée du Rhin, le Muschelkalk joue un rôle orographique dans la grande chaîne du Graiter y et de ses dérivés, et à ce titre nous devons le faire ressortir dans notre travail.

Nous arrivons enfin au Grès bigarré. Disons tout de suite que celui-ci ne figure que pour mémoire dans la carte, aussi bien que dans la légende. Il n'en présente pas pour cela moins d'intérêt, car son existence au-dessous de toutes les formations que nous venons d'énumérer, paraît bien décidément prouvée et le récent sondage pratiqué près de Rheinfelden nous a permis de reconnaître son épaisseur. Nous ne possédons malheureusement pas encore d'indices qui nous permettent de prévoir si, oui ou non, le terrain carbonifère se trouve par dessous, mais nous ne perdons pas l'espoir de voir un jour de nouvelles tentatives faites dans le

but de résoudre un problème qui intéresse si vivement les populations jurassiennes, puisque aucune des assises que nous avons passées en revue, ne présente les combustibles minéraux qui seraient si précieux pour notre industrie nationale.

2° *Carte géologique du canton de Neuchâtel*, coloriée sur la carte au $\frac{1}{25000}$ de M. le colonel de Mandrot.

La première carte géologique du Canton de Neuchâtel, publiée en 1837, c'est-à-dire il y a quarante ans, nous reporte à une date antérieure à celle de la carte du Jura de Thurmann. Néanmoins, aujourd'hui encore on ne peut envisager ce travail sans admirer la sûreté avec laquelle l'auteur a indiqué les principaux traits de la constitution géologique et orographique de notre pays et je dois avant tout rendre hommage à la sagacité du collègue que nous avons encore l'avantage de posséder dans les rangs de notre Société.

Depuis l'époque dont je viens de parler, bien des études, bien des recherches sont venues augmenter nos connaissances sur la structure intérieure du sol, sur ses richesses minérales et industrielles, etc.; mais tous ces documents sont épars dans différents recueils et publications et il m'a semblé utile de les réunir maintenant dans une nouvelle carte afin que celle-ci, à son tour, serve de point de départ à quelque chose de plus exact et de plus complet dans ce domaine.

Ce furent les études géologiques relatives à la construction des voies ferrées qui provoquèrent le réveil des esprits dans le sens de l'étude du sol de notre pays. M. Desor, revenu d'Amérique, Gressly, appelé sur son conseil, si je ne fais erreur, M. Georges de Tribolet, jeune et plein d'ardeur, furent consultés par les compagnies et les ingénieurs et firent connaître les résultats de leurs investigations. Nous devons aux deux premiers la *carte géologique de la partie orientale du Jura neuchâtelois*, à l'échelle de $\frac{1}{25000}$, avec les profils théoriques et réels des grands tunnels du Jura et un mémoire volumineux sur la géologie du canton. La partie occidentale fit également le sujet des recherches de Gressly,

qui avait dressé une carte géologique restée à l'état de manuscrit.

M. G. de Tribolet, d'autre part, avait été chargé plus spécialement de recherches géologiques dans les gorges de l'Areuse et c'est à lui qu'on doit attribuer le principal mérite de la *Carte géologique des environs de Ste-Croix*, publiée sous les noms de MM. Tribolet et Campiche.

A cette période d'activité succéda un certain ralentissement, sinon dans le zèle des géologues, du moins dans les moyens et les occasions de travailler. La constitution de la *Commission de la carte géologique* valut à celui qui vous parle un appel à coopérer à l'œuvre nationale en ce qui concerne le Jura. C'était en 1860. Le Jura vaudois, sauf les environs de Ste-Croix, était à peine connu, aussi est-ce de ce côté que pendant bien des années je dirigeai mes investigations, supposant d'ailleurs le Jura neuchâtelois suffisamment connu. Ce ne fut que vers 1865 que mon attention fut portée de ce côté par les questions de géologie pratique et technique qui se présentaient alors. L'asphalte, les chaux et ciments hydrauliques, les sources et le régime des eaux souterraines, nécessitaient une étude plus approfondie du sous-sol et j'eus ainsi l'occasion de déterminer plus exactement certains horizons géologiques, tant au point de vue stratigraphique qu'à celui des limites géographiques.

Bien des fois, pendant ces entrefaites, on m'a demandé si le moment n'était pas venu de donner une nouvelle carte géologique du canton de Neuchâtel. A cela je pouvais répondre que nous ne possédions pas de carte topographique qui présentât toutes les conditions requises pour une publication de ce genre et j'en renvoyais l'exécution au moment où nous disposerions du nouveau lever au $1/25000$ de l'atlas fédéral. Mais comme après tout, il ne s'agit que d'une minute manuscrite et non d'une publication définitive, je me suis décidé à colorier la carte en deux feuilles du canton de Neuchâtel, par M. de Mandrot.

Dans cette carte, j'ai admis vingt-quatre subdivisions pour les terrains de notre pays. Ainsi qu'il arrive toujours, celles-ci sont loin de présenter une importance égale et il reste

encore beaucoup à faire pour arriver à tracer d'une manière exacte les limites de chacune des couches représentées par leurs teintes particulières. Remarquons en passant que le choix des couleurs est le même que pour la carte du Jura, au moins pour les terrains jurassiques. Des teintes plus foncées et des hachures servant à distinguer les étages de chaque groupe.

Je ne m'étendrai pas davantage pour le moment sur la valeur et la signification des teintes admises pour les étages, renvoyant ceux que cela peut intéresser à mes deux Mémoires formant les 6^{me} et 7^{me} livraisons des *Matériaux pour la carte géologique de la Suisse*.

3^o *Carte géologique du Canton de Neuchâtel et districts adjacents*, coloriée sur la reproduction au $1/100000$ des feuilles de l'atlas Dufour.

La publication de la carte dont il vient d'être question pouvant se faire attendre encore de longues années, il m'a semblé utile de résumer dès à-présent les connaissances acquises sur la géologie de cette partie du Jura comprise entre Bienne et Orbe et de mettre ce travail à la portée du public qui, sans faire de la géologie une étude spéciale, s'intéresse cependant aux découvertes de la science.

Grâce au concours de l'établissement lithographique de M. H. Furrer, nous verrons bientôt paraître cette carte qui, par son prix modique, sera accessible à chacun. Les profils géologiques en travers, dont elle est accompagnée, permettront, à première vue, de se rendre compte de la structure si remarquable des chaînons et des vallons, de la superposition des assises, du morcellement des terrains crétacés et tertiaires, etc.

4^o *Carte hydrologique du Canton de Neuchâtel et districts adjacents*, coloriée sur la reproduction au $1/100000$ de l'atlas Dufour.

Chacun reconnaît de plus en plus la nécessité de connaître la nature et la disposition des terrains qui composent notre globe, pour arriver à comprendre la circulation sou-

terrain de l'eau et la formation des sources. Les géologues les plus éminents de notre pays, les Escher de la Linth, les Gressly, les Desor, n'ont pas dédaigné de s'occuper de ces applications pratiques de la science. Un simple coup d'œil sur notre carte, montrera la relation intime qui existe entre l'apparition des sources et la constitution géologique du pays. Toute la superficie du sol, occupée par les roches calcaires du terrain jurassique supérieur, est dépourvue de sources et il est inutile d'y chercher de l'eau. Partout au contraire où apparaissent les terrains teintés d'autres nuances, se trouvent des sources, des fontaines plus ou moins abondantes. Dès lors, il devient possible d'apprécier dans une certaine mesure, en tenant compte de l'altitude, cela va sans dire, quelles sont pour chaque localité, maison de ferme, etc., les chances d'alimentation au moyen de l'eau de fontaine ou de puits. Les citernes, destinées à recueillir directement l'eau pluviale, constituent la seule ressource des populations d'une grande partie du Jura, et cependant on voit encore souvent des empiriques, de prétendus sourciers, conseiller des travaux coûteux et parfaitement inutiles. Au reste, disons-le, cette carte n'est encore qu'un essai destiné à présenter une idée générale du sujet qu'il s'agit d'étudier dans ses détails.

5^o *Carte des bassins hydrographiques du Canton de Neuchâtel et districts adjacents*, coloriée sur la reproduction au $\frac{1}{100000}$ de l'atlas Dufour.

Encore un essai destiné à rendre saisissable les divers phénomènes qui se rattachent à la circulation souterraine et superficielle de l'eau. Parmi les vallons ou bassins du Jura neuchâtelois et vaudois, il en est qui sont abondamment arrosés, pourvus de sources; d'autres au contraire en sont privés.

Des puits, quelquefois de simples citernes seulement, doivent suffire aux besoins. La cause de cette disette est maintenant indiscutable: elle est due à l'absorption de l'eau pluviale par le sous-sol crevassé et fissuré, et les belles sources du Jura: l'Areuse, la Noiraigue, la Serrière, sont les émis-

saires des nappes souterraines alimentées par les eaux d'infiltration. Déterminer, au moins provisoirement, la zone ou superficie collectrice des eaux atmosphériques des principales sources, tel est le but que je me suis proposé.

Afin d'exprimer les phénomènes d'une manière nette et claire, j'ai distingué les bassins hydrographiques souterrains, c'est-à-dire fermés et couverts par des hachures, tandis que les bassins superficiels ou non déterminés présentent des teintes unies. L'échelle réduite de la carte ne permettait pas l'indication de toutes les sources; néanmoins, tel qu'il est, ce travail, comme le précédent, constitue un point de départ pour les observations futures, il pourra être modifié et complété pour le moment où sa publication serait jugée utile à la science.

Puissent ces modestes essais n'être pas jugés indignes d'attention dans la section réservée à notre pays au milieu des merveilles de l'industrie universelle.

Séance du 6 décembre 1877.

Présidence de M. L. Coulon.

MM. Coulon et de Pury présentent comme candidat M^r Léo Jeanjaquet, ingénieur; MM. Coulon et Hirsch, M^r Grützmacher, aide-astronome à l'observatoire, et MM. Coulon et Vielle, M^r Knüchel, comptable à la fabrique des télégraphes.

M^r le *Président* annonce que M^r le D^r Châtelain, médecin-directeur de l'hospice de Préfargier, a retiré sa démission.

Il est fait lecture de la circulaire suivante, déposée sur le bureau :

Monsieur le Président et Messieurs !

Nous avons l'honneur de vous annoncer la fondation d'un club scientifique, sous la présidence de son Excellence M. le D^r A. Ritter von Schmerling, en vous priant de donner connaissance de la présente circulaire aux membres de votre honorable société.

Nous prenons la liberté d'inviter cordialement à fréquenter notre club tous ceux d'entre vous qui auraient l'occasion de faire un séjour à Vienne.

Au nom du comité de direction :

Les vice-présidents :

De HAUER, conseiller de la cour, directeur de l'institut géologique impérial et royal,
BRUNNER DE WATTENWYL, conseiller de la cour, et
DOEBLHOFF, 1^{er} secrétaire.

Vienne, février 1877.

M. le D^r Ph. de Rougemont, professeur, présente à la Société la notice suivante sur son voyage en Laponie :

NOTES ZOOLOGIQUES SUR LA NORVÈGE

Lorsque, le 27 juin de l'année passée, je quittai quelque peu prématurément Neuchâtel et mes cours, j'avais pour objectif les côtes de la Norvège ; je voulais lancer ma drague dans les eaux profondes de ces fjords, qui se sont acquis une si juste réputation par leur richesse zoologique. Je le voulais et bien m'en prit, car le naturaliste qui, pour la première fois, se rend dans ces parages, est, chemin faisant, découragé par la plupart des gens de la partie, qui s'évertuent à lui démontrer que tous les efforts faits pour obtenir une suite un peu complète des animaux marins des côtes de la Scandinavie resteront sans succès.

C'est ainsi qu'à Copenhague je fus engagé à me contenter d'une visite à Bergen, où je trouverais une très riche collection des animaux des contrées et des mers septentrionales et où, par l'intermédiaire des pêcheurs, je pourrais me procurer la plupart des types intéressants. Cette perspective de pouvoir s'établir dans un grand centre et d'y étudier à loisir était assez engageante ; mais, d'un autre côté, je perdais l'occasion de voir d'une manière générale la Norvège, dont les glaciers et les formations géologiques m'intéressaient presque autant que la faune.

A Christiania, me dis-je, je trouverai des naturalistes qui pourront me renseigner plus exactement sur ce qu'un homme seul peut faire dans ce genre de travail. Mais, arrivé dans la capitale de la Norvège, je ne trouvai personne ; tous les naturalistes étaient partis pour des expéditions. N'écoutant plus que mon instinct individuel, je partis pour le Nord, je pris le chemin de fer pour Eidswold, je traversai le Miösen-See dans toute sa largeur, et arrivé à Lillehammer où se loue une carriole pour faire le trajet de cette localité à Drontheim, je m'engageai dans la vallée de Gudbrandsdalern. Ce voyage dure quatre jours, si le touriste aime la nature ; sinon, comme c'est la plupart du temps le cas, trois jours suffisent, vu la brièveté des nuits. La vallée de Gudbrandsdalern, sillonnée par la grande rivière du Laugen, n'a pas un cachet entièrement alpestre et rappelle, en plusieurs endroits, les vallées profondes du Jura. A Domaas, je pris à droite la route du Dovrefield, je passai au pied du Schneehetta, la montagne la plus élevée du pays, qui mesure 7300 pieds de hauteur, et de là j'arrivai en une journée à Drontheim, le chef-lieu du Norland.

Le bateau de Hammerfest ne partant que trois jours après, je me mis en devoir de constater la nature des animaux marins accessibles depuis le bord de l'eau, car je n'avais pas le temps de travailler avec la drague. Drontheim est situé sur la rive occidentale d'un fjord immense, mais presque invisible depuis la ville même ; de tous côtés la vue

est limitée par de grandes maisons de commerce et de vastes magasins bâtis sur pilotis, ce qui oblige le naturaliste à monter comme un simple touriste sur une colline fortifiée qui domine la ville ; de là il découvre une vue splendide et voit, à sa grande satisfaction, sur la droite, au nord de la ville, une large plage abandonnée par la mer. Une plage sur les côtes de Norvège est un fait excessivement rare ; généralement il n'en existe pas, l'eau est profonde dès le bord et atteint souvent, à un jet de pierre, une profondeur de quelques centaines de mètres, ce qui rend très difficile la pêche des animaux. Quand j'arrivai sur les lieux, la mer était à son niveau le plus bas, et, à la limite de l'eau, je constatai la présence de mollusques siphoniens, qui se trahissent par les deux trous rapprochés que produisent leurs siphons. Creusant dans le sable, je trouvai régulièrement, à deux décimètres de profondeur, de superbes sujets de la *Mye arénacée*. (*Mya arenaria* L.) C'est le seul mollusque que je trouvai en place, avec les moules, *Mytilus edulis* L. qui, fixés aux pierres au moyen d'un byssus, et serrés les uns contre les autres, forment une croûte solide. Cette espèce, répandue en abondance sur toutes les côtes de l'Europe, n'est pas seulement un mets recherché par les gastronomes, mais sert de nourriture à tout homme qui ne peut ou ne veut pas travailler. En fait de coquilles roulées, cette plage n'offre rien de particulier ; par-ci par-là un *Cardium* ou un *Solen* étaient la preuve d'une stérilité complète. Dans les bas-fonds où l'eau séjourne, je trouvai une foule de petits *Amphipodes*, dont les antennes infér. sont plus ou moins transformées en pattes. C'était le *Corophium longicorne* Fab. A mon approche, il sortait du limon, rampait un instant et disparaissait subitement en s'enfonçant dans la même matière. En fait d'*Annélides*, l'*Arénicole* (*Arenicola piscatorum* L.) était très abondante et indiquait sa présence en projetant à la surface du sol un long cylindre de sable qui, s'enroulant sur lui-même, finissait par former un gros monticule semblable à ceux que produisent les

vers de terre (*Lumbricus terrestris* L.). Linné donna le nom de *piscatorum* à ce ver, vu l'emploi qu'en font les pêcheurs. Long de vingt centimètres et large d'un centimètre, ce ver sert à amorcer les lignes des pêcheurs, tendues principalement pour capturer le *Hippoglossus vulgaris* Flem., qui atteint une taille colossale, et dont la chair est aussi estimée que celle du *turbot* ou de la *sole*, poissons appartenant à la famille des *Pleuronectes*. Outre l'*Arénicole*, qui est très commune sur toutes les côtes sablonneuses de l'Océan, je découvris à fleur de sable une quantité de *Térébelles*, dont le tube, composé de grains de sable agglomérés, et long de trois à quatre centimètres, se ramifie en une multitude de petits filaments.

Après m'être procuré un certain nombre d'exemplaires de cette faune évidemment très pauvre et peu intéressante, je me rendis sur les rochers qui limitent au Nord cette plage sablonneuse. Une végétation luxuriante recouvrait ces granits et me rappelait certaines places ou petits coins des Alpes qui font le bonheur des botanistes, des entomologues et des conchyologues. Ici, sous le 62° degré de latitude nord, je ne pouvais m'attendre à trouver beaucoup ; mais cependant, en fouillant dans la mousse, en retournant les pierres et en examinant les parois des rochers, je trouvai les mollusques pulmonés suivants, qui, je suppose, atteignent ici la latitude la plus septentrionale. Ces espèces, déterminées par M. le professeur Paul Godet, sont les suivantes ⁽¹⁾ :

Helix hortensis Müll.

» *arbustorum* L.

» *hispida* L. var. *septentrionalis* Cless.

» *pulchella* Müll.

Clausilia nigricans Pult. var. *septentrionalis* A. Schm.

Pupa muscorum L. var. *edentula*.

Balea perversa L.

Vitrina diaphana Drap.

(1) Voir Bulletin, tome XI, p. 218.

Après trois jours d'excursion dans les environs et après avoir admiré à loisir la magnifique cathédrale de Drontheim, dédiée à saint Olaf, je montai à bord du vapeur qui devait me déposer à Hammerfest. En allant jusqu'au 72° degré de latitude nord, j'espérais voir la 'faune glaciale, ou du moins quelque chose d'autre que ce que m'auraient présenté Bergen et ses environs ; et, en effet, mon attente ne fut pas trompée ; je trouvai à Hammerfest et à Kielvik, dans le Porsanger Fjord, une faune notablement différente de celle du sud de la Norvège.

De Drontheim j'arrivai à Namsos ; puis, passant le cercle polaire par le 66° degré 40 minutes, et le Schwarticen ou glace noire, nous touchâmes à Bodœ, ville bâtie sur une langue de sable tout à fait récente et remplie de débris de coquilles, preuve évidente que le sol norvégien s'élève ou s'est élevé lentement, peut-être même subitement, hors de la mer. On évalue cet élèvement à 15 ou 18 mètres.

Pendant l'arrêt du bateau, qui dura trois heures, je longeai la côte sur un assez grand parcours, et je trouvai à un mètre au-dessus du niveau de l'eau, un bloc de granit isolé, qui peut servir de preuve à l'appui du soulèvement de la côte, car une de ses faces est toute perforée de profonds trous cylindriques, qui n'ont pu être faits que par des Ourisins perforateurs, dont l'habitat commence de sept à dix mètres au-dessous du niveau actuel. Du reste, je ne trouvai sur cette plage que des *Cardium echinatum* L. et des *Tel-lina baltica* L.

En quittant Bodœ, nous vîmes se dessiner à l'horizon les premières îles Lofoden, et bientôt toute la chaîne avec ses pics encore couverts de neige défila sur notre gauche. Le quatrième jour de cette navigation, le bateau jeta ses ancres devant Thromsœ et, comme cet arrêt devait durer six heures, je visitai Thromsœthalern, où se trouve une station d'été de Lapons. Puis, revenu de cette excursion, je me rendis sur un grand vapeur qui portait à son bord tous les savants naturalistes de Christiania et de Bergen en expédi-

tion pour les Lofoden et l'île Jan de Mayen. Il était une heure du matin quand je quittai cette charmante société. Les eaux de la rade dormaient paisiblement sous un léger crépuscule, voile assez transparent pour faire oublier la nuit. Le ciel foncé et pur avait perdu ses étoiles ; le soleil, astre du jour comme de la nuit, empourprait toujours de ses rayons obliques les sommets neigés des montagnes voisines, et l'Alpenglühn resplendissait d'une manière étrange.

Le 27 juillet, je débarquai à Hammerfest, la ville la plus septentrionale de notre planète, et c'est ici que commencèrent les travaux de draguage, but de mon voyage ; travaux pénibles et souvent très ingrats sur ces côtes abruptes et profondes où les courants sous-marins sont assez violents pour déjouer tout calcul. Comme je n'avais pas pris de drague avec moi, j'en fis faire une par le forgeron de l'endroit, et je trouvai dans un magasin les cordes nécessaires pour obtenir une longueur de 800 pieds. Puis, pendant que la drague se construisait, j'explorai l'île de *Qualœ*, sur laquelle est Hammerfest. Cette île est montagneuse, elle serait complètement dépourvue de végétation, si, par-ci par-là, dans les endroits abrités contre le vent du Nord, ne vivaient misérablement quelques maigres bouleaux. En revanche, les lichens sont abondants et servent de pâture à 2000 rennes à moitié sauvages. Ces animaux sont la propriété de quelques Lapons qui, chaque année, leur font passer à la nage les eaux qui séparent l'île du continent, puis les abandonnent à leur sort jusqu'en automne. L'île de *Qualœ* est peu intéressante au point de vue zoologique. Les vertébrés n'y sont représentés que par le renne, le renard bleu, le renard ordinaire et le lemming ; les oiseaux y sont très rares et sans aucun intérêt pour l'ornithologue. Les espèces terrestres que je trouvai étaient le *Totanus glareola* Tem., l'*Anthus aquaticus* Bechst., le *Parus palustris* L. et le *Lagopus*. Quant aux oiseaux marins, ils n'étaient guère plus abondants que les oiseaux terrestres et formaient un triste contraste avec ce que j'avais vu en Islande et aux îles

Færoë. Sur la côte, j'apercevais par-ci par-là quelques mouettes tridactiles (*Larus tridactylus*), des goëlands à manteau noir (*Larus marinus*) et des cormorans nigauds (*Carbo graculus*). Quant aux Eiders, ils ont été si bien exterminés qu'il n'en est plus question. La récolte de l'édredon ne se fait plus sur les côtes de la Norvège. Non-seulement Qualœ, mais toute la côte de Finmark est pauvre en vertébrés, et c'est une illusion bien grande que de croire que sous le 72° degré de latitude nord on puisse trouver une faune arctique. Qualœ m'offrit cependant quelques instants d'un grand intérêt, car partout je trouvai des étangs, des mares dont les eaux peu profondes et attiédies par les rayons constants du soleil de juillet fourmillaient de crustacés de l'ordre des Phyllopes. C'étaient deux espèces de Branchipes; mais jamais je ne trouvai les deux espèces dans la même eau. Toutes deux avaient atteint leur complet développement, car chez toutes les femelles vivantes les œufs étaient visibles, et chez celles qui étaient mortes, les œufs avaient disparu: c'est-à-dire qu'ils avaient été déposés dans la vase qui tapissait le fond de ces bassins.

Ces deux crustacés sont intéressants au point de vue des eaux qu'ils habitent: eaux stagnantes qui, durant l'été, disparaissent par évaporation. Les œufs privés d'eau se dessèchent avec la vase, et, au lieu de périr, comme ce serait le cas pour la plupart des œufs d'autres crustacés, ils trouvent dans cet état la condition la plus favorable à leur développement. Au printemps suivant, ces œufs, qui ont été durcis et desséchés, éclosent lorsqu'ils sont mis de nouveau en contact avec de l'eau. Ce fait étant connu, je collectionnai un bon nombre de ces Phyllopes, et je remplis un bocal de limon avec l'espoir de voir éclore ce printemps les germes qu'il renferme.

De retour de mon exploration dans l'île, je trouvai mon appareil de pêche terminé. C'était une simple drague composée d'un grand sac cousu à un cadre en fer dont les bords étaient tranchants et inclinés en dehors. Le fond du sac doit

être ouvert afin de pouvoir le vider en détachant simplement une ficelle. De cette façon les objets délicats ne sont pas froissés, comme ils le seraient inévitablement s'il fallait retourner le sac.

De bon matin, trois Finnois me conduisirent hors de la rade, tout en ayant des idées très vagues sur le travail qu'ils allaient avoir à faire; aussi, quand il fallut retirer la drague d'une profondeur de 60 brasses, ce qui fait 360 pieds, après l'avoir traînée sur le fond pendant un quart d'heure, et cela à force de rames sans avoir guère changé de place, la gaité de mes gens se dissipa et leur partie de plaisir se transforma en une corvée. La première draguée fut à peu près nulle: l'instrument avait raclé le rocher nu et avait détaché quelques Ascidies seulement. Il semble qu'avec trois hommes et un fort bateau comme celui que j'avais, les animaux fixés au fond doivent se détacher facilement devant le tranchant de la drague; mais il n'en est pas ainsi: à cette profondeur, le plus petit animal, le plus petit objet, comme une éponge, un polypier, devient un obstacle difficile à enlever et souvent même le bateau se trouva ainsi solidement ancré. La deuxième draguée arriva pleine de gravier, de sable et de coquilles, parmi lesquelles je trouvai des *Rhynchonella psittacea* Gm. et des *Terebratula cranium* Müll. Ce dernier *Brachiopode* est très commun et se rencontre abondamment aussi dans les environs de Bergen, tandis que la *Rhynchonella psittacea* est relativement rare, et ne se trouve qu'au-delà du cercle polaire. Pour trier en peu de temps les animaux que renfermait le sable ou le limon, j'employais un tamis à double fond fait avec de la toile métallique. Mettant une partie du contenu de la drague dans le tamis et tamisant dans l'eau j'obtenais un lavage complet; le limon, le sable partaient et les animaux restaient.

Les draguées n'étaient pas toutes pareilles; souvent le sac revenait complètement vide, sans avoir touché le fond, quand même j'avais laissé défiler 800 pieds de corde; d'autres fois il touchait le fond sans que j'eusse le moyen de

m'en apercevoir, car le courant sous-marin avait une telle prise sur la corde que je la laissais couler, croyant la drague entre deux eaux.

En général, cinq ou six draguées suffisaient pour une journée. Le soir il me fallait travailler pour la conservation des spécimens que j'avais récoltés, et je devais m'assurer des rameurs pour le lendemain, car les mêmes ne revenaient pas. Ils avaient trouvé le travail trop pénible. Pendant six jours la drague ne cessa de travailler, sans qu'il lui arrivât d'accidents graves. Cependant un jour elle resta prise dans les rochers, et, sans désespérer de la retirer plus tard, je coupai la corde en attachant le bout à une planche du bateau. Le lendemain je retrouvai la planche et, à ma grande joie, la drague était libre.

Hammerfest n'est pas un endroit favorable pour se procurer les animaux de la mer Glaciale. La rade a un fond vaseux et, au dehors, les pierres empêchent de travailler; c'est une chance quand elle tombe sur du gravier, qui, en général, est le meilleur fond pour draguer. Si Hammerfest est relativement pauvre en animaux marins, il suffit de s'embarquer à bord d'un des grands paquebots qui tous les huit jours arrivent à Hammerfest et continuent leur route jusqu'à Vadsø, pour trouver, après quelques heures de navigation, la station de Kielvick, qu'on atteint immédiatement après avoir doublé le cap Nord. Là, le naturaliste est à l'entrée du Porsanger Fjord, dont les eaux ne sont pas sous l'influence directe du Gulfstream et par conséquent sont beaucoup plus froides que les eaux de Hammerfest, ce qui modifie notablement la faune. Les eaux du Porsanger Fjord sont très riches et la faune boréale y est développée sur une grande échelle. Ma drague recommença aussitôt à travailler avec succès, mais elle était moins nécessaire ici qu'ailleurs, car les pêcheurs finnois étaient nombreux et, si le mauvais temps m'empêchait de draguer, je trouvais dans leurs bateaux, dans leurs filets et surtout aux nombreux hameçons de leurs lignes traînantes, une quantité d'animaux prove-

nant des grandes profondeurs. C'est ainsi qu'on trouve de nombreuses éponges, des Alcyoniens du genre *Nephthya* dont le polypier ressemble à un chou-fleur, et des Penatules du genre *Virgularia*. C'est aussi grâce aux Finnois que je me procurai de nombreux *Buccinum Finnmarkianum?* *Buc. cyaneum* Beck., *Buc. undatum* L. et des *Neptunea islandica* Ch. La drague, en revanche, ramenait toujours des *Astarte borealis* L., des *Cyprina islandica* L. et des *Crania anomala* Müll. qui tapissent la surface des pierres. — Les Crustacés, à mon grand étonnement, étaient rares, et appartenaient aux Amphipodes et aux Mysides. Mais les Vers et les Echinodermes étaient très variés. Les Polynoés, les Syllis, les Nereis, les Serpules, les Sabelles et les Térébelles présentent de nombreuses formes nouvelles, qui ont été étudiées et décrites par Sars. Les Echinides et les Spatangides, les Asteracanthion parmi les Astérides et les Ophiures surtout, tapissaient le fond de la mer. Du fond du Porsanger Fjord j'aurais pu atteindre l'Alten Fjord en faisant un petit voyage dans l'intérieur du Finnmark, mais mes bagages et mes collections m'empêchaient de quitter la côte. J'aurais pu me rendre à Vadsø, situé plus à l'est, mais j'appris à temps, fort heureusement, que le Norvégien pour lequel j'avais une lettre de recommandation avait déjà plié bagage. Cet homme est connu pour ses chasses à la baleine. Il possède à Vadsø toute une batterie de cuisine pour fondre la graisse de ces animaux, et ses engins de chasse sont aussi curieux que nuisibles à ces grands cétacés.

Ce Norvégien fait cette chasse en petit bateau à hélice ; il s'approche sans bruit de la baleine qui dort paisiblement et décharge sur elle à bout portant un canon qui n'est point chargé à boulet. Un long et fort harpon tient lieu de projectile, et derrière la pointe qui s'enfonce jusqu'à un mètre de profondeur dans les chairs, il se trouve un petit obus qui, par son explosion, laboure encore plus profondément les organes vitaux et répand au même instant un poison qui foudroie l'animal. La présence de baleines dans la mer qui

avoisine Vadsœ indiquerait une eau propice au développement des *Clio borealis* Brug. et des *Limacines*, qui constituent en grande partie la nourriture des baleines. Ces mollusques, très communs au Spitzberg, ne se rencontrent nulle part sur la côte immédiate de la Norvège.

Le 15 août, chassé définitivement par le froid, je retournai à Hammerfest, et de là je m'embarquai pour le sud, revenant nécessairement sur mes pas. Devant les Lofoden, j'avais grande envie d'y faire un séjour, mais le temps ne me le permettait pas. C'est aux Lofoden, aux îles de Guldbrand, près de la pêcherie de Skraaven (68 degrés 11 minutes latitude nord), que O. Sars a découvert, à 720 pieds de profondeur, le *Rhizocrinus lofotensis* Sars.

Ce *Rhizocrinus*, long de 80 millimètres, est caractérisé, comme son nom l'indique, par de nombreux cirrhes qui servent à fixer le bas de la tige aux pierres, de la même manière que les racines d'une graminée fixent la tige au sol. Ce curieux Crinoïde, avec ceux du genre *Pentacrinus* et *Antedon*, sont les seuls représentants vivants de la classe des Crinoïdes qui, dans les couches géologiques, se comptent par centaines d'espèces.

Arrivé à Bergen, je me hâtai de visiter le musée zoologique et de faire connaissance avec les savants auxquels est confiée la direction du vaste bâtiment qui bientôt sera trop petit pour renfermer toutes les richesses que fournissent les eaux profondes de la Norvège. Le naturaliste peut y étudier tout à loisir la faune du pays, car ce musée n'a pas des prétentions extravagantes. Les faunes étrangères ou exotiques y sont accessoires ; seuls les produits des eaux scandinaves sont étalés avec une prodigalité sans bornes.

Bergen est un idéal pour le zoologue. Au lieu de chercher au hasard les endroits propices pour draguer, comme cela arrive quand on est livré à soi-même, le directeur, M. Danielsen, ou ses assistants, indiquent très obligeamment les localités qui doivent être visitées et, sans perdre de temps, on trouve les animaux désirés. Pendant trois ou quatre

jours, le zoologue peut draguer dans les environs immédiats de Bergen, et là, à une profondeur de 60 à 80 brasses, il obtiendra de nombreux et petits mollusques, tels que des *Terebratulina caput serpentis* L., des *Leda caudata* Don., *L. obtusa* Sars., *L. pygmaea* Must., des *Nearea rostrata* Speng., *N. costellata* Dest., des *Nucula tenuis* Mtg. Les *Lima* sont nombreuses, mais il est assez difficile de se procurer la grande *Lima excavata* Chem. En fait de Gastéropodes, les *Cerithium scabrum* O. forment pour ainsi dire le fond du sable. La plupart sont roulés ou cassés, et je n'en ai jamais trouvé un seul vivant. Les *Scissurella aspera* Phil. se rencontrent par-ci par-là, ainsi que des *Emraginula fissura* L. et des *Dentalium subfusiforme* Sars. En général, toutes les espèces de mollusques qu'on rencontre près de Bergen sont de petite taille. Je ne citerai ici qu'un seul crustacé, c'est l'*Arcturus baffini* Sabine, un Isopode que j'ai trouvé cramponné à une éponge. Lors de mon voyage en Islande, je l'ai pêché aux îles Færoë et je ne pense pas qu'auparavant on l'ait jamais trouvé sur les côtes de la Norvège.

Les environs de Bergen une fois explorés, le zoologue peut profiter de la circulation d'une foule de petits bateaux à vapeur pour se faire transporter en une ou deux heures dans les localités confortables où la drague ne travaillera pas en vain. Ainsi, à Alverstrøemen, je passai quatre jours sur l'eau, dans des passages étroits mesurant une profondeur de 20 à 50 brasses. Là, les animaux semblaient parqués suivant leurs espèces. La drague remonta la première fois remplie de gros *Alcyonium glomeratum*, la deuxième fois elle renfermait une vingtaine d'énormes *Cucumaria fondosa*. Plus tard, la drague tomba sur un banc de *Lima hians* Gm., et enfin je dois citer ici le superbe ver *Nereis* ou *Onuphis tubicola*, qui habite un long tube légèrement arqué, dont la consistance et la transparence rappellent le tuyau d'une plume d'oie. A la station d'Ask, à une lieue de Bergen, on ne trouve que des *Echinus Flemmingii*, et ainsi de suite pour toutes les localités. Chacune possède une

faune spéciale. En éloignant de plus en plus les points d'exploration, on arrive en six ou huit heures au Sognen fjord, situé au nord de Bergen, ou au Hardanger fjord, qui est au sud. Ces deux fjords sont les plus riches de la Norvège. Ce sont eux qui ont fourni aux recherches de Sars le plus d'animaux curieux et nouveaux.

C'est dans ces fjords que les eaux atteignent la profondeur colossale de 600 brasses ou 3600 pieds, profondeur de laquelle la drague ne peut plus être retirée à bras. Cependant, si l'on s'établit sur une saillie de rochers et que, de là, on laisse couler la drague, en la retirant, les animaux collés au rocher seront détachés et ramenés à la surface. C'est de cette façon que Asbjornsen fit la magnifique découverte de la *Brisinga endecæmos*, complétée quelques années plus tard par O. Sars qui fit connaître la *Brisinga coronata*, pêchée dans les eaux des Lofoden.

Ces superbes étoiles de mer sont d'une telle délicatesse qu'il est rare d'en voir une dont les longs bras ne soient pas cassés.

Dans les eaux de ces mêmes fjords se trouvent aussi quelques Gorgonides, tels que le *Primnoa lepadifera* Lamx, sur lequel vivent cramponnés de nombreux *Astrophyton*, et le *Paragorgia arborea* Edw. dont le développement peut prendre des proportions colossales. Ce dernier polypier est très redouté des pêcheurs, qui l'appellent *Sæ træ*, arbre de mer. Quand les hameçons des lignes traînantes se prennent dans les branches de ce polypier géant, le pêcheur n'a qu'une chose à faire, c'est de couper sa corde. Quelquefois, à force de bras, l'obstacle est cassé, il est retiré du fond, et c'est de cette manière seulement qu'on parvient à s'en procurer des échantillons. Au musée de Bergen sont exposés de nombreux exemplaires de l'arbre de mer. L'un d'eux mesure une hauteur de deux mètres; la tige mesure à sa base 16 à 18 centimètres de diamètre, et par la cassure il est facile de constater que ce n'est qu'une branche et non point un polypier complet arraché du sol.

Si Bergen et ses environs offrent de grands avantages au zoologue, Christiania et son fjord n'en sont point dépourvus. Ici, la nature du sol n'est plus entièrement granitique ; la formation silurienne, qui est très développée, modifie la faune, et les nombreuses petites îles semées devant Christiania sont toutes d'excellentes stations pour draguer.

Voilà les quelques indications que je puis donner ici sur la faune des invertébrés des côtes de la Norvège. Du reste, pour en avoir de plus complètes, la littérature ne manque pas : il suffit de consulter la *Fauna littoralis Norvegiæ*, par MM. Sars, Koren et Danielsen, ainsi qu'une foule d'autres publications plus modernes.

Ces savants norvégiens, explorateurs intrépides, ont parcouru, l'été passé, les eaux qui baignent les Lofoden. Ils ont même poussé jusqu'à l'île de Jan Mayen, et ce que la drague a ramené de ces profondeurs considérables étonnera bientôt les zoologues du sud.

La Norvège, avec ses 3000 kilomètres de côtes, est loin d'avoir dévoilé toutes ses richesses ; mais l'étranger ne se trouve pas dans les conditions voulues pour les étudier. Si la baie de Naples offre de si grands avantages depuis l'établissement de la station zoologique de M. Dohrn, qu'en serait-il de Bergen, par exemple, si une station semblable s'y trouvait ? En été, alors que les zoologues ont leurs vacances, le climat de Naples est intolérable. Bergen, au contraire, serait un séjour qui offrirait toutes les conditions désirables.

Jusqu'à présent, je n'ai point encore parlé des vertébrés, des poissons, et, comme leur nombre est considérable, et que plusieurs sont une source de richesse pour la Norvège, je ne puis les passer sous silence. Les morues occupent ici le premier rang. Elles se pêchent sur toute la côte, mais les localités les plus riches sont les îles Lofoden et le Finnmark. Là, chacun est pêcheur, chacun est intéressé à la prise de ces poissons qui forment, pour ainsi dire, le seul article de commerce. Ils se pêchent à la ligne et leur nom-

bre est si considérable que trois hommes peuvent remplir deux fois par jour leur bateau d'une centaine de ces gros poissons. La tête est coupée et séchée, pour servir à la fabrication d'engrais chimiques ; mais si le foin vient à manquer en hiver, elle est bouillie et donnée aux vaches en guise de fourrage. Les foies sont scrupuleusement recueillis et portés dans de grandes cuves pleines d'eau. Par la décomposition, l'huile se dégage et monte à la surface de l'eau. Le corps du poisson est fendu jusqu'à l'extrémité de la queue et placé à cheval sur le séchoir. L'air de la mer est tellement antiseptique que le poisson se dessèche peu à peu, quoiqu'il soit toujours exposé à la pluie et au soleil. Les principales espèces de gades qu'on pêche en Norvège sont les *Gadus morrhua* L., *pollachius* L., *virens* L., *æglifinus* L., et *merlangus* L. Les *Motella cimbria* L. et *Brosmius brosme* Ascan., sont aussi très recherchées. En pêchant ces morues, il arrive souvent de prendre d'énormes *Anarrhichas lupus* L., ainsi que des *Hippoglossus vulgaris* Flem. Pendant mon séjour au Finnmark, les Finnois et les Lapons n'employaient que les lignes, ce qui m'empêcha de constater les caractères des petites espèces de poissons. Cependant, à Kielwik, je trouvai un *Cottus* propre à ces régions. Au dire des Finnois, c'est en hiver et au printemps qu'on pêche les petits poissons. Au sud, à Bergen, grâce au marché aux poissons, je pus constater la présence d'autres espèces, mais elles étaient peu nombreuses, vu la saison défavorable. Les *Sebastes norvegicus* Acs. et *dactylopterus* De la Roche, se rencontrent aussi, les premiers abondamment, les seconds rarement. Ce sont d'excellents poissons.

Les *Trigla cuculus* L., *gurnardus* L., et *hirundo* L., ainsi que les *Labrus berggylta* Acs. et *mixtus* se trouvent tous les jours sur le marché, mais le poisson le plus commun est le hareng. A Bergen, une centaine environ de bateaux chargés de ces poissons viennent tous les matins s'amarrer le long des quais et approvisionnent ainsi toute la ville de

harengs frais. Sur les autres points de la côte, là où le hareng ne peut pas être mangé frais, on le sale. Cette pêche ayant pris un grand développement, il arrive quelquefois qu'en certaines localités elle était trop abondante et que le sel manquait; aussi le gouvernement a-t-il fait établir un fil télégraphique tout le long de la côte, afin d'éviter autant que possible des pertes de temps dans la préparation de ce poisson qui, avec l'anchois, est une des spécialités de la Norvège.

En fait de poissons, je citerai encore le *Mallotus villosus* Müll., un curieux Salmon du Nord, qu'on ne pêche qu'en hiver. Ce poisson intéresse particulièrement les paléontologues, car il se trouve en grande quantité sur les côtes du Groenland et près de Drontheim, à l'état de fossile et cela dans des rognons argileux. Au dire des indigènes, cette fossilisation a lieu immédiatement après la mort du poisson.

Le *Lampris guttatus* Brün. est toujours rare, tandis que l'*Orthogoriscus mola* L. et la *Chimœra monstrosa* L. se rencontrent assez fréquemment.

Bref, quittant Bergen au commencement de septembre, je me rendis en ligne droite à l'extrémité du Hardanger Fjord, à Eide. Là, je pris une carriole et, en une journée, j'atteignis Gudvangen, situé sur les rives du Sognen Fjord. Mon intention était de visiter le plus grand névé du continent européen. Je dis continent, car en Islande se trouve le Watna Jokull, qui est plus grand encore que celui-ci. Le Jostedalbræn mesure une surface de 150 kilomètres carrés. Il occupe un haut-plateau et déverse sa glace par tous les couloirs ou vallées qui en descendent. Remontant la vallée de Jostedal, j'arrivai, après une journée de marche, au presbytère de Jostedal, et là, gravissant les montagnes, je me mis à chercher des Lemmings, car le sol était littéralement criblé de trous. Les Lemmings sont des souris qui ne se rencontrent que dans la Scandinavie. Elles habitent les régions élevées, les régions situées au-dessus de la zone de végétation et, par leur multiplication colossale, elles devien-

draient bientôt un fléau devant lequel l'homme devrait fuir, si un instinct surnaturel ne les poussait à une mort certaine. Hélas ! l'année passée n'était pas favorable aux amateurs de Lemmings ; tous ces trous étaient déserts ; pas une souris n'était visible et cependant le sol était couvert de leurs peaux. Un massacre général ou une peste semblait avoir réduit à néant les bataillons serrés de cette espèce de rongeur. C'est, il y a deux ans, au dire des Norvégiens, que les Lemmings ont émigré. Leurs légions s'ébranlèrent tout-à-coup et descendirent des plateaux élevés tout en se dirigeant vers le sud. Cette fureur d'émigration, ou plutôt cette panique prend les Lemmings dans toute la Norvège au même moment. A Christiania, les rues en étaient remplies, les voitures les écrasaient par milliers, et à Hammerfest, ainsi que dans toutes les localités du pays, le même phénomène se reproduisait simultanément. La cause de cette migration n'est pas connue, mais il est probable qu'elle est due à la famine. Quand le nombre des souris devient trop considérable, celles-ci s'agitent, elles sont inquiètes ; quelques-unes se dévalent en bas la montagne et les autres, semblables aux moutons de Panurge, suivent le mouvement. Cette migration commence en bon ordre, mais lorsque les bataillons ont quitté leur territoire, qu'il n'y a plus de trous qui puissent leur servir de lieu de retraite et qu'ils se sentent poursuivis par les renards, les loups et les oiseaux de proie, alors commence la déroute ; les Lemmings courent devant eux sans plus connaître d'obstacles. Se présente-t-il un fossé, ils se jettent dedans. Est-ce une rivière, ils prennent l'eau et, arrivés sur l'autre rive, ils continuent leur course. Est-ce un fjord, ils le traversent à la nage ; les trois quarts se noient, mais les survivants, comme s'ils avaient le diable au corps et la boussole dans la tête, se dirigent toujours vers le sud. La mer libre n'est point un obstacle pour eux ; mais ici pourtant les derniers se noient et le lendemain il n'y a plus de Lemmings. Cependant, sur les pâturages déserts sont restés quelques derniers-nés, trop

faibles pour partir. Ils multiplient et, dix ou douze ans après, leur nombre est redevenu si considérable, qu'une migration nouvelle est de nouveau nécessaire.

Le lendemain de mon arrivée au presbytère de Jostedal, je visitai le glacier du Nigaar, situé dix kilomètres plus au Nord. Il fait partie du Jostedalbræen. Le mot Nigaar signifie « neuf maisons » et l'histoire raconte que neuf maisons bâties au milieu d'une belle prairie furent culbutées par le glacier qui avança tellement que leur emplacement fut recouvert par une grande moraine. Les habitants du Nigaar, passablement dépaysés, reconstruisirent leur hameau sur le flanc de la vallée, où on le voit actuellement.

L'époque du grand avancement de ce glacier n'est pas fixée ; le fait est connu par tradition seulement. En Suisse, de pareils avancements se sont aussi produits ; on n'a aucune donnée exacte sur l'époque du phénomène, mais il est assez probable que le hameau du Nigaar en Norvège et la chapelle de Sainte-Pétronille, près de Grindelwald, ont été détruits simultanément.

De retour à Jostedal, je me mis en route pour Christiania, par un temps affreux de neige et de pluie. Les Norvégiens étaient consternés, car la famine les menaçait. Les foinS étaient pourris sur les prés et les moissons encore vertes devaient être fauchées et données au bétail pour éviter une perte complète. C'était le 10 septembre.

Au nord du Randsfjord qui, entre parenthèses, est un lac, je pris une route transversale et arrivai à Torpen, où j'avais une connaissance qui, lors de mon arrivée en Norvège, m'avait invité à la chasse de l'élan. Ce Nemrod fut rejoint par un troisième ami, et le lendemain nous partimes pour les forêts marécageuses qui occupent les hauts plateaux de cette contrée.

Pour la chasse à l'élan, les Norvégiens emploient deux chiens : un petit spitz lapon qui, dressé pour la garde des rennes, sait très bien lever la piste de l'élan, et un grand chien danois dont la mission est de poursuivre l'élan et de le

tenir en arrêt lorsqu'il l'a atteint. Cette première journée de chasse fut malheureuse ; la pluie ne cessa de nous accompagner et le soir vint sans que le spitz eût trouvé la moindre trace d'élan. En revanche, les geais imitateurs (*Garulus infaustus*) nous suivaient sans relâche. Ils volaient par groupes de huit à dix en poussant les cris les plus étranges.

Le lendemain, même temps, même insuccès ; mais le surlendemain, le 18 septembre, un peu avant midi, le spitz, qui battait la forêt devant nous, donna trois coups de voix. Ce n'était pas une fausse alerte. Le grand danois fut délivré de sa chaîne, et en deux bonds il disparut à nos yeux. Il ne se passa pas deux minutes que des aboiements formidables ébranlèrent les échos de la forêt, et, prenant un pas de course aussi accéléré que l'état des lieux nous le permettait, nous arrivâmes bientôt sur le théâtre du crime qui allait s'accomplir. L'élan était là se défendant contre le chien en allongeant de vigoureux coups de pied avec les jambes de devant, et il ne voyait pas ses bourreaux qui, à 25 pas, le mettaient en joue. L'honneur de tirer le premier me revenait de droit et mes deux balles étendirent mort le plus gros gibier d'Europe, gibier qui, malheureusement, devient de plus en plus rare et qui dans quelques années ne se trouvera plus que dans les collections d'histoire naturelle.

De Torpen, je visitai les célèbres mines d'argent de Kongsberg, exploitées en premier lieu par le roi Chrétien III en 1539. L'argent s'y trouve en filons dans le granit. Il est relativement pur et se présente assez souvent sous une forme cristallisée.

La Norvège, quoique plus pauvre en métaux que la Suède, possède cependant d'autres mines que celles de Kongsberg. Le fer, le nickel, le cobalt et le cuivre surtout, se rencontrent un peu partout ; mais les Norvégiens n'ont pas les capitaux nécessaires pour entreprendre une exploitation normale, et actuellement les principaux dépôts métallifères sont entre les mains des Anglais ou des Allemands.

Quand je sortis des profondeurs de Kongsberg, l'heure du

retour avait sonné pour moi. Mon voyage de reconnaissance était terminé. Je dis *reconnaissance* ; car, qu'est-ce que cent jours pour accomplir le programme que je m'étais imposé : parcourir un pays aussi vaste et étudier une faune aussi riche, quand la moitié du temps est employée à se transporter d'un endroit à un autre ? Néanmoins, le peu de temps que j'ai pu consacrer aux recherches zoologiques a été richement récompensé et le zoologue qui a travaillé dans les fjords de la Norvège n'a qu'un désir : celui d'y retourner.

M. le Prof. *Billeter* fait le compte-rendu suivant d'une publication de M. Van't Hoff sur la *chimie dans l'espace*.

Groupement des atomes dans l'espace.

Il y a bientôt trois ans que Monsieur J.-H. Van't Hoff publiait à Rotterdam une brochure intitulée « *La chimie dans l'espace*. » Cet opuscule a certainement attiré l'attention des chimistes beaucoup moins qu'il ne le mérite et je crois utile de vous rendre compte en quelques mots des idées que l'auteur y a émises sur une modification importante à apporter à notre théorie de la constitution moléculaire des combinaisons chimiques.

Je suppose chez mes auditeurs la possession des connaissances générales sur les principes fondamentaux de ce que l'on nomme la chimie moderne, principes dont l'application à la chimie organique surtout, a été d'une importance décisive pour le développement rapide de cette science dans ces derniers temps. Un des buts essentiels qu'elle a poursuivis, c'est d'établir la structure atomique des molécules, c'est-à-dire d'examiner la manière ou plutôt l'ordre dans lequel les ato-

mes qui composent une molécule, sont liés entre eux au moyen de leurs atomicités. La notion de l'atomicité, de la capacité de combinaison des atomes, mesurée par le nombre d'atomes d'hydrogène ou d'un autre élément équivalent à celui-ci, qu'un atome de l'élément en question est capable de fixer directement, a donc une part essentielle à toute la théorie ⁽¹⁾.

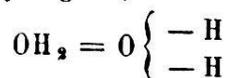
Et c'est naturellement avant tout le carbone qui, grâce à la facilité avec laquelle il engendre les combinaisons les plus compliquées, y joue un rôle prédominant. Comme élément tétratomique, il y est tout particulièrement apte.

Comme il ne s'agissait d'abord que de la distribution relative des atomicités contenues dans une molécule, de l'établissement d'un système qui n'avait qu'à indiquer à chaque atomicité celle par laquelle elle est échangée, il devait suffire de construire des formules de structure sur un plan. En effet, on est arrivé, au moyen de formu-

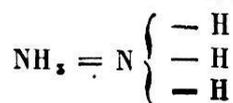
(1) L'hydrogène est monoatomique, c'est-à-dire que chacun de ses atomes est doué d'une unité d'attraction, d'une atomicité; le chlore est dans le même cas : leur combinaison sera donc représentée par la formule moléculaire :



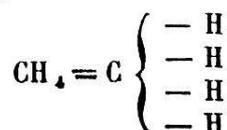
L'oxygène est diatomique; chacun de ses atomes peut par conséquent se combiner avec deux atomes d'hydrogène; donnons par exemple la formule de l'eau :



L'azote est triatomique; la formule de sa combinaison avec l'hydrogène sera :



Le carbone est un élément tétratomique; chaque atome peut attirer quatre atomes d'hydrogène, d'où résulte la formule du gaz des marais :



les de ce genre, à rendre compte jusqu'à un certain degré des propriétés chimiques des combinaisons et, dans la grande majorité des cas, à les identifier d'une manière indubitable; on a réussi en particulier à expliquer, grâce à cette manière de voir, un grand nombre de cas d'isoméries, qui seraient restés inexplicables sans cela⁽¹⁾.

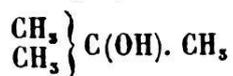
On connaît cependant depuis longtemps certains cas d'isomérie (et leur nombre va toujours en croissant) que la formule de structure, même la plus détaillée, ne savait pas expliquer, c'est-à-dire qu'il y a des combinaisons qu'il faut représenter par une seule et même formule et qui pourtant sont différentes dans leurs propriétés. Il est vrai, et cela résulte déjà de la haute importance des formules de structure, que ces différences ne sont

(1) Je n'ai qu'à rappeler le frappant exemple de l'isomérie entre les deux classes des sulfocyanates et des pseudosulfocyanates (essences de moutarde) dont j'ai parlé dans une autre occasion. Les deux représentent des combinaisons entre un groupe composé de 1 atome de carbone, de 1 atome de soufre et de 1 atome d'azote d'un côté, et entre un radical monoatomique quelconque de l'autre; dans les uns, ce dernier (désigné par R¹), est uni au groupe CNS au moyen du soufre : N≡C-S-R¹; dans les autres, c'est l'azote qui les joint : S≡C=N-R¹, comme cela se montre à l'évidence dans leur mode de formation aussi bien que dans toutes leurs réactions.

Comme second exemple, je citerai les alcools primaires, secondaires et tertiaires, dont la différente manière de se comporter (vis-à-vis des moyens d'oxydation p. ex.) s'interprète aisément de la sorte, que dans les premiers, c'est un atome de carbone en liaison primaire (en relation avec un seul autre atome de carbone) qui est uni à de l'oxygène; dans les seconds, l'oxygène se trouve fixé sur un atome de carbone en liaison secondaire (en même temps lié à deux autres atomes de carbone); dans les derniers enfin, l'atome de carbone auquel l'oxygène est attaché, se trouve en liaison tertiaire (joint encore à trois autres atomes de carbone). En voici un exemple :

Alcool butylique primaire, alcool butylique secondaire,
 $\text{CH}_2(\text{OH}). \text{CH}_2. \text{CH}_2. \text{CH}_3$ $\text{CH}_3. \text{CH}(\text{OH}). \text{CH}_2. \text{CH}_3$

alcool butylique tertiaire



pas essentielles, qu'elles ne revêtent nullement le caractère chimique intime de ces corps, comme il se trouve exprimé par la formule, mais se bornent plutôt à certaines propriétés physiques parmi lesquelles leur action sur la lumière polarisée est surtout remarquable.

Je citerai seulement les acides tartriques auxquels se rapporte indifféremment la formule de structure suivante: $\text{CO (OH). CH (OH). CH (OH). CO (OH)}$. Ils sont au nombre de 4, savoir :

1) L'acide tartrique droit ou ordinaire (déviant à droite le plan de la lumière polarisée).

2) L'acide tartrique gauche. (Action inverse, mais de la même valeur absolue.)

3) Acide uvique ou racémique. (Inactif.)

4) Acide tartrique synthétique. (Egalement inactif.)

Si, en vue de ces faits, on ne voulait pas abandonner entièrement tout le système des théories modernes; si on voulait, en particulier, conserver l'opinion que les corps se composent de systèmes d'atomes, nommés molécules, rien n'était au fond plus simple que de se demander enfin : comment tout cela se présente-t-il dans l'espace? Quelles seront les modifications à apporter à nos formules si nous leur assignons, comme il le faut, leur place dans l'espace au lieu de les discuter seulement sur un plan?

Mais, eu égard à la nature toujours hypothétique des atomes et des molécules, et en présence de nombreuses objections de la part de ceux auxquels les spéculations sur le tableau noir paraissaient déjà trop risquées, il est facile de comprendre qu'on hésita beaucoup avant de tenter un pas aussi grave.

Il n'en est pas moins étonnant que les idées de Van't Hoff, qui le premier a fait un essai très heureux dans cette direction, n'aient pas rencontré plus d'attention ou, du moins, soulevé de plus vives discussions.

L'intention de rendre justice à l'auteur n'est donc pas la dernière entre les raisons qui m'ont engagé à tracer en quelques mots la pensée fondamentale qui l'a dirigé.

Si nous nous représentons un atome de carbone, doué de 4 atomicités équivalentes entre elles et agissant dans l'espace, ces 4 atomicités se trouveront tout naturellement dirigées vers les quatre coins d'un tétraèdre, dont le centre sera occupé par l'atome de carbone.

Laissons les quatre atomicités se saturer tour à tour :

- 1) par 4 groupes identiques (CR^1_4)
- 2) par 4 groupes de deux espèces ($CR^1_3R^{II}_1$ ou $CR^1_2R^{II}_2$)
- 3) par 4 groupes de trois espèces ($CR^1_2R^{II}R^{III}$ etc.)
- 4) par 4 groupes tous différents les uns des autres ($CR^1R^{II}R^{III}R^{IV}$),

et l'on pourra se convaincre sans difficulté que dans chacun des trois premiers cas, on ne peut obtenir qu'une seule figure, tandis que dans le dernier cas, on arrive à deux figures qui se distinguent par l'ordre dans lequel les 4 groupes se suivent, et dont l'un est l'image spéculaire de l'autre ⁽¹⁾. *Ces deux figures représentent deux isomères*, dont une formule de structure ne rend pas compte.

Van't Hoff a désigné un tel atome de carbone qui

(1) Pour faciliter la représentation, il est utile de construire des modèles de tétraèdre en carton, sur les coins (ou les faces) desquels on représente les quatre groupes par quatre couleurs différentes.

est en liaison avec quatre groupes différents, comme un « atome asymétrique de carbone. »

Il a fait ensuite des réflexions et des calculs analogues pour des combinaisons qui renferment deux ou plusieurs atomes asymétriques de carbone et il a étudié d'une manière identique les combinaisons dans lesquelles nous devons admettre des atomes de carbone en liaison double (c'est-à-dire unis par deux atomicités); dans ce dernier cas, il y aura isomérisie possible lorsque les deux groupes fixés sur chacun des deux atomes de carbone seront différents entre eux.

La comparaison des résultats obtenus avec les faits connus, a confirmé les prévisions de Van't Hoff de la manière la plus éclatante, de sorte qu'en effet, les cas d'isomérisie, où l'égale structure est constatée avec le plus haut degré de sûreté, se rapportent à des combinaisons rentrant dans une des catégories susdites.

Un des résultats principaux et en même temps des plus intéressants que le travail de Van't Hoff ait produits, est celui d'avoir établi le rapport qui existe entre le pouvoir rotatoire et la présence d'atomes asymétriques de carbone dans des combinaisons organiques, rapport que l'auteur a cherché à expliquer par l'absence de symétrie dans un système de quatre groupes différents fixés sur un atome.

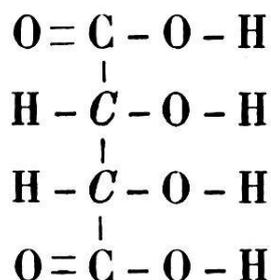
A cet égard, les thèses suivantes, qui ne sont démenties par aucun fait, peuvent être considérées comme acquises :

1) Chaque combinaison de carbone qui, en solution, est doué d'un pouvoir rotatoire optique, renferme un ou plusieurs atomes asymétriques de carbone.

2) La présence de carbone asymétrique ne suffit pas pour produire l'activité optique. Celle-ci pourrait, par exemple, être anéantie, lorsque les deux moitiés d'une combinaison symétrique agiraient avec une égale puissance, mais en sens inverse ; ou bien lorsque deux combinaisons isomères pour cause d'asymétrie, seraient mélangées en solution par quantités égales.

Il serait facile de prouver, par un grand nombre d'exemples, tout ce qui a été dit sur ce sujet ; je me borne à alléguer encore une fois les acides tartriques qui fournissent en effet une preuve frappante de la justesse des déductions tirées.

J'en reproduis ici le développement de la formule de structure, pour qu'on voie avec plus de facilité la place qui est assignée à chaque atomicité ; la voici :



Comme on le voit, la formule est symétrique et contient 2 atomes de carbone asymétrique, désignés par un *C* italique.

Pour l'acide tartrique droit et l'acide tartrique gauche, les 4 groupes fixés sur chacun des atomes *C*, seraient disposés dans le même sens pour les deux atomes, mais différemment pour chacun des deux acides ; l'acide unique est un mélange (ou une combinaison ?) des deux précédents en quantités égales ; on peut en effet le doubler en acide droit et gauche, en tirant profit de la propriété que possèdent les cristaux d'un de ses sels, de

présenter certains plans hémédriques, à droite chez les uns, à gauche chez les autres individus.

Dans l'acide tartrique obtenu par synthèse, le pouvoir rotatoire aurait disparu par suite de l'arrangement en sens inverse des 4 groupes combinés avec chacun des atomes de carbone asymétrique.

Pour tout renseignement ultérieur, je renvoie à la brochure elle-même, à sa traduction allemande et aux articles qui ont paru depuis sur ce sujet dans plusieurs journaux scientifiques.

M. le D^r *Hirsch* fait une communication sur l'influence perturbatrice de la flexibilité du pilier sur le mouvement d'un pendule à réversion. (*Voir aux Annexes le Procès-verbal de la Commission géodésique, p. 5-10.*)

M. le D^r *Roulet* annonce que les quatre universités et les deux académies suisses se sont entendues pour obtenir une place à un naturaliste suisse dans l'institut zoologique de M. le D^r *Dohrn*, à Naples. Le grand-conseil de Neuchâtel a voté un subside et M. le Prof. de *Rougemont* est désigné pour faire partie de la commission qui aura à régler définitivement cette question.

Séance du 20 décembre 1877.

Présidence de M. L. Coulon.

MM. *Léo Jeanjaquet*, ingénieur ; *Grützmacher*, aide-astronome à l'observatoire, et *Knüchel*, comptable à la fabrique des télégraphes, sont élus membres de la société.

M^r le D^r *Hipp*, en présentant un téléphone, donne les détails suivants sur la construction de cet instrument :

Il y a à peine quelques mois que le téléphone, tel que vous le voyez devant vous, a fait son apparition en Europe ; il a tant excité la curiosité du public que tous les journaux en ont parlé ; il serait inutile de vous entretenir longuement de son histoire.

Reiss, de Francfort, a découvert, le premier, le moyen de transmettre les sons par l'électricité passant par une bobine et agissant sur une barre de fer. Mais c'est à Bell, que nous devons la forme actuelle du téléphone qui a tellement surpris, même les physiciens, qu'il a fallu du temps pour croire à la possibilité de transmettre la voix humaine par le fil électrique.

Vous pouvez vous convaincre de ce phénomène par les expériences que vous allez faire ; mais, avant tout, permettez-moi de vous donner une petite description de cet appareil merveilleux :

Dans une espèce de manche, se trouve une barre d'acier aimanté, au-dessus de laquelle est fixée une bobine entourée de fil de cuivre, semblable à une bobine d'électro-aimant, dont les deux bouts de fil finissent dans deux bornes destinées à recevoir les fils venant de l'autre station téléphonique.

Une plaque de fer mince, d'un diamètre de 50^m/_m et d'une épaisseur de 0^m/_m,13 à 0^m/_m,15, se trouve au-dessus de l'aimant, serrée à plat sur la circonférence, de manière que le centre de la plaque peut vibrer librement.

J'ai trouvé convenable de disposer l'aimant de manière à régler la distance de la plaque de celui-ci, par

une double vis. J'ai obtenu par ce moyen une plus grande facilité d'arriver au meilleur effet.

J'ai trouvé encore que l'on gagne en tonalité si on parle contre une seconde membrane en parchemin, superposée à celle en fer, qui présente encore l'avantage de préserver la plaque de fer de l'humidité, ce qui ne pourrait être évité sans cette précaution.

M. le *D^r Roulet* présente un certain nombre de magnifiques lithographies représentant les différentes espèces d'oiseaux placés sous la sauvegarde de la Confédération, d'après la loi fédérale du 2 février 1876, sur la chasse et la protection des oiseaux. Ces tableaux, exécutés d'après les peintures d'un de nos concitoyens artistes, M. Paul Robert, et édités par M. D. Lebet, à Lausanne, répondent complètement au but que s'est proposé l'éditeur en les publiant. Leur introduction dans les écoles primaires et secondaires du canton est rendue obligatoire, ensuite d'un arrêté du Conseil d'Etat en date du 18 courant.

Les cinquante-huit planches à publier, représentent les espèces suivantes :

1. La crécerelle (*Falco tinnunculus*).
2. La buse commune (*Buteo vulgaris*).
3. Le moyen duc (*Otus communis*).
4. L'effraie (*Strix flammea*).
5. La hulotte (*Strix aluco*).
6. Le corbeau freux (*Corvus frugilegus*).
7. Le corbeau choucas (*Corvus monedula*).
8. L'étourneau (*Sturnus vulgaris*).
9. La grive musicienne (*Turdus musicus*).

10. La pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*).
11. Le pic vert (*Picus viridis*).
12. Le pic épeiche (*Picus major*).
13. Le coucou (*Cuculus canorus*).
14. La huppe (*Upupa epops*).
15. L'engoulevent (*Caprimulgus europæus*).
16. Le martinet à ventre blanc (*Cypselus melba*).
17. L'hirondelle de cheminée (*Hirundo rustica*).
18. » de fenêtre (» urbica).
19. » de rivage (» riparia).
20. Le gobe-mouche gris (*Muscicapa griseola*).
21. Le » bec-figue (*Muscicapa luctuosa*).
22. La fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*).
23. La » grisette (*Sylvia cinerea*).
24. L'hypolaïs polyglotte (*Hypolaïs polyglotta*).
25. Le pouillot fitis (*Phyllopneuste trochilus*).
26. Le rouge-gorge (*Ruticilla rubecula*).
27. Le rossignol des murs (*Ruticilla phœnicura*).
28. Le rouge-queue (*Ruticilla thytis*).
29. Le roitelet huppé (*Regulus cristatus*).
30. Le troglodyte (*Troglodytus europæus*).
31. Le traquet motteux (*Saxicola œnanthe*).
32. Le » tarier (» rubetra).
33. La bergeronnette grise (*Motacilla alba*).
34. La » jaune (*Budytes flavus*).
35. Le pipi spioncelle (*Anthus aquaticus*).
36. » des buissons (*Anthus arboreus*).
37. L'alouette des champs (*Alauda arvensis*).
38. L'accenteur des Alpes (*Accentor alpinus*).
39. La mésange charbonnière (*Parus major*).
40. » huppée (*Parus cristatus*).
41. » nonnette (*Parus palustris*, seu *Pœcile*
 palustris).

42. La mésange à longue queue (*Parus caudatus*, seu *Orites caudata*).
43. Le pinson (*Fringilla cœlebs*).
44. Le chardonneret (*Carduelis elegans*).
45. Le tarin (*Chrysomitris spinus*).
46. Le torcol (*Yunx torquilla*).
47. La sitelle (*Sitta europæa*).
48. Le grimpereau (*Certhia familiaris*).
49. La mésange bleue (*Parus cœruleus*).
50. » noire (*Parus ater*).
51. Le moineau friquet (*Passer montanus*).
52. » commun (*Passer domesticus*).
53. Le bruant jaune (*Emberiza citrinella*).
54. Le gros-bec verdier (*Chlorospiza chloris*).
55. La fauvette des jardins (*Sylvia hortensis*).
56. Le rossignol (*Sylvia luscinia* seu *Philomela luscinia*).
57. Le pinson de montagne ou des Ardennes (*Fringilla montifringilla*).
58. Le merle noir (*Turdus merula*).

M. *L^s Favre*, professeur, rapporte un fait qui lui paraît propre à être placé parmi ceux que l'on cite pour démontrer la théorie des équivalents de force et de chaleur.

Il se trouvait l'été dernier à Mulhouse dans les ateliers de la société alsacienne de construction, autrefois André Kœchlin et Cie.; arrivé près des machines à trouser les tôles épaisses, l'ingénieur qui l'accompagnait lui fit remarquer les disques de fer qui tombaient de l'emporte-pièce. Pris dans la main, au moment où ils sont détachés de la tôle, ils sont froids; mais peu à peu on sent leur température augmenter et elle devient telle qu'il est impossible de la supporter.

Il a fait l'expérience avec des tôles de 10, 15 et 30 millimètres d'épaisseur, qui sont trouées comme du carton par ces puissants appareils.

Que s'est-il passé et quelle différence existe-t-il entre la tôle en planche et celle qui est découpée par l'outil ? Un simple déplacement de molécules qui sont violemment refoulées. On peut s'en convaincre en examinant la tranche des disques, dont M. Favre dépose des échantillons sur le bureau. C'est ce déplacement des molécules par l'action d'une force considérable qui se traduit par une élévation de température ; mais cet échauffement n'est pas instantané et ne se produit qu'au bout d'un certain temps assez long, cinq, six ou sept secondes selon l'épaisseur des disques.

M. *Hirsch* lit la note suivante sur *la parallaxe du soleil* :

Si l'on se rappelle les efforts extraordinaires qui ont été faits par les astronomes et les gouvernements de presque tous les pays civilisés, pour assurer le succès de l'observation du passage de Vénus devant le soleil, qui a eu lieu le 8 décembre 1874, on s'étonne à bon droit, dans le grand public aussi bien que parmi les savants, qu'à ce jour, c'est-à-dire *après trois ans*, on ne connaisse pas encore le résultat que toutes les expéditions de 1874 ont donné pour la parallaxe du soleil.

Ce retard regrettable est dû en partie à la longueur inévitable des calculs compliqués de réduction des nombreuses observations télescopiques aussi bien que photographiques, qui ont été recueillies de ce mémorable phénomène ; mais il est dû surtout au fait que les diffé-

rents pays qui ont pris part aux expéditions de Vénus, n'ont pas voulu ou pu s'entendre pour former en commun un bureau international de calculs, auquel auraient été remises toutes les observations faites dans les différentes stations; car de cette manière il aurait été possible, non-seulement de pousser vigoureusement le grand travail de réduction et surtout de l'exécuter d'après les mêmes principes sur toutes les observations, mais encore on aurait ainsi pu réunir d'emblée toutes les données recueillies le 8 décembre 1874 dans une seule solution du problème de la détermination de la parallaxe solaire. Chose qu'il faudra faire cependant lorsqu'on aura publié dans tous les pays les observations que leurs expéditions nationales ont recueillies et les résultats qu'on en a déduits pour la parallaxe du soleil; il faudra alors refaire une bonne partie du travail pour faire concourir tous les éléments à un résultat général. Ce sera une rude tâche; espérons qu'il se trouvera des astronomes pour l'accomplir; en tout cas, on ne pourra le connaître que dans quelques années.

En attendant, il faut se contenter des résultats partiels qu'on tirera dans les différents pays de leurs observations particulières; et même ceux là se font attendre. Car, abstraction faite d'un résultat tout à fait provisoire et partiel, que M. Parieux a publié, il y a un an, pour la combinaison de deux stations françaises, nous venons de recevoir, provoquée par une demande formulée l'été dernier au parlement anglais, la publication des résultats anglais, du moins des observations télescopiques, car les nombreuses épreuves photographiques ne sont pas encore définitivement réduites. L'astronome royal, G. B. Airy, rend compte dans le dernier numéro des

Monthly Notices (novembre 1877), des calculs auxquels ont été soumises, sous sa direction, les observations télescopiques du passage, obtenues dans les stations des îles Sandwich, Kerguelen, Nouvelle-Zélande, Rodriguez, à Mokattam, Suez et à Luxor. Le résultat définitif que l'astronome royal a déduit de ces données par une savante méthode, assigne à la parallaxe du soleil la valeur de $\pi = 8",754$.

Cette valeur est sensiblement plus faible, (de $\frac{1}{88}$ environ) que celle qu'on envisageait comme la plus probable parmi les astronomes, avant le dernier passage de Vénus, savoir $8",848$. Elle correspond à une distance moyenne du soleil $= 23562 \times R = 150\,266\,500$ kilomètres. Mais avant de pouvoir adopter une nouvelle valeur pour cette donnée fondamentale de l'astronomie, il faudra bien attendre que dans les autres pays, on ait également publié le résultat de leurs observations du passage de 1874 et que, par un travail d'ensemble, on ait tiré de tous ces matériaux la valeur la plus probable.

Séance du 3 janvier 1878.

Présidence de M. L. Coulon.

M^r le Président annonce à la société que M. Hipp a eu l'obligeance de faire installer un appareil d'éclairage électrique, actionné par la machine de Siemens et prie les membres de se rendre, à 9 heures, à la fabrique de télégraphes où auront lieu les expériences.

M^r le D^r de Tribolet lit une « *Note sur les gisements d'asphalte de Hanovre, comparés à ceux du Val-de-Travers.* »

Dans un voyage récent que j'ai eu l'occasion de faire à Hanovre, afin d'y étudier les terrains jurassiques supérieurs des environs, j'ai visité en détail les gisements d'asphalte qui s'y rencontrent. Ceux-ci sont situés entre les villages de Ahlem et de Limmer, au sud-ouest du premier et à l'ouest du second de ces villages. Leur éloignement de Hanovre est d'environ quatre kilomètres.

Au nombre de trois, ceux de l'Ahlemer Holz, de Ahlem et de Limmer, ces gisements, quoique assez éloignés l'un de l'autre et formant chacun le centre d'une exploitation différente, font sans nul doute partie d'un seul et même massif asphaltifère. En effet, ils sont les seuls endroits de la contrée où l'on observe la venue à jour de l'asphalte et comme dans chacun d'eux cette matière s'y rencontre imprégnant la roche de bas en haut, nous devons avoir affaire ici à un seul massif. L'éloignement des deux gisements extrêmes, soit ceux de l'Ahlemer Holz et de Limmer, étant d'environ un kilomètre, cette distance nous donne ainsi la longueur très approximative de son étendue. Quant à son épaisseur, elle est d'environ douze mètres ⁽¹⁾.

La roche imprégnée de 5 à 18 % d'asphalte ⁽²⁾, appartient aux terrains jurassiques supérieurs, c'est-à-dire au Ptérocérien, au Virgulien et au Portlandien. Ce sont les calcaires du Ptérocérien qui sont le plus imprégnés de cette matière et qui, par conséquent, sont principalement exploités.

Suivant Henri Credner ⁽³⁾, le profil géologique de la carrière de Limmer est le suivant (de bas en haut) :

⁽¹⁾ Au Val-de-Travers l'étendue du banc asphaltifère est de 800 mètres sur 6 d'épaisseur.

⁽²⁾ A la Presta, suivant M. Ladame, la quantité d'asphalte varie de 7 à 15 %. Suivant M. Kopp, elle va jusqu'à 17 % (10 % en moyenne).

⁽³⁾ *Ueber die Glied. d. ober. Juraform. u. die Wealdenbildg. in NW. — Deutschl., Prague 1863, p. 39.*

1. Calcaire marneux concrétionné, de couleur foie ou brun foncé : 3 à 4 pieds.
2. Calcaire marneux oolithique, en couches épaisses, très riche en asphalté et de couleur brun-noir : 14 à 16 p.
3. Calcaire marneux de couleur foie, renfermant de petites concrétions irrégulières d'un calcaire à grain fin : 2 p.
4. Marnes calcaires feuilletées, avec alternance de calcaire marneux : 20 à 30 p. — Total : 45,5 p., soit circa 12 mètres.

« Toutes ces roches, dit Credner, sont riches en asphalté. Surtout dans les couches inférieures (1 et 2), il atteint de 12 à 18 0/0. Quelquefois celles-ci renferment des nids et des bandes d'un asphalté presque pur et tenace. Sous l'influence de la chaleur du soleil, du naphte et de l'asphalté visqueux se montrent sur les parois de la carrière où ils forment un enduit brun-noir. Exposée longtemps à l'air et à la lumière du soleil, cette roche asphaltifère prend insensiblement une couleur gris clair. »

Hermann Credner a aussi donné une coupe de cette carrière. Comme elle est plus détaillée que celle de son frère, je la mentionne ici (de bas en haut) ⁽¹⁾:

1. Calcaire marneux concrétionné, brun foncé : 9 pieds.
2. Calcaires marneux et marnes calcaires : 2 p.
3. Calcaire compacte oolithique, en bancs épais : 12 p.
4. Calcaire marneux concrétionné : au moins 4 p.
5. Marnes calcaires feuilletées, de couleur foie clair, en schistes minces : 2 à 3 p.
6. Calcaires marneux concrétionnés.
7. Argile marneuse vert-jaunâtre : au-delà de 6 p.

« Dans la carrière de Limmer, dit Herm. Credner, on observe trois failles, dont deux, rapprochées l'une de l'autre, se trouvent à son extrémité sud, et l'autre, environ cinquante pas plus loin, à son extrémité nord. La première est orientée

⁽¹⁾ *Zeitschr. deutsch. geolog. Gesell.* 1864, p. 215.

H. 6, plonge de 72 degrés au sud-est et possède un rejet des couches de 1 1/2 pied. La seconde est orientée H. 4 1/2 et plonge de 85 degrés au sud-est; son rejet est de 5 p. La troisième enfin est la plus considérable, car son rejet est de 20 p. »

Découverts en 1841 par D.-H. Henning, les gisements d'asphalte de l'Ahlemer Holz, de Ahlem et de Limmer, sont actuellement exploités par deux sociétés différentes. En 1843, donc deux ans après sa découverte, Henning commença une exploitation à Limmer. En 1860, celle-ci passa entre les mains de A. Egestorff, qui acquit en même temps une partie des gisements de Vorwohle (Brunswick). En 1871, ces deux exploitations furent réunies sous le nom de *the united Limmer and Vorwohle Rockasphalt Company limited*. Cette société, formée à l'aide de capitaux anglais, occupe actuellement 250 ouvriers et livre annuellement environ 16 500 000 kilogr. d'asphalte. En 1864, cette société possédait encore une troisième exploitation à environ un kilomètre au nord de celle de Limmer, sur le bord sud de l'Ahlemer Holz. Actuellement elle est abandonnée.

L'autre société concurrente, la *deutsche Asphaltgesellschaft der Limmer und Vorwohler Grubenfelder*, possède également deux exploitations, dont l'une est à Ahlem et l'autre à Vorwohle. Elle occupe 60 ouvriers et livre annuellement environ 9 millions de kilogr. d'asphalte.

Les principaux débouchés de ces exploitations sont la Russie, l'Angleterre, l'Amérique et les Indes orientales.

Un grand avantage qu'offrent les gisements d'asphalte de Hanovre, est qu'ils sont situés à la surface du sol et que leur exploitation peut ainsi avoir lieu à ciel ouvert. En effet, la roche asphaltifère s'étend depuis la profondeur des carrières jusque pour ainsi dire à la surface, dont elle n'est séparée que par quelques mètres de marnes bleuâtres et de terre végétale. De plus, les couches sont horizontales ou très-peu inclinées. Le seul inconvénient de l'exploitation paraît être l'eau, qui s'amasse au fond des carrières et dans

certains endroits on est obligé de pomper jour et nuit pour l'enlever (Limmer).

A Ahlem, une partie seulement de l'asphalte exploité est manipulée sur place, tandis que l'autre l'est trois kilomètres plus loin, c'est-à-dire à Linden, un des faubourgs de Hanovre. L'autre société ne possède qu'une fabrique à Limmer, c'est-à-dire à deux kilomètres de la carrière.

Comparés à nos gisements du Val-de-Travers, ceux de Hanovre sont plus considérables, tant en étendue qu'en épaisseur. En outre, ils ont le grand avantage d'être situés immédiatement sous la surface et par suite de n'occasionner que de minimes travaux de déblaiement pour leur exploitation immédiate. En échange, ils ne possèdent pas sur place des fabriques suffisantes pour la manipulation de tous leurs produits et sont beaucoup plus éloignés des voies ferrées de communication.

Malgré cela, leur énorme production (environ 25 millions de kilogr. par an) est le sujet d'une concurrence fâcheuse pour notre exploitation du Val-de-Travers. En effet, de Hanovre à Londres (145 lieues), le port d'une tonne d'asphalte revient à 12 fr. ; tandis que depuis Travers (155 l.), il revient presque trois fois plus cher, c'est-à-dire à 31 fr. Sur place à Hanovre, l'asphalte est 40 p. cent meilleur marché que celui du Val-de-Travers ; à Berlin, 50 p. cent. A Vienne et à Pesth, où la concurrence avec les exploitations de Tataros et Bodonos (Comitat de Bihar, Hongrie ⁽¹⁾) paraît être aussi considérable, l'asphalte du Val-de-Travers est également de 40 à 50 p. cent plus cher. Les grands travaux d'asphaltage que la ville de Paris commence à effectuer maintenant et pour lesquels la direction des mines du Val-de-Travers avait soumissionné, ont été définitivement adjugés à l'exploitation de Lobsann (Bas-Rhin), qui, quoique également éloignée de Paris que celle de la Presta, a néanmoins fourni des conditions de soumission plus

(¹) *Ungar. Asphalt-Actiengesell. Voy. Jahrb. K. K. geol. Reichsanst. 1852, p. 27.*

avantageuses. Dernièrement encore, la ville de Pontarlier avait mis au concours des travaux d'asphaltage dont le devis s'élevait à 60000 fr. L'administration de nos mines d'asphalte ne doutait pas que, vu leur grande proximité, ces travaux ne lui fussent adjugés. Mais ce fut de nouveau Lobsann qui eut la priorité.

Hanovre, Vorwohle, Tataros et Bodonos, Lobsann, Seysel, etc, sont donc en lutte continue avec la Presta. C'est pour ainsi dire à qui pourra bien s'acquérir le monopole de l'exploitation.

Pour que notre exploitation du Val-de-Travers puisse soutenir victorieusement cette lutte rivale, il faut qu'elle puisse écouler plus facilement ses produits qu'elle ne le peut maintenant. Or, pour cela, l'Etat de Neuchâtel doit nécessairement amoindrir la redevance annuelle de nos mines, qui, en augmentant le prix de revient de leurs produits, rend l'écoulement de ceux-ci plus difficile. Ce n'est qu'en diminuant cette redevance que la Presta soutiendra la concurrence qui lui est faite actuellement. Elle livrera ses produits à meilleur compte qu'elle ne pouvait le faire jusqu'à présent, leur placement augmentera et par là l'exploitation deviendra plus prospère (1).

Quant à l'origine des dépôts d'asphalte du nord-ouest de l'Allemagne, c'est-à-dire de ceux de Hanovre et du Brunswick, MM. Eck (2) et de Strombeck (3) leur attribuent une origine plutôt végétale qu'animale. Herm. Credner (4), en re-

(1) Ces lignes étaient déjà écrites, lorsque j'ai appris, grâce à l'obligeance de M. le Dr Roulet, que dans un de ses dernières séances, le Conseil d'Etat a décidé de diminuer cette redevance. Dorénavant, la Compagnie de nos mines d'asphalte (*Neuch. Bitum. Rock Paving Comp. limited*) n'aura plus à payer que 6 fr. par tonne, mais elle devra avoir un minimum annuel d'exploitation de 25,000 tonnes.

(2) *Zeitschr. f. Berg-Hütten-u. Salinenwesen im preuss. Staate*, XIV, 4 p. 346.

(3) *Zeitschr. deutsch. geolog. Gesell.* 1871, p. 286.

(4) *Id.* 1864, p. 214.

vanche, paraît vouloir leur en assigner — et cela avec raison — une origine animale. Comme point de comparaison, j'ajouterai que suivant Ladame (1) et M. Kopp (2), notre asphalte du Val-de-Travers serait également d'origine végétale; mais généralement celle-ci est regardée comme étant animale (3).

M. le prof. *Desor*, en présentant un fragment de crâne lacustre sur lequel se trouve une ouverture qui pourrait provenir d'une intervention chirurgicale, donne le résumé suivant de la brochure de M. Joseph de Baye, à Paris, sur la « *trépanation préhistorique*. »

M. Joseph de Baye a recueilli dans les cavernes du Département de la Marne des squelettes humains de l'époque préhistorique. Au nombre des crânes, il s'en trouve plusieurs qui sont perforés d'une manière bizarre. Les trous, dont le diamètre varie de 1 1/2 à 2 centimètres, sont circulaires et tellement réguliers, qu'on ne saurait douter qu'ils ont été faits intentionnellement, probablement au moyen d'un instrument tranchant, en sorte qu'il s'agirait ici d'une sorte de trépanation que l'on a désignée sous le nom de trépanation préhistorique. A côté de ces crânes perforés se trouvent des rondelles taillées dans la boîte crânienne et percées de petits trous au moyen desquels on les suspendait probablement au cou en guise d'amulettes.

Dans plusieurs cas, cette trépanation a dû être effectuée après la mort, attendu que l'on observe sur le pourtour de l'ouverture les différentes couches qui composent les os du crâne. D'autres, au contraire, ont leur

(1) *Bull. Neuch.* 1848, p. 212.

(2) *Acta helvet.* 1855, p. 158.

(3) *Bull. neuch.* 1868, p. 40 et 58; 1869, p. 237.

bord cicatrisé ; il s'est opéré une sorte de restauration de la substance osseuse, en vertu de laquelle les bords de l'incision se trouvent de nouveau garnis d'une sorte de croûte lisse et dure : en d'autres termes, il s'est formé une ostéite. Or, comme une régénération pareille ne peut s'effectuer que sur le vivant, M. P. Broca en a conclu que l'opération avait été faite sur le vivant, et que cette pratique remontait par conséquent à la plus haute antiquité.

M. Desor présente à cette occasion un crâne humain de la station lacustre d'Auvernier, qu'il a déjà soumis antérieurement à la Société. Ce crâne présente sur le pariétal gauche un trou analogue, mais plus petit et légèrement ovale et qui pourrait rentrer dans la catégorie des crânes trépanés. Feu M. le D^r Borel qui l'avait examiné attentivement, avait été frappé du fait que les bords de l'os, bien que très minces autour du trou, avaient aussi subi une sorte de régénération et que, par conséquent, l'individu avait continué de vivre après avoir reçu cette blessure (voir *Bulletin*, tome VI, p. 21 ; séance du 21 décembre 1861). La difficulté consistait alors à expliquer comment un homme avait pu survivre à une blessure faite avec un instrument qui avait dû pénétrer nécessairement dans le cerveau, et cela sans briser ou fissurer la boîte crânienne. Faute d'une autre explication, on se contente de supposer qu'il s'agissait peut-être d'un coup violent porté au moyen de l'un de ces grands bois de cerf dont on ménageait le premier andouiller pour servir en guise de massue ou de pique. La restauration de l'os s'explique en tous cas plus facilement, du moment qu'il est reconnu qu'on pratiquait une sorte de trépanation à l'époque préhistorique. Il est plus que

probable que M. le D^r Borel se fût rangé à cette opinion, s'il avait eu connaissance des études de M. Broca.

MM. les D^{rs} *Roulet* et *Nicolas* expriment leurs doutes sur la nature de cette ouverture qui leur paraît dénuée des signes nécessaires de réaction vitale, pour avoir pu être pratiquée avec succès sur le vivant.

M. *Hirsch* donne quelques détails sur *la liquéfaction de l'oxygène*, opérée récemment à Genève par M. Raoul Pictet et à Paris par M. Caillettet.

Avant de se rendre à la fabrique des télégraphes pour assister à l'essai de l'éclairage électrique, M^r *Hipp* relate un fait curieux qu'il a constaté lui-même, d'après lequel une personne aurait eu sa montre complètement dérangée pour s'être approchée trop près d'une machine électro-magnétique et cela par suite de l'aimantation des diverses pièces en acier du mécanisme. La désaimantation de ces dernières a été très laborieuse.

La lumière électrique produite par l'appareil s'est distinguée par son intensité et sa constance. A la distance de 130 mètres, on pouvait encore lire très distinctement les plus petits caractères d'imprimerie (horaire de poche des chemins de fer). La force motrice employée pour mettre en mouvement l'électro-aimant était de cinq chevaux.

Séance du 17 janvier 1878.

Présidence de M. L. Coulon.

M. le Président annonce la démission de M. le D^r Henry, à Neuchâtel. — Le Conseil de la paroisse de St-Aubin, répondant à la lettre de la Société en date du 15 décembre 1877, annonce que les deux blocs erratiques de la forêt du Champ-Bettens sont exploités, mais qu'il serait disposé à réserver à la Société ceux des blocs qu'elle pourrait indiquer.

M. Aug. Vouga, capitaine, à Cortaillod, donne la notice suivante sur les oiseaux qu'il a observés en Suisse :

La Faune helvétique, ou nouveaux mémoires de la Société helvétique des sciences naturelles, rédigés par le professeur Schinz et imprimés à Neuchâtel en 1837, mentionne 311 espèces d'oiseaux sédentaires et de passage, vus en Suisse jusqu'en 1837. Deux espèces sont douteuses: *Anthus palustris* (Meisner) et *Anas purpureo-viridis*; Schinz m'a dit lui-même que ce dernier doit être un hybride du canard de Turquie et du canard sauvage (*A. boschas*).

Depuis la publication de la Faune helvétique, on a tué en Suisse les espèces nouvelles suivantes :

<i>Anthus Richardi</i> , tué par le capitaine Vouga en		1843.	
<i>Fringilla borealis</i> ,	»	»	1848.
<i>Limosa Terek</i> ,	»	»	1839.
<i>Sterna leucoparcia</i> ,	»	»	1842.
<i>Sterna anglica</i> ,	»	»	1858.

Falco pallidus, tué par Paul Vouga en 1868.

Otis Hubara, tuée près de Zurich en 1839 et 1840.

Larus leucopterus, pris sur le lac de Neuchâtel en 1849.

Anser brachyrhyncus en 1857.

Syrrhaptes paradoxus a paru en 1863.

Le capitaine Vouga a tué à plusieurs reprises, *Motacilla cinereo-capilla*, *melanocephala* et *Feldeggii*, mêlées avec de grandes troupes de *Motacilla flava*; il croit que ces trois espèces ne sont que des variétés de mue de la *M. flava*. Le nombre des espèces vues en Suisse jusqu'en 1863 est donc de 321.

M. le professeur *Hirsch* donne lecture d'une dépêche de Genève annonçant que M. Raoul Pictet a liquéfié l'hydrogène le 11 janvier, sous une pression de 650 atmosphères et 150° de froid; puis il dépose sur le bureau, au nom de M. le prof. Wolff, à Zurich, un mémoire résumant ses travaux sur les taches solaires.

M. le prof. *Desor* fait la communication suivante sur les galets sculptés :

Il y a longtemps que les riverains de notre lac, surtout ceux qui aiment à se promener au bord de l'eau, soit pour y observer la nature ou pour y chasser ou pêcher, ont remarqué que les cailloux qui tapissent les plages passagèrement exondées par les basses eaux, sont souvent bizarrement incrustés. Ils présentent à leur surface des reliefs et des sillons irréguliers qui rappellent d'une manière parfois frappante les circonvolutions du cerveau ou bien certains polypiers pierreux fréquents dans nos musées.

Ces cailloux sont surtout nombreux sur les grèves qui viennent d'être mises à sec par suite de l'abaissement du lac. Il est telle plage, par exemple celle qui s'étend entre Hauterive et St-Blaise, mais surtout celle de Préfargier, où tous les cailloux, presque sans exception, sont plus ou moins façonnés.

Quand on examine attentivement ces galets rugueux, on ne tarde pas à s'apercevoir que l'incrustation n'est pas homogène mais irrégulière, à la façon de certaines efflorescences, avec des dépressions et des sillons entre les différents renflements. Ces derniers sont composés de tuf qui recouvre indistinctement tous les galets, quelle que soit leur nature minéralogique. Il n'est pas difficile non plus, en examinant à la loupe les bourgeons de tuf, de s'assurer qu'ils sont pénétrés de petits fils microscopiques, que ces fils ne sont autre chose que des algues, c'est-à-dire les mêmes plantes aquatiques qui, au printemps, recouvrent d'un duvet verdâtre les cailloux des bords du lac.

Il semble dès lors que ce soit autour de cette végétation que se dépose de préférence la matière tufacée, à peu près comme dans les sources incrustantes le dépôt pierreux s'attache volontiers aux mousses et autres menus objets. Comme ce duvet végétal est d'ordinaire distribué par petites houppes, c'est sans doute à cette circonstance qu'est due l'apparence inégale et grumeleuse de l'encroûtement. D'ordinaire, ce dépôt s'enlève facilement, mais quand on l'a détaché, il reste souvent à la surface du caillou calcaire des sillons distincts qui correspondent aux interstices de la croûte de tuf et qui sont parfois assez profonds.

Cette circonstance avait frappé le célèbre botaniste

M. Al. Braun, pendant les séjours qu'il fit à réitérées fois sur les bords de notre lac. Il en avait conclu que les algues devaient avoir la faculté de dissoudre la roche calcaire ; de là le nom de *Euactis calcivora* qui fut donné à l'espèce. Cette explication ne fut cependant pas généralement adoptée, et ce n'est que tout récemment qu'on lui en a substitué une autre, dont voici la substance :

M. Forel, de Morges, bien connu par ses études sur la faune profonde de nos lacs, ne pouvait pas rester indifférent à ce problème. Il avait remarqué que ces mêmes galets incrustés renferment dans leurs interstices une quantité de larves d'une espèce de névroptère de la famille des phryganées et du genre hydropsyché. Ces larves, dit-il, se construisent des galeries tissées de soie et ornées de fins grains de sable qu'elles logent dans les sillons des pierres sculptées et y passent toute leur existence de larve et de nymphe. Si l'on suit l'action de ces larves sur des pierres qui n'ont séjourné qu'un an ou deux dans le lac, on voit leurs galeries s'étendre à toutes les rainures de la pierre ; toutes les canelures et tous les enfoncements en sont garnis.

Ce serait dès lors la larve et non pas l'algue qui creuserait les sillons entre les petites touffes d'algues incrustées. « L'action érosive de ces bestioles, ajoute M. Forel, est sans doute très lente, mais comme elles recherchent toujours les mêmes conditions, et qu'elles reviennent d'année en année placer leurs fourreaux dans les mêmes interstices, on conçoit que l'érosion, toute faible qu'elle est, puisse attaquer profondément la pierre et rendre ainsi les sculptures très apparentes sur les galets qui ont séjourné suffisamment dans l'eau. »

Pour vérifier l'exactitude de cette explication, M. Fo-

rel avait jeté au lac, au mois de mars de l'année dernière, quelques blocs de calcaire tendre, soit de craie blanche. Au mois de novembre, il en a retrouvé un morceau et a constaté qu'il était couvert de sillons profonds dans lesquels étaient logées les galeries de vingt et une larves de l'hydropsyché. Chose curieuse, ces larves avaient choisi de préférence pour y établir leurs fourreaux, quelques lettres gravées au canif et destinées à établir l'authenticité de la pierre. L'expérimentateur a eu le plaisir de retrouver sur ce morceau de craie l'inscription qu'il y avait gravée. (F. A. F. 1876). Un ou deux jambages respectés par les larves ont permis de comparer le trait primitif gravé à la pointe du canif, avec le large sillon considérablement étendu et approfondi, dû au travail d'excavation de la larve.

L'action érodante de ces animaux n'est point un fait isolé. On connaît la puissance perforatrice des mollusques lythophages ainsi que celle des oursins qui parviennent à se creuser de larges cavités dans les roches très dures, même dans le granit, au moyen d'une action mécanique incessante.

Il n'y a dès lors rien d'étonnant à ce que des insectes avec leur enveloppe garnie de grains de sable, parviennent à creuser des sillons protecteurs qui les garantissent contre l'action de la vague. Si tel est le but de cette disposition de la nature, on comprend que les galets incrustés de tuf offrent à ces insectes un abri des plus qualifiés. Ils iront donc se loger de préférence dans les interstices de la croûte de tuf, là où les cailloux en sont recouverts. Mais comme il est dans leur nature de creuser des sillons, ils se livrent à ce travail, alors même qu'ils sont protégés par les interstices de la croûte cal-

caire. De là vient que lorsque, par le frottement de la vague ou d'une autre manière, un galet qui était incrusté se trouve nettoyé, il n'en montre pas moins un façonnement qui rappelle l'aspect de l'encroûtement primitif. Rien n'est plus intéressant que de comparer ces différentes formes de cailloux façonnés.

Ajoutons encore que les sillons entament souvent les cailloux jusqu'à une profondeur considérable (deux et trois centimètres) et que parfois ils parviennent même à percer les galets de part en part. Combien de générations de larves ont concouru à percer un caillou de calcaire compact, c'est ce qu'il est difficile de dire.

M. *Desor* fait part d'une lettre de M. le professeur Charles Vogt, à laquelle il emprunte les détails suivants sur les résultats obtenus à Chambésy, près de Genève, par le traitement des vignes phylloxérées, au moyen de l'*acide sulfureux liquide* (procédé Monnier).

La commission cantonale de Genève s'étant rendue, il y a quelques jours, dans les vignes infectées, a pu constater qu'il ne restait aucune trace de phylloxera, ni insectes, ni œufs. Les nodosités qui, d'ordinaire, indiquent la présence de l'insecte, avaient également disparu; il n'en restait que quelques débris flétris. En revanche, les souches ne paraissent nullement avoir souffert du traitement, et plusieurs ceps contaminés avaient même repoussé de nouvelles radicelles.

Voilà donc une expérience qui promet de bons résultats pour l'avenir. Si on ne l'a pas appliquée chez nous, ce n'est pas qu'on doutât de son efficacité, mais parce que l'on craignait que le remède, tout en tuant l'insecte, ne nuisit en même temps à la plante.

M. Vogt fait remarquer à cette occasion qu'il y a cependant lieu de tenir compte de la nature du terrain. Celui de Chambésy, où l'expérience paraît avoir si bien réussi, est composé d'un dépôt limoneux.

Le même traitement ne paraît pas avoir donné des résultats aussi satisfaisants dans le vignoble de Bugey, où le sol est composé essentiellement de cailloutis calcaire, avec lequel l'acide se combine trop facilement. Dans ce cas, il y a lieu d'ajouter à l'acide sulfureux d'autres toxiques que l'on injecte simultanément dans le sol avec une pression de quatre atmosphères.

C'est, on le voit, une arme de plus que l'expérience nous fournit pour combattre le redoutable puceron, sans qu'on soit dans la nécessité d'arracher la vigne.

On sait qu'à l'occasion des travaux d'extraction et de minage qui se font maintenant à Colombier, on a constaté également des résultats satisfaisants. Ils ont été obtenus ici au moyen du sulfocarbonate de potasse. Cependant, la destruction du puceron ne paraît pas avoir été aussi radicale qu'à Chambésy, puisqu'il s'est trouvé encore quelques phylloxeras isolés sur les racines.

En revanche, les nodosités qui sont le symptôme de l'action délétère de l'insecte ont complètement disparu comme à Chambésy. Les quelques phylloxeras qui ont persisté à Colombier n'étaient nullement engourdis, ce qui prouve qu'ils ont la vie singulièrement dure. Il faut bien qu'il en soit ainsi, puisque l'esprit de vin ne parvient pas à les tuer immédiatement, et qu'on les a vus encore bouger après une immersion de plus d'une heure dans l'alcool.

Du moment que l'acide sulfureux peut être employé sans préjudice pour les ceps, il est évident qu'il doit

obtenir la préférence sur le sulfocarbonate de potasse et même sur le sulfure de carbone, comme étant à la fois plus efficace et meilleur marché.

Séance du 31 janvier 1878.

Présidence de M. L. Coulon.

M. le Président fait lecture d'une circulaire adressée par un comité d'initiative, pour un congrès international de géologie pendant l'Exposition universelle à Paris.

M. Ph. de Rougemont, professeur, fait quelques observations ostéologiques sur les squelettes du Lamantin austral, du Tatou géant et de l'Oryctérope du Cap.

M. David Perret fils, présente un appareil destiné à mesurer des quantités très petites et en donne l'explication qu'il se réserve de compléter plus tard.

M. le professeur Billeter fait quelques expériences sur un nouveau produit hygiénique, *le Sanitas*, et communique la note suivante :

Le produit hygiénique, introduit depuis quelque temps dans le commerce sous le nom de *Sanitas* et destiné à servir comme antiseptique et désinfectant, m'a été remis par les représentants de la société du *Sanitas*, pour être soumis à une analyse.

Le résultat de l'analyse de ce produit qui n'a rien de commun avec tous les agents employés jusqu'ici dans

un but semblable , me paraît mériter l'intérêt de la Société.

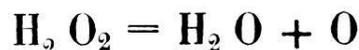
Le Sanitas est un liquide incolore, produit par l'action simultanée de l'air atmosphérique et de l'eau sur les huiles essentielles de certaines espèces de pins. L'essence de térébenthine, le composant principal de ces huiles, de même que quelques-unes de ses congénères qui donnent naissance à de l'ozone lorsqu'on les agite avec l'oxygène atmosphérique, provoque dans ces circonstances la formation du plus proche parent de l'ozone, c'est-à-dire l'eau oxygénée ou peroxyde d'hydrogène.

En effet, le Sanitas est essentiellement une solution aqueuse et diluée d'eau oxygénée. A côté de cela, il renferme de petites quantités de matières huileuses et résineuses (1) et en outre quelques acides organiques (acétique et formique) en faible proportion. Ces derniers peuvent contribuer notablement à préserver le Sanitas de la décomposition, car on sait que l'eau oxygénée se maintient mieux dans une solution légèrement acidulée.

L'eau oxygénée étant, comme l'ozone, un des oxydants les plus énergiques, est par cela même éminemment propre à détruire toute espèce de germes d'infection et de matières putrides. Elle a d'ailleurs l'avantage d'être inodore, de réaction neutre, et de produire par son action oxydante, le corps le plus inoffensif, l'eau, en aban-

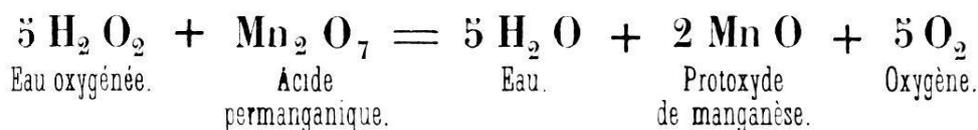
(1) D'après le chimiste de la Société du Sanitas, ces matières seraient composées principalement d'acide camphorique et d'un peroxyde organique dérivant de l'essence de térébenthine, auxquels des propriétés antiseptiques et désinfectantes sont également attribuées. Cette assertion n'est pas facile à vérifier, vu la nature et la quantité relativement petite de ces matières qui entrent dans la composition du Sanitas.

donnant la moitié de son oxygène qui se précipite sur la matière à détruire :



Pour doser la quantité d'eau oxygénée contenue dans le Sanitas, j'ai tiré profit de la propriété remarquable de cette combinaison, d'agir non seulement comme oxydant, mais, dans certaines circonstances, comme *réducteur*, c'est-à-dire, lorsqu'elle se rencontre avec des substances excessivement riches en oxygène.

L'oxygène disponible de l'eau oxygénée se porte dans ce cas sur une partie de l'oxygène de la substance en question et se dégage avec celui-ci sous forme d'oxygène libre. L'équation sommaire qui suit, peut donner une idée d'un procédé semblable :



On n'a qu'à mesurer le volume d'oxygène dégagé et le diviser par 2 : le volume qu'on obtient ainsi représente le pouvoir oxydant du liquide analysé.

En supprimant les détails de la méthode que j'ai suivie et qui n'est qu'une modification de méthodes déjà connues, je dirai seulement que j'ai trouvé que 1 volume de Sanitas fournit ainsi en moyenne 2,02 volumes d'oxygène.

J'ajouterai que le Sanitas produit, d'une manière aussi nette et prononcée, toutes les réactions de l'eau oxygénée et que je m'en sers dans mes cours pour les démontrer, au lieu de préparer dans ce but l'eau oxygénée, par la manière usuelle.

Des essais pratiques devront prouver si le Sanitas

possède en effet cette efficacité qui peut lui être attribuée d'après les résultats de l'analyse.

M. F. Tripet, fait circuler un rameau de *Rhododendron hirsutum* L., qui a été cueilli sur le versant nord du Chasseral, à une petite distance du signal. C'est probablement un essai de naturalisation, car on ne peut pas supposer que la localité de Chasseral soit la station la plus reculée d'une espèce qu'on n'a signalée jusqu'ici, d'une manière certaine, sur aucun point de la chaîne jurassique (¹).

Séance du 14 février 1878.

Présidence de M. L. Coulon.

M. de Tribolet présente à la Société un écrin renfermant quinze modèles en strass des diamants célèbres, tels que le Grand-Mogol, le Régent, le Kohinoor, l'Orlof, etc. Ces modèles parfaitement bien exécutés, représentent leurs dimensions exactes, leur taille et leur couleur. M. de Tribolet donne l'historique des principales de ces pierres précieuses.

M. P. Godet fait la communication suivante :

Dans la III^e série des « *Matériaux pour servir à l'étude de la faune profonde du lac Léman,* » M. Aloïs Humbert, de Genève, étudie en détail le crustacé men-

(¹) La plante n'existe plus à Chasseral; elle a été arrachée le 21 juillet 1878 et transportée à St-Imier par un amateur de cette localité. C'est un acte de vandalisme à signaler. (Note de F. T.)

tionné par moi dans le tome IX de nos Bulletins (2^e cahier, p. 153), sous le nom de *Gammarus puteanus* Koch, var. — M. Humbert lui donne le nom de *Niphargus puteanus* var. *Forelii*.

A la page 325 (p. sép. Bull. 291), il indique une divergence qui existe entre M. le prof. Ph. de Rougemont et moi, au sujet de la longueur des antennes. Après examen, j'ai reconnu que, grâce à un *lapsus calami*, j'ai indiqué 15^{mm} au lieu de 30^{mm} comme longueur de ces organes, dans le grand exemplaire; je rectifie donc ce chiffre, en faisant remarquer cependant que la figure révélait aisément l'erreur.

D'après les mesures données par M. de Rougemont, à la page 25 de son « *Etude de la faune des eaux privées de lumière*, on arrive au résultat suivant :

long. totale — 85 mm

long. du corps — 33 mm

Il resterait en effet 52^{mm} pour la longueur du reste. Mais il faut ajouter à la longueur du corps, celle des appendices postérieurs qui est de 19^{mm} environ. La longueur des antennes ne serait plus alors que de 33^{mm}.

Quant à cette divergence de 3^{mm} entre les mesures de M. de Rougemont et les miennes, je ne puis vérifier qui a raison, car le seul exemplaire trouvé jusqu'ici chez nous, a été déposé au Musée d'hist. nat. de Munich.

A cette occasion, j'ajoute qu'un exemplaire du *N. puteanus*, d'une longueur de 15^{mm} environ, m'a été apporté, il y a quelques mois, par M. Léon Petitpierre, étudiant, d'une petite mare située dans la grotte dite « du chemin de fer. » La dite mare est immédiatement surplombée par le rocher; l'obscurité y est complète. L'exemplaire a été remis à M. de Rougemont.

M. le professeur *de Rougemont* confirme encore une fois ce qu'il a dit précédemment ⁽¹⁾ au sujet de ce crustacé, c'est-à-dire que les différentes espèces créées dans cette forme par Gervais, Schiödte et Spence Bate, ne sont que des états d'âge.

Le *même* présente un échantillon d'argent natif provenant de Kongsberg (Norvège) et donne quelques détails sur l'exploitation de ces mines.

Séance du 28 février 1878.

Présidence de M. L. Coulon.

M. le prof. *Schneebeil* fait quelques expériences au moyen du téléphone et lit la communication suivante :

APPLICATION DU TÉLÉPHONE DANS LES COURS DE
PHYSIQUE.

a) *Démonstration de quelques propriétés
des courants d'induction.*

Le téléphone est employé de la manière suivante dans mes leçons, pour la démonstration de quelques phénomènes des courants induits :

⁽¹⁾ Naturgesch. von *Gam. put.*, Munich, 1875; Etude de la faune des eaux privées de lumière, Neuchâtel, 1876.

Le courant d'une pile de deux ou trois éléments de Daniell est interrompu et rétabli par un diapason électrique, puis il passe dans une petite bobine. On approche de celle-ci une seconde bobine dans laquelle se produiront alors des courants d'induction plus ou moins forts, à mesure qu'on approche ou éloigne les deux bobines ou que l'on y fait glisser un noyau de fer doux.

En général, on se sert des effets physiologiques pour démontrer à un auditoire ces variations d'intensité des courants induits. On peut maintenant employer avec avantage le téléphone, en y faisant passer les courants d'induction. Il sort du téléphone un son dont l'intensité varie suivant l'intensité des courants induits.

b) *Voyelles et consonnes artificielles.*

Pour démontrer la fonction de la voix, on peut aussi utiliser le téléphone.

Comme dans l'expérience précédente, on fait passer dans le téléphone les courants induits produits par un diapason électrique. Le son du téléphone est, comme on peut le prévoir, l'octave de celui du diapason. Dans l'expérience que je rapporte, j'avais choisi un diapason qui donne le sol dièze avec deux cents vibrations simples. Le son qui sort du téléphone est très pur et peut être entendu par un grand auditoire. En appliquant la main sur l'embouchure du téléphone et en variant la forme du creux de la main en ouvrant plus ou moins la fente entre le pouce et l'index, on peut facilement produire les voyelles *ou, o, a*.

Il n'y a aucun doute qu'on arrivera de cette manière à reproduire toutes les voyelles, en choisissant les formes convenables pour la cavité buccale. Avec une petite

boîte en carton munie d'une ouverture et d'un cylindre qu'on y introduit, j'ai réussi à produire les mêmes voyelles, en appliquant la boîte sur le téléphone.

Les consonnes étant, en ce qui concerne leur production, d'une autre nature que les voyelles, peuvent être imitées de la même manière. Les consonnes sont produites par le mouvement des organes qui renferment la cavité buccale, tandis que les voyelles sont obtenues par leur forme stationnaire.

Lorsqu'on frappe plusieurs fois de suite sur le téléphone avec le creux de la main, on entend distinctement la consonne *b*. En agitant doucement la main sur cet instrument, on remarque la consonne *v*.

J'espère être bientôt en mesure d'entretenir la Société de résultats plus complets que ceux que j'ai obtenus jusqu'ici.

M. le prof. *Desor* donne quelques détails intéressants sur des expériences faites à Prégny, pour combattre le phylloxera au moyen de l'acide sulfureux liquide.

M. *P. Godet* présente à la Société un petit flacon qui lui a été remis par M. le prof. *Desor* et qui contient quelques centaines de petits insectes noirâtres ou d'un brun-rougeâtre, appartenant au genre *Podurelle* (*Podura*. auct.). C'est la *Podura similata* Nic. (voy. Nicolet: *Recherches pour servir à l'hist. nat. des Podurelles*, pl. 5, f. 5).

Les *Podurelles* en question ont été recueillies à Langenthal dans la neige fondante, où elles se trouvaient en si grande abondance qu'on aurait pu, dit-on, les ramasser par litres. Suivant M. Th. Studer, de Berne,

des apparitions semblables ont lieu assez fréquemment, mais jamais deux fois de suite au même endroit. On sait que les Podurelles émigrent à certaines époques, elles franchissent les obstacles en sautant au moyen de l'appendice saltatoire qui les caractérise.

La *Podura similata*, entre autres, se trouve en été sur les eaux stagnantes; en automne, elle se rend dans les terres humides et y passe l'hiver. Elle peut alors être recouverte par la neige dont le froid ne lui est point nuisible, comme le prouve l'expérience faite par M. Nicolet, qui a soumis des Podurelles de la même espèce à une température de -11° . L'eau qui les contenait ayant gelé, les Podurelles gelèrent avec elle; on en conserva à cet état pendant dix jours, après quoi l'eau ayant fondu, elles reprirent vie et parurent plus actives que jamais.

A ce propos, il faut rappeler la petite espèce qui saute infatigablement sur la glace des glaciers et qui a été baptisée par M. Nicolet du nom de *Desoria glacialis*.

M. Hirsch soumet à la Société la *sixième livraison* du *Nivellement de précision de la Suisse*, qui a paru l'été dernier. Elle comprend d'abord le double nivellement de notre polygone oriental, entre les lacs de Zurich, Wallenstadt et Constance, exécuté dans les années 1871, 74 et 75, puis le nivellement de la ligne du Rhin, entre Steckborn et Stein, ainsi que le nivellement de contrôle de la ligne Berne-Aarbourg, exécutés tous deux en 1875; enfin le nivellement de la ligne Berne-Brünig-Lucerne, formant la diagonale d'un de nos grands polygones des Alpes. Par ces différentes opérations, le nombre des repères de premier ordre, consistant en cylindres en bronze,

scellés dans la pierre, est porté à 190, et celui des repères secondaires, gravés et assurés, s'élève maintenant à 1222, ce qui fait un total de 1412 points de l'hypsométrie de notre pays, dont la hauteur relative se trouve déterminée avec la dernière rigueur, et dont l'altitude absolue sera fixée aussitôt que l'horizon général pour l'Europe sera définitivement choisi, ce qui ne tardera pas à arriver, car les nivellements se développent rapidement dans tous les pays: notre jonction avec la France et l'Allemagne est faite et celle avec l'Autriche et l'Italie, préparée de notre côté, n'attend que le rattachement des ingénieurs de ces pays; enfin, les maréographes enregistreurs fonctionnent dans un grand nombre de ports de l'Océan et de la Méditerranée.

La même livraison contient une planche représentant les instruments qui servent aux nivellements de précision en Suisse; ils ont été dessinés par M. A. de Steiger, ingénieur habile qui exécute les opérations depuis quelques années sous la direction de MM. Hirsch et Plantamour.

M. Hirsch attire l'attention de la Société sur les nouvelles recherches concernant les erreurs de clôture des polygones, publiées dans le chapitre XXVIII de cette sixième livraison. Dans les précédentes livraisons, on avait déduit des nivellements doubles et de la clôture du polygone pour l'erreur d'observation proprement dite $\pm 2^{\text{mm}}, 391$ par kilomètre et pour l'erreur provenant de la variabilité des mires $\pm 0,^{\text{mm}}073$ par mètre. Plus tard, nous avons trouvé par les comparaisons des mires à Berne, pour la variabilité des mires $\pm 0,^{\text{mm}}078$ et ensuite, par les opérations sur des terrains à pente insignifiante, l'erreur d'observation = $\pm 2^{\text{mm}}, 776$ par kilomètre.

L'étude attentive des nouvelles lignes publiées dans cette livraison, nous a amenés à reconnaître qu'à côté de ces deux sources d'erreur, il y en a une troisième provenant d'un très léger tassement du sol sur lequel on opère, sous le poids de la mire et de la plaque de fonte sur laquelle elle repose, tassement qui doit donner pour la lecture de la mire faite en arrière, un chiffre un peu trop fort, et qui, par conséquent, donne bien une erreur toujours dans le même sens, aussi longtemps qu'on opère dans la même direction. Le nombre des coups de niveau étant de dix environ par kilomètre, il suffirait d'un tassement de un ou deux dixièmes de millimètre par station, pour produire une erreur de un ou deux millimètres par kilomètre.

Nous avons prévu et signalé cette source d'erreur, lorsqu'on nivelle, comme dans notre opération du Chasseral, sur un terrain mou ou sur un pâturage; mais nous ne pensions pas que cette cause d'erreur pût exercer une influence sensible sur une route bien ferrée, comme le sont en général nos grandes routes en Suisse, et avec la précaution que la plaque en fonte soit enfoncée, autant que possible, à coups de talon ainsi que nous l'avons prescrit à nos porte-mires.

Il paraît cependant, d'après la discussion minutieuse à laquelle M. Plantamour a soumis l'ensemble de nos polygones nivelés jusqu'à présent, que dans certains cas, probablement lorsque les routes ont été, après de fortes pluies, détrempées à un certain point, un tassement léger a pu affecter les différences de niveau d'une erreur systématique sensible.

Comme cette erreur change de signe, lorsqu'on change la direction du nivellement, nous en tirons la conclusion pratique, non-seulement de faire exécuter désormais

nos opérations de contrôle toujours dans le sens contraire de la première opération, mais encore de fractionner nos lignes de nivellement en sections, entre lesquelles l'ingénieur devra changer systématiquement la direction de nivellement, comme nous l'avons déjà fait cet été pour la ligne de Coire-Oberalp-Andermatt, afin d'atténuer ainsi considérablement l'effet possible du tassement sur les résultats de nos nivellements.

Séance du 14 mars 1878.

Présidence de M. L. Coulon.

La Société impériale des amis d'histoire naturelle, d'anthropologie et d'ethnographie à Moscou, propose d'entrer en échange mutuel de publications et désire posséder la série de nos bulletins et mémoires. Sa demande est accompagnée de la liste de ses publications disponibles.

M. L. Coulon lit la note suivante :

Le lundi 23 juillet, à 4 heures du matin, un très violent orage s'est déchaîné sur Chaumont. La foudre a tué deux jeunes vaches dans la forêt de M. Jean-Fréd. Dessaulles, mon voisin, et a frappé six sapins, en sautant de l'un à l'autre, épargnant les plus rapprochés et en frappant d'autres à dix, quinze et vingt mètres de distance. Elle les a tous atteints aux deux tiers de leur hauteur, parvenant au sol le plus souvent en spirale et détachant de la plupart des troncs des lambeaux de bois plus ou moins lourds, qui ont été projetés à de grandes

distances. Aucun des arbres n'a été frappé au sommet et pas un n'a été brisé.

Quant aux vaches, aucune partie de leur corps ne montrait de lésions occasionnées par la foudre; les propriétaires du bétail se sont empressés d'abattre leurs bêtes, afin de pouvoir tirer parti de la chair; je crois que si l'on ne s'était pas aussi hâté, ces animaux auraient peut-être repris vie au bout d'un certain temps. Ces jeunes vaches venaient d'être conduites au pâturage, elles étaient accompagnées de six ou huit autres qui n'ont eu aucun mal. La plupart des vaches avaient des sonnettes, entre autres celles qui ont été asphyxiées. La forêt où elles se trouvaient est composée de sapins de soixante à soixante-dix ans; les arbres étaient peu branchus et plus ou moins espacés; il n'y avait pas de sous-bois.

Il s'élève au sujet d'une demande de M. le prof. Billeter, concernant les analyses d'eau de la Société, une discussion sur les causes de la fièvre typhoïde, ensuite de laquelle on prie M. le prof. Billeter de donner par écrit un rapport sur l'état des filtres qu'il a visités et de continuer ses analyses en dosant, outre les matières organiques, la quantité de matières solides en suspension. La Société donnera à ces travaux la publicité voulue.

M. le prof. Billeter désirerait que M. le prof. de Rougemont se chargeât d'examiner la quantité des matières organiques, au moyen d'un procédé nouveau qui utilise le microscope.

M. *Hirsch* donne quelques explications sur la découverte intéressante de deux satellites de Mars, faite au

mois d'août dernier par M. le professeur *Hall*, à Washington.

Ces deux petits astres, dont la faiblesse de lumière — ils peuvent être assimilés à des étoiles de 13^{me} à 14^{me} grandeur — se trouve encore affaiblie par la grande proximité de la planète, ne sont accessibles qu'aux plus puissantes lunettes. Les observations sont donc très peu nombreuses; toutefois elles ont suffi pour révéler des faits étranges qui leur assignent une place à part dans notre système solaire.

D'abord ils se trouvent à une proximité exceptionnelle de leur planète, le satellite extérieur à 6,7 et l'intérieur à 2,7 rayons de Mars; ce dernier est placé ainsi tout près de la limite minima à laquelle un satellite peut exister d'après la théorie de M. Roche, qui avait assigné à cette limite la valeur de 2.44 rayons de la planète. Ensuite, tandis que le satellite extérieur tourne en 30 h. 14 m., l'autre met seulement 7 h. 38 m. pour accomplir sa révolution autour de Mars, dans un temps considérablement moindre que la rotation de Mars autour de son axe, qui s'accomplit en 24 h. 37 m. 23 s. C'est là un fait étrange, contraire à la théorie cosmogonique de Laplace et sans exemple dans les autres systèmes lunaires de notre monde solaire, de sorte qu'on est amené à supposer pour ce satellite une origine étrangère.

M. Hirsch ajoute que, si l'on suppose à ces deux satellites de Mars le même *albedo* qu'à notre lune ou aux satellites de Jupiter, leur éclat de 13^{me} grandeur conduit à leur attribuer des diamètres réels de 15 et de 20 kilomètres, dimensions minimales, sans exemple de nouveau parmi les satellites de notre système, et

qu'on ne retrouve que chez quelques-uns des astéroïdes entre Mars et Jupiter.

Séance du 28 mars 1878.

Présidence de M. L. Coulon.

M. le *Président* donne lecture des comptes qui sont renvoyés à l'examen du bureau.

M. *Hipp* parle d'une nouvelle modification qu'il vient d'apporter au téléphone.

On a remarqué que la plaque métallique du téléphone, contre laquelle on parle, se rouille assez rapidement par suite de l'humidité qui s'y dépose et qui provient de l'air expiré. Les inconvénients de cette oxydation sont faciles à apprécier; aussi, pour la prévenir, M. Hipp a imaginé d'adapter à l'extrémité supérieure du téléphone un embout muni d'un diaphragme membraneux qui empêche à l'air chargé de vapeur d'eau, de venir en contact avec la plaque de l'instrument. Il résulte des essais de M. Hipp que cette adjonction, loin d'entraver la perception des sons, l'augmente d'une manière notable.

M. *F. Tripet* présente quelques exemplaires de *Galanthus nivalis* L. Cette jolie plante a été découverte, il y a quelques jours, par des jeunes gens, membres du club jurassien, dans un taillis au-dessus du domaine de Fontaine-André et à une faible distance de la maison

récem ment construite par la commune de Neuchâtel à l'usage de son garde forestier.

Le *Galanthus* paraît spontané dans cette station où il croît en abondance parmi les buissons, en compagnie de grandes touffes de Polypode commun.

Séance du 11 avril 1878.

Présidence de M. L. Coulon.

M. le *Président* annonce que les comptes, vérifiés par le bureau, soldent avec un boni de fr. 328»81.

M. *Hipp* démontre, par l'expérience suivante, que dans le téléphone il s'agit bien réellement de courants électriques et que ces courants qui ont été du reste constatés au moyen du galvanomètre, peuvent agir sur les muscles. Les deux nerfs sciatiques d'une grenouille sont mis à nu, puis reliés aux serre-fils d'un téléphone et, toutes les fois que sa plaque entre en vibration, on provoque de violentes contractions dans la musculature des jambes. On obtient aussi le même résultat, quoique moins prononcé, avec l'autre téléphone qui, dans l'expérience en question, était séparé du premier par un fil de 200 mètres.

M. le docteur *F. de Pury* a observé dernièrement un cas intéressant de corps étranger dans l'œsophage d'une enfant âgée de quinze mois. Dans le but d'amuser ce bébé, sa sœur lui avait donné un bouton double en os noirci, tel que les hommes ont l'habitude d'en porter maintenant pour fermer le col de la chemise.

Comme cela arrive presque toujours, l'enfant porta l'objet à la bouche et l'avalait. Quelques heures après, des accès de suffocation se manifestèrent et l'on fit appeler un médecin. Celui-ci introduisit une sonde dans l'œsophage et supposa, après de longues manipulations, avoir refoulé le corps étranger dans l'estomac. Il recommanda aux parents d'examiner soigneusement les selles dans lesquelles on crut reconnaître quelques jours après le bouton décomposé. Malheureusement l'homme de l'art ne constata pas lui-même les faits, et se fiant au dire des parents, il se hâta de conclure, on ne sait réellement pas pourquoi, à une stricture cicatricielle de l'œsophage, lorsqu'il dut constater que chaque fois que l'enfant faisait des mouvements de déglutition, il se produisait des accès de suffocation, et il pratiqua nombre de fois le cathétérisme œsophagien. Ce traitement parut amener un résultat heureux, dans ce sens que la déglutition se faisait souvent sans difficulté et que les accès devenaient moins fréquents, sans disparaître toutefois complètement. C'est dans cet état que la petite malade fut envoyée à l'hôpital communal de Neuchâtel, quatre mois après l'accident. Ici encore, il ne fut pas possible de porter un diagnostic exact, quoiqu'il paraissait hors de doute cependant, par les symptômes observés, que les premières voies respiratoires étaient atteintes. Aussi est-ce à regret que l'on ne put sérieusement songer à explorer l'arrière-bouche au moyen du laryngoscope. Trois semaines après son entrée à l'hôpital, l'enfant succombait à une double pneumonie secondaire.

A l'autopsie, on trouva le bouton, parfaitement intact, à la hauteur du larynx. Le côté large faisait face au larynx, et l'extrémité arrondie, qui avait traversé la paroi postérieure de l'œsophage et s'y était fait une

boutonnière dans laquelle elle était solidement fixée, avait commencé à corroder la vertèbre voisine. Placé ainsi entre la colonne vertébrale et la trachée-artère, le bouton exerçait de temps en temps une pression sur le larynx et provoquait les accès de suffocation.

M. le D^r *Cornaz* communique un résumé de la *Statistique médicale de l'Etat de Hambourg*, publiée depuis 1872 par l'Inspectorat médical de ce petit pays, remarquable par la disproportion entre la ville et ses faubourgs d'une part et la rare population des villages qui en dépendent, fait analogue à ce qu'on observe dans les cantons de Bâle-Ville et de Genève.

Il aborde successivement :

1^o La statistique de la population, basée sur les recensements faits le 1^{er} décembre 1871 et 1875, dont les résultats sont donnés par groupes de cinq ans, avec correction rationnelle de ces chiffres pour les accommoder au 1^{er} janvier suivant. Le fait le plus important, c'est l'augmentation très forte de la population de dix-huit à quarante-huit ans ; ce résultat, représenté par une table spéciale de 1876, est dû à l'immigration qui se trouve néanmoins plus forte encore à Berlin.

2^o Statistique des naissances, spécialement remarquable par des documents relatifs aux présentations d'enfants, aux opérations obstétricales et aux vices de naissance. Comme annexe, la statistique des mariages.

3^o Statistique générale des décès. Le maximum mensuel des six années 1871—1876 fut de 4,94 pour 1000, et le minimum, observé deux fois, de 1,86. Ici se trouvent des comparaisons entre la courbe de mortalité de Hambourg et celles du Schleswig-Holstein, de Berlin et de Londres. Parmi les données relatives aux

âges, on distingue particulièrement celles sur la mortalité de la première année de la vie.

4^o Statistique des maladies et des décès qu'elles causent. Les maladies suivies de mort sont divisées en quarante-six catégories, qui présentent certains avantages sur la classification adoptée par le congrès statistique de Vienne, admise officiellement dans notre canton. Ici aussi, les causes spéciales de la mortalité de la première année de la vie se trouvent étudiées particulièrement. Pour les maladies infectieuses, on trouve le nombre de cas annoncés chaque semaine au bureau médical dans chacun des dix districts de l'Etat; quant à leur mortalité, elle a été représentée graphiquement par deux tableaux qui, avec deux couleurs seulement, le noir et le rouge, font apprécier d'un coup d'œil la valeur annuelle comparative de la mortalité de 1860 à 1875, pour chaque forme de maladie infectieuse et pour leur ensemble: la variole s'y montra dans neuf années et le choléra asiatique dans trois.

La choléra morbus fait l'objet d'un cahier spécial pour l'épidémie de 1873, lequel entre dans les détails statistiques les plus minutieux: on trouve en outre une table comparative des décès des quatorze épidémies de cette pandémie, à Hambourg, de 1831 à 1873, dont les plus fortes furent les premières, soit celles de 1831 et 1832, et la plus faible celle de 1871.

Enfin, notons les documents isolés sur plusieurs maladies diverses, dont quelques-unes, en dehors des infectieuses, ont un vif intérêt pratique, par exemple celles sur la phtisie et tuberculose pulmonaire, sur les inflammations aiguës des voies respiratoires et sur leurs inflammations chroniques.

M. Cornaz, tout en rendant justice à ces consciencieuses recherches des documents hambourgeois, fait quelques réserves sur le mode de répartir les années qu'on ne peut grouper en lustres d'après ceux-ci, et sur le fait que dans bien des cas, la distribution par semaines n'est pas accompagnée d'indications permettant de répartir le matériel par mois. Quant à la manière dont les maladies sont groupées, elle a été sans doute expliquée aux médecins qui font des déclarations de décès à Hambourg, mais telle qu'elle est, elle devrait l'être pour certains groupes aux lecteurs de ces cahiers.

Ajoutons que ceux-ci n'ont que peu de texte, mais un très grand nombre de tabelles statistiques et de courbes comparatives. Ces cahiers annuels font le plus grand honneur à l'inspecteur médical de Hambourg, le D^r Kraus qui a signé les deux premiers, tandis que les autres ne le sont pas.

M. le *Président* fait circuler des préparations de pâtes d'Italie (sous forme de lettres), renfermant des charançons. M. le D^r Pétavel, à Chêne-Bourg, qui a examiné cette denrée alimentaire, a placé sur une carte des spécimens intacts, puis d'autres renfermant des larves de charançons; sur des troisièmes on voit le trou par lequel l'animal est sorti après avoir creusé tout l'intérieur de la lettre; enfin sur d'autres pâtes se trouve l'animal lui-même. M. le D^r Pétavel estime que ces pâtes livrées à la consommation, contiennent environ le 25 pour 100 de lettres charançonnées.

M. L. Favre présente le dessin du *Boletus satanas* Lenz, superbe champignon dont il a eu la bonne fortune de trouver pour la première fois un exemplaire dans

un taillis de jeunes chênes, au Maudjobia, au-dessus de Neuchâtel, le 10 septembre 1877. Il en donne la description suivante, d'après le D^r Quélet : « Stipe très épais, ventru, jaune pâle, orné d'un réseau rouge-carminé ; chapeau presque fauve ou olive-blanchâtre, glabre, pulvérulent ou un peu humide. Chair blanchâtre, prenant à la cassure une teinte rouge ou violacée, douce. Tubes libres, petits, jaunes ; orifice rouge-sanguin-écarlate. On le trouve en été et en automne, çà et là dans les forêts. Très vénéneux. Le D^r Quélet ajoute en note : Abondants vomissements deux heures après l'ingestion d'un fragment de la grosseur d'une noisette. Septembre 1861. »

M. Favre, après avoir rappelé que M. Trog, de Thoune, n'a trouvé que fort rarement ce champignon, confirme l'exactitude du signalement de M. Quélet, sauf dans le changement de couleur qu'il n'a pu constater, la chair de son exemplaire ayant conservé, après la cassure, sa teinte blanc-jaunâtre. Du reste, ce champignon était entre deux âges, ni vieux, ni jeune, en parfait état et n'avait aucune odeur désagréable, il était au contraire appétissant ; peut-être ce passage au rouge ou au violet se remarque-t-il dans une autre période de son développement. Il complète la brève indication du D^r Quélet sur les propriétés vénéneuses du *B. satanas*, en empruntant quelques détails à Lenz qui l'a nommé et qui a consacré plusieurs pages à cette espèce dangereuse⁽¹⁾. Lenz raconte comment son ami Salzmann et lui faillirent mourir pour avoir mangé de ce bolet, dont le poison a ceci de particulier que ses effets violents se

⁽¹⁾ Die Nützlichen und schädlichen Schwämme, von Dr H.-O. Lenz. Gotha, 1862.

manifestent une ou deux heures après l'introduction dans l'estomac, tandis que pour l'*Amanita muscaria* L. ou la fausse oronge, il s'écoule généralement six ou huit heures et le poison est déjà parvenu dans l'intestin grêle. L'huile, le lait, le lait d'amandes, le bouillon de gruau, dont Lenz fit usage, demeurèrent sans effets et les vomissements allèrent jusqu'au sang. D'autres personnes, pour avoir mangé de ce bolet même en petite quantité, crurent avoir une crise de choléra. Avis à tous ceux qui auront l'occasion de faire cette trouvaille.

A propos des accidents toxiques produits sur M. Lenz et son ami par le *Boletus satanas*, M. *Cornaz* regrette que la méthode italienne pour le traitement des empoisonnements, soit si peu répandue. En effet, sauf au besoin un vomitif pour expulser les fragments restants d'un poison, elle se borne à opposer aux substances hypersthénisantes de Giacomini, des substances hyposthénisantes : aux premières appartiennent essentiellement l'ammoniaque, l'opium, l'alcool et ses composés, la cannelle, la girofle et la noix muscade, et comme le venin des champignons est un hyposthénisant, il eût suffi à M. Lenz de prendre, ainsi que son compagnon d'infortune, une quantité suffisante d'alcooliques pour voir cesser rapidement leurs accidents.

Séance du 25 avril 1878.

Présidence de M. L. Coulon.

M. le prof. *Schneebeli* présente à la Société une douzaine de plaques de verre recouvertes d'une légère

couche de noir de fumée et sur lesquelles sont inscrites et fixées par une dissolution de gomme laque, les courbes caractéristiques des différentes voyelles.

Ces courbes ont été obtenues par les vibrations d'une membrane, au centre de laquelle est fixé un petit style recourbé en acier. La membrane est tendue sur une embouchure dans laquelle on prononce fortement, et d'une manière continue, les sons qu'on veut enregistrer. Les vibrations s'inscrivent alors sur la plaque de verre, recouverte d'une couche très faible de noir de fumée et qui passe avec une vitesse moyenne devant le style.

Le mode d'enregistrement des vibrations n'offre rien de nouveau ; cependant, il faut signaler la netteté et la régularité du dessin, qui, même sous le microscope, laissent peu à désirer.

Un fait intéressant à noter, c'est le changement de phase qu'on remarque quelquefois, pendant la courte période d'enregistrement (1" à 2").

La sensibilité de cette méthode est très grande, car les petites variations qu'on observe dans les courbes, proviennent non-seulement des différences individuelles d'accent, mais encore des variations presque inappréciables de la prononciation chez le même opérateur.

Les expériences ont été faites avec des membranes et des styles différents, et les courbes obtenues ont toujours été les mêmes.

M. Schneebeli donne le résumé de ses expériences dans le mémoire suivant :

Le *téléphone*, et plus encore le *phonographe* et le *microphone*, ont ouvert une voie nouvelle et inattendue aux investigations de la physique.

La possibilité de la transmission de vibrations très-

petites par le courant électrique, est démontrée d'une manière évidente. — La parole prononcée, écrite automatiquement et reproduite mécaniquement, est devenue une réalité.

Après ces belles inventions, il était naturel que l'étude des vibrations produites par les sons de la voix humaine, prît un nouvel essor.

Au moyen d'un petit appareil fourni par M. le Dr Hipp, je suis parvenu à résoudre, ce me semble, quelques questions présentant un certain intérêt dans ce domaine.

Sur une petite embouchure est tendue une membrane en parchemin, qui, sous l'influence de la voix, fait des vibrations correspondant aux mouvements de l'air. Au milieu de la membrane est fixé un petit style en acier, recourbé à angle droit à son extrémité, et terminé par une pointe très fine.

Le style appuie légèrement contre la surface d'une plaque en verre faiblement noircie sur la flamme d'une chandelle.

Le style a été choisi en acier, pour écarter toute vibration qui aurait pu influencer la forme de la courbe sur l'enregistreur.

Pour l'enregistrement, le concours de deux personnes est nécessaire.

L'une prononce distinctement et à haute voix, dans l'embouchure, le son qu'on veut inscrire, tandis que l'autre fait passer régulièrement et assez rapidement devant le style la lame de verre fixée sur un chariot. La pointe inscrit alors dans le noir de fumée les vibrations de la membrane.

D'après nature.

Fig. 1.

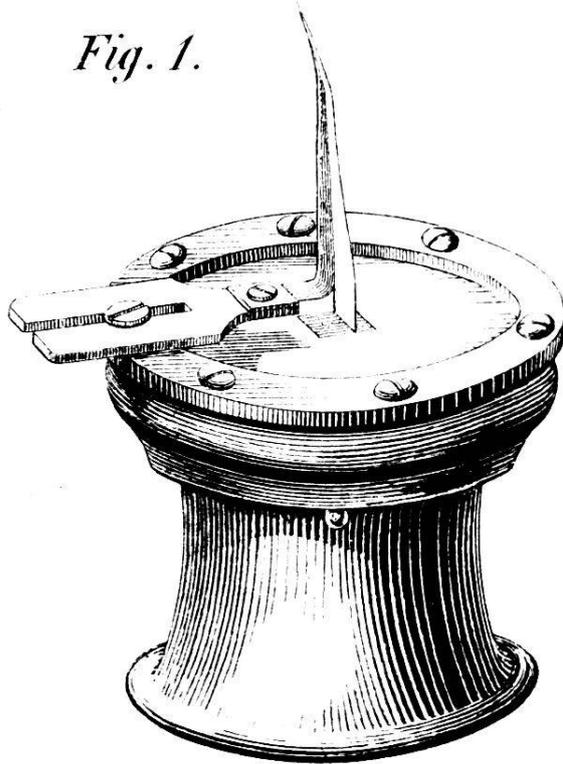
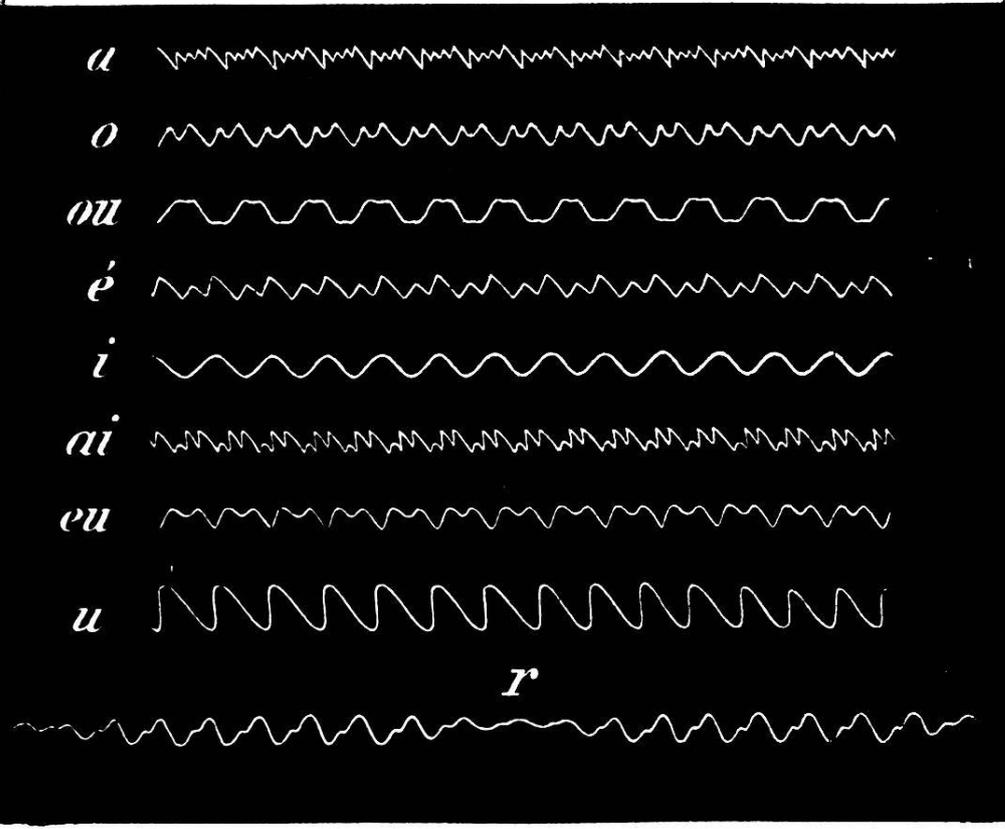


Fig. 2.



Les courbes que j'ai obtenues de cette manière n'ont pas, en général, une amplitude très-grande ; cependant, on peut les voir à l'œil nu, et jusqu'à un certain point, en distinguer les détails. Avec une loupe, ou sous le microscope, on y remarque une grande netteté dans le dessin, lorsque la couche de noir de fumée est assez mince.

J'ai fait photographier et lithographier en les agrandissant, quelques-unes des courbes représentant les différentes voyelles.

Cependant, l'appareil enregistreur perfectionné par M. Hipp, m'a permis de reprendre ces recherches d'une manière plus simple et plus concluante. La disposition employée est indiquée dans la figure 1.

Le style est formé d'une lame mince d'acier, repliée à angle droit dans le sens de sa longueur, de manière à ne pouvoir faire aucune vibration propre.

Au cinquième environ de sa longueur, il est fixé dans une pince par une petite lame latérale, de sorte que son extrémité, un peu recourbée, fait des vibrations dont l'amplitude est environ 5 fois plus grande que celle des mouvements du point de la membrane où il est attaché (tympan, osselets). La pointe se meut alors parallèlement à la membrane, et marque son passage sur le cylindre phonautographique que l'on emploie pour faire écrire les diapasons.

Les courbes ont en moyenne une amplitude de 2 mm. ; cependant elles montent quelquefois jusqu'à 10 mm.

La figure 2 indique la forme des courbes données par les voyelles, telles que je les ai toujours obtenues

par différentes dispositions, en changeant soit la membrane, soit le style.

L'appareil est très-sensible et accuse les moindres changements du timbre.

Les courbes montrent une grande ressemblance avec les images des flammes manométriques dans le miroir tournant.

Le <i>a</i>	correspond	à	la	prononciation	de	<i>quart</i> .
» <i>o</i>	»	»	»	»	»	<i>beau</i> .
» <i>ai</i>	»	»	»	»	»	<i>trait</i> .
» <i>æ</i>	»	»	»	»	»	<i>heureux</i> .

Le *r* a été prononcé sans voyelle.

Le changement des phases qu'on remarque quelquefois dans les courbes, sans que pour cela le timbre soit changé en rien, confirme la théorie de Helmholtz. Le changement dans la forme de la courbe n'est cependant pas assez grand pour la défigurer entièrement, et même un œil non exercé reconnaît bientôt par quelle voyelle la courbe a été produite, en comparant celle-ci à d'autres exemplaires.

La netteté des courbes et la perfection de leur dessin, offrira en outre l'avantage de montrer plus exactement la qualité des harmoniques qui produisent le timbre.

Je me réserve d'y revenir plus tard et de m'étendre sur quelques applications qu'on essaye maintenant.

Après avoir rédigé ce qui précède, je viens de recevoir le « journal de physique d'Almeida, » avril 1878, où je trouve un article de M. Mayer de Hoboken, qui vient à la rencontre de mes recherches.

M. Mayer a reproduit d'une manière ingénieuse, sur

une lame de verre noircie, le relief du phonographe d'Eddison.

La courbe peu distincte qu'il y donne, est comparée aux images des flammes manométriques obtenues dans le miroir tournant. — En la comparant avec mes courbes obtenues directement, j'y trouve beaucoup de ressemblance, comme du reste on pouvait le prévoir.

Voici comment il s'exprime :

« La figure ci-jointe représente en *a* l'apparence à
« l'œil des impressions sur la feuille de fer-blanc, pro-
« duites en chantant *a* (de bat) contre la membrane de
« fer du phonographe ; en *b*, le profil grossi de ces im-
« pressions, obtenu sur du verre noirci d'après la mé-
« thode décrite ci-dessus ; et en *c*, l'apparence des
« flammes de Kœnig quand on chante le même son
« bien près de la membrane. Je dis bien près, parce
« que la forme du tracé obtenu d'une pointe attachée
« à une membrane en vibration, dépend de la source
« du son à la membrane. Le même son composé for-
« mera un nombre infini de traces si l'on augmente
« peu à peu la distance de son point d'origine à la
« membrane, car en augmentant cette distance, les
« ondes des composants du son tombent sur la mem-
« brane à des phases différentes de leur oscillation.

« Si, par exemple, le son composé consiste en six
« harmoniques, l'éloignement de la source de la vibra-
« tion sonore à une distance égale à $\frac{1}{4}$ d'une longueur
« d'onde correspondant au premier harmonique, équi-
« vaudra à un éloignement des 2^e, 3^e, 4^e, 5^e et 6^e har-
« moniques, à des distances correspondant respective-
« ment à $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, 1, $1\frac{1}{4}$ et $1\frac{1}{2}$ longueur d'onde. Il
« s'ensuit évidemment que l'onde résultante est entière-

« ment changée par ce mouvement de la source du son,
« bien que la sensation de son composé reste inaltérée.

« Il est facile de démontrer ces faits par l'expérience,
« en transmettant un son composé dans le cône de l'ap-
« pareil de Kœnig, pendant qu'on allonge le tube entre
« le cône et la membrane au moyen du glissement du
« tube dans un autre, comme dans un trombone. Ces
« expériences, que j'ai faites dernièrement avec un suc-
« cès complet, expliquent la discussion entre divers
« observateurs sur l'analyse de sons composés et sur-
« tout articulés au moyen des flammes vibrantes de
« Kœnig.

« On n'espérera donc jamais lire les impressions et
« les tracés des phonographes, parce que les tracés va-
« rieront, non-seulement comme le timbre de la voix,
« mais aussi avec la relation des temps d'origine des
« harmoniques de ces voix, et avec les intensités rela-
« tives de ces harmoniques. »

La dernière phrase est exprimée d'une manière catégorique ; cependant je me permets d'observer encore une fois que les courbes que j'ai produites par douzaines, me confirment le contraire. Lorsqu'on parle dans une embouchure donnée, les courbes obtenues ont toujours le même caractère, de sorte que non-seulement moi, mais encore d'autres personnes ont pu dire immédiatement, en les voyant, quelles étaient les lettres correspondantes.

Quant à la fin de la dernière phrase que je viens de citer du mémoire de M. Mayer, j'observe encore qu'une variation de l'intensité relative des harmoniques, entraîne aussi, d'après la théorie de Helmholtz, une variation du timbre.

M. *Hirsch* reconnaît tout l'intérêt scientifique des belles expériences de M. Schneebeli, qui viennent confirmer la théorie de Helmholtz sur le timbre et les sons harmoniques des voyelles, mais il ne peut pas y voir une explication suffisante du phonographe d'Eddison, ce mystérieux instrument qui a fait récemment tant de bruit dans la presse et dans les sociétés savantes. Car, non-seulement, M. Schneebeli n'a pas réussi, jusqu'à présent du moins, à enregistrer aussi les consonnes; au point de vue mécanique, c'est tout autre chose d'enregistrer sur une mince couche de noir de fumée les vibrations d'une membrane de parchemin au moyen d'un style fixé au centre de cette membrane, ou bien de faire imprimer les vibrations d'une membrane au moyen des courants magnéto-électriques qu'elles engendrent, sur une feuille d'étain, de telle façon qu'un autre style, passant plus tard sur les courbes imprimées dans le métal, refasse les mêmes vibrations que le premier et reproduise ainsi des sons identiques à ceux qui avaient d'abord mis en vibration la membrane du téléphone récepteur.

D'après les vagues et imparfaites descriptions du phonographe que l'on trouve jusqu'à présent dans les journaux et les recueils scientifiques, il est en tout cas difficile de comprendre comment les courants induits téléphoniques d'une si excessive faiblesse peuvent fournir la force nécessaire pour accomplir le travail assez considérable de l'impression des courbes phoniques sur une feuille métallique. D'après un journal américain, que M. Hirsch vient de recevoir, il intervient dans l'électro-téléphone d'Eddison le courant constant d'une pile qui est modifié seulement par les vibrations

de la plaque sonore du récepteur. De cette façon, on comprend mieux le rapport qui doit exister entre la force et le travail accompli.

Quoi qu'il en soit, et vu l'actualité de ces recherches, il serait à désirer que M. Schneebeli continuât ses expériences, et qu'en perfectionnant son appareil, il essayât d'enregistrer les consonnes ; car il serait certainement curieux de posséder, pour ainsi dire, un alphabet phonographique enregistré automatiquement.

M. le prof. *Favre* se demande comment le style qui inscrit et burine les courbes dans l'étain, peut continuer à vibrer malgré la résistance que lui offre le métal.

M. le prof. *Billeter* lit le rapport suivant sur la *question des eaux de Neuchâtel au point de vue chimique*.

Ayant été chargé, conjointement avec MM. les docteurs *Nicolas* et *Ph. de Rougemont*, d'examiner la question de l'alimentation actuelle d'eau de la ville de Neuchâtel, je viens vous présenter les résultats de cet examen au point de vue chimique.

Sans entrer dans une discussion sur la valeur d'une analyse chimique d'une eau potable, pour en juger au point de vue hygiénique, je traiterai cette question simplement à partir des principes généralement admis.

Les matières étrangères qu'une eau peut renfermer, se divisent d'abord en deux classes :

- a) Matières en dissolution,
- b) Matières en suspension.

Quant à la première classe, nous avons de nouveau essentiellement à distinguer :

- 1) Matières minérales proprement dites, provenant du terrain traversé par l'eau,
- 2) Matières organiques et leurs produits de décomposition.

Il est inutile de dire que ce ne sont pas les premières qui, dans notre cas, donnent lieu à des craintes. Le terrain est tel, que l'eau ne pourrait en dissoudre des quantités trop considérables, surtout lorsqu'elle n'est pas chargée d'acide carbonique, comme c'est ici le cas, où l'eau que nous utilisons a coulé pendant assez longtemps à la surface de la terre. En effet, l'eau fournie par la Société des eaux est même moins chargée de matières minérales qu'on ne devrait s'y attendre ($0^{\text{gr.}}, 23$ à $0^{\text{gr.}}, 35$ par litre).

Ce qu'on redoute bien plus, ce sont les matières organiques et, en particulier, les matières animales, accusées après leur décomposition par la présence de l'ammoniaque, les azotates et les azotites.

Mais encore à cet égard, les analyses réitérées que j'ai faites ont donné des résultats rassurants. La méthode de titration par le permanganate de potassium n'a jamais indiqué plus de $0^{\text{gr.}}, 003$ de matières organiques par litre⁽¹⁾, et une analyse organique élémentaire, faite avec le résidu d'évaporation d'un litre, m'a fourni $0^{\text{gr.}}, 0032$ de carbone. Je n'ai également jamais pu déceler la présence de l'ammoniaque, mais seulement des traces d'acide azotique ou azoteux, guère plus distinctes que celles qu'on trouve dans l'eau de pluie.

Si l'analyse chimique démontre ainsi que cette eau est, sinon bonne, au moins irréprochable en ce qui concerne

⁽¹⁾ La quantité maxima admise pour une eau potable est $0^{\text{gr.}}, 005$ par litre.

les matières en dissolution, il n'en est pas de même de la seconde classe, soit des matières en suspension. Nous sommes, au contraire, assez souvent servis d'eau plus ou moins considérablement troublée par des matières terreuses.

Quoique les inconvénients réels qu'entraîne ce fait soient en tout cas moins graves que ceux qui pourraient résulter d'infiltrations de matières infectes, la première qualité qu'on exige d'une eau potable est toujours celle d'être claire et limpide.

En effet, on ne peut pas en vouloir au public s'il se méfie d'une eau qu'il voit évidemment souillée de matières étrangères qui ne devraient pas s'y rencontrer et de l'effet desquelles il ne sait pas se rendre compte.

Le seul reproche que j'aurais donc, de mon chef, à adresser à la Société des Eaux, c'est celui de se servir de filtres insuffisants.

Pour m'en convaincre directement, j'ai examiné l'établissement des filtres au Plan, pendant qu'on était occupé à les nettoyer : La couche filtrante proprement dite se compose d'une couche de gravier entassé à une hauteur de 0^m,5 environ sur un fond de briques creuses qui reposent à leur tour sur des drains destinés à recueillir l'eau et à la conduire dans les réservoirs. Le gravier est disposé de manière à ce que les gros morceaux se trouvent au fond et les parties les plus fines à la surface. Il est évident que tout cet arrangement doit être presque nul dans son effet et qu'on atteindrait le même but, en abandonnant l'eau au repos pendant quelque temps.

Comme il ne s'agirait, pour remédier à cet inconvénient, que de perfectionner un procédé purement mécanique, je laisse à MM. les ingénieurs le soin de résoudre le problème d'une filtration rationnelle.

M. *Ritter*, ingénieur, en sa qualité d'ancien directeur et l'un des fondateurs de la Société des Eaux, expose que les filtres ont été projetés et établis par lui sur des proportions bien plus considérables que celles prévues dans le projet municipal primitif et qu'ils étaient munis de compartiments supplémentaires pour le dépôt des corps lourds ou flottants. Les expériences faites sur les couches filtrantes ont donné de bons résultats pendant la première période de fonctionnement de la distribution de l'eau ; mais le volume d'eau réclamé par la ville augmentant de plus en plus, on a dû diminuer l'épaisseur des couches supérieures de sable pour obtenir ce volume.

Le système de nettoyage imaginé au moyen d'une injection d'eau allant de bas en haut, n'a pas donné de bons résultats.

M. *Ritter* déclare qu'à sa connaissance, les filtrations artificielles n'ont pas répondu à ce qu'on en attendait et que les filtres de Neuchâtel ont été imités à Lausanne, ce qui parlerait en faveur de leur combinaison et de leur disposition.

Relativement aux matières filtrantes, il émet l'opinion que, quelle que soit la matière employée à Neuchâtel, — tuf, terre à brique poreuse, etc., — l'engorgement des cellules intérieures de la substance filtrante se fera toujours très vite et le nettoyage en deviendra rapidement impossible. Au reste, le besoin d'eau potable pure devient tel à Neuchâtel, qu'il ne s'agit plus aujourd'hui de savoir s'il faut faire des dépenses pour augmenter la puissance et l'étendue des filtres, mais bien plutôt de rechercher les moyens d'alimenter à nouveau la ville d'une quantité d'eau suffisante et con-

venable. Le Seyon et la Sorge, dont le débit minimum avait été fixé à 3000 litres par minute, par la commission primitive des eaux de la ville, descend pendant la sécheresse à un volume tellement inférieur, qu'il n'y a plus à songer un instant à améliorer la qualité de leurs eaux, mais d'en chercher ailleurs.

Enfin, M. Ritter déclare formellement qu'il y a possibilité d'alimenter la ville au moyen d'une eau abondante, salubre, limpide et fraîche (10° C.) avec une dépense inférieure des deux tiers à celle que comporte le nouveau projet de la Société des Eaux. L'entretien et la dépense annuelle seraient encore moindres de moitié.

M. Ritter donne quelques détails sur les mécomptes que les filtres de Fribourg, tout naturels qu'ils sont, ont valu à la Société des Eaux de cette ville. L'imprégnation de l'eau au travers d'une couche ferrugineuse sur plusieurs kilomètres de parcours dans les graviers de la Sarine, est la cause de ce phénomène.

A Avignon, ville dont M. Ritter a construit la distribution d'eau, les filtres naturels ont donné par contre d'excellents résultats.

M. *Jeanjaquet*, ingénieur, tient à compléter et à rectifier en partie l'exposé qui vient d'être fait.

Le rôle des drains et des briques creuses, est absolument négatif au point de vue de la filtration de l'eau; leur dispositif, tout en laissant libre passage à l'eau filtrée, n'a d'autre but que celui de servir de support à la couche de cailloutis, qui supporte la couche de gravier, et celle-ci la couche de sable. Cette dernière est de fait la seule couche filtrante proprement dite. M. *Jeanjaquet* constate que la clarification de l'eau par

les filtres, tels qu'ils sont établis, présente un résultat supérieur à celui obtenu partout ailleurs, et néanmoins on voit fréquemment, en temps pluvieux, l'eau offerte à l'alimentation publique, être très peu limpide. Cela s'explique, si l'on réfléchit que le Seyon d'où l'eau est dérivée, charrie en temps pluvieux des matières terreuses et limoneuses en quantité très considérable, et dont la filtration complète, sur un volume de plusieurs milliers de litres par minute, ne peut matériellement être obtenue avec la rapidité nécessaire, par les moyens dont la Société dispose aujourd'hui.

Une erreur assez répandue, est d'attacher au mot filtration le sens de purification qui est du ressort du laboratoire de chimie, mais ne saurait être applicable sur une échelle aussi grande que celle que comporte la distribution d'eau d'une ville ; par filtration, on ne doit naturellement comprendre que la clarification de l'eau. Il y a plusieurs années qu'un essai avait été tenté par la Société des Eaux, de réunir les deux choses, en intercalant, entre la couche de gravier et celle de sable, une couche de charbon de bois ; mais en très peu de temps il se déposa un sédiment qui, enveloppant complètement les morceaux de charbon, rendit leur rôle tout à fait illusoire, de façon que l'on dut y renoncer. Les conclusions du rapport de M. le professeur Billeter, démontrent du reste que seule la clarification de l'eau laisse à désirer à certaines époques.

Le défaut de la distribution d'eau de Neuchâtel, n'est point à rechercher dans le système de filtres adopté, ou dans leur fonctionnement défectueux ; mais il y a un vice originel, qui est la prise d'eau en rivière, et dans une rivière dont le régime est torrentiel.

Depuis que les distributions d'eau dans les villes ont pris un si grand développement, on a progressé, et les exigences, tout spécialement en ce qui concerne la qualité de l'eau, se sont singulièrement accrues, / cela à juste titre ; aussi voyons-nous actuellement tous les hommes compétents, rejeter d'une manière absolue toute prise d'eau en rivière pour l'alimentation publique.

M. Jeanjaquet cite à cet égard le discours prononcé par M. Caillaux, ministre des travaux publics de France, lors de l'inauguration des travaux de distribution d'eau, exécutés par la ville de Lille et où ce dernier dresse le parallèle entre les résultats obtenus dans cette localité, avec de grands sacrifices il est vrai, en captant des sources isolées, et ceux acquis à Toulouse, sa ville natale, dont la distribution a toujours été si réputée, mais où la prise d'eau est en rivière. Et pourtant Toulouse possède des *filtres naturels*, établis dans les graviers des bords de la Garonne, et que tous les traités d'hydraulique indiquent comme étant le modèle-type du genre. Si les résultats qu'ils donnent sont reconnus aujourd'hui insuffisants en ce qu'ils ne satisfont pas aux exigences actuelles, il ne saurait en être autrement de *filtres artificiels* comme nous les possédons, avec lesquels on ne peut évidemment prétendre égalier, ni surpasser ce qui est produit par voie naturelle. Des améliorations à apporter sont sans doute une porte qui est et restera toujours ouverte, mais pour être applicables dans le cas particulier qui nous occupe, elles doivent, ce qui est assez difficile, rester dans des limites de coût restreint, attendu que le volume d'eau dont on dispose étant insuffisant pour l'ali-

mentation publique, la question devient par cela même plus complète et demande à être envisagée à un point de vue plus général.

Toutefois M. Jeanjaquet tient à signaler à l'attention de la Société les résultats extraordinairement favorables qu'il a obtenus dans des expériences qu'il a faites privé-ment, avec un nouveau corps filtrant, le tuf. La puissance de clarification de cette matière est tout à fait remarquable et bien supérieure au sable ; ainsi, de l'eau complètement boueuse, filtrée à travers un moëllon de tuf de 0^m,20 à 0^m,30 d'épaisseur, sort claire et limpide ; le gros vin rouge de France, la bière, le café, le purin concentré (ce dernier liquide est le plus réfractaire), sortent entièrement décolorés.

Dans son esprit, l'emploi d'un plancher de tuf, en lieu et place des briques creuses et drains jointifs des filtres actuels, et au travers duquel l'eau déjà filtrée passerait encore avant de se rendre aux réservoirs de distribution, permettrait certainement d'obtenir en tout temps de l'eau parfaitement claire ; quant à la vitesse de filtration, elle se trouve résolue de la manière la plus concluante, ce qui est un facteur très-important pour ne pas dire le principal.

Ensuite du rapport qu'il présenta à la Société des Eaux sur ce sujet, celle-ci entra en négociation avec le conseil municipal pour qu'il fût fait un essai à frais communs dans le sens indiqué ; la municipalité étant propriétaire des deux tiers du volume d'eau, avait double intérêt à ce que cet essai se fit ; aussi se montra-t-elle des mieux disposée, mais désira toutefois être, si possible, renseignée sur la durée de ce corps filtrant, c'est-à-dire, sur le laps de temps qui s'écoulerait jus-

qu'à ce que le tuf ait ses pores obstrués par les matières en suspension dans l'eau. L'essai proposé pouvait naturellement seul résoudre cette question, puisque ce facteur est variable et dépend directement de l'eau plus ou moins chargée avec laquelle on a à opérer.

En résumé, et quoique le conseil municipal nantît la commission de salubrité publique de cette question, les choses en restèrent là et l'essai proposé par la Société des eaux ne se fit pas. M. Jeanjaquet exprime en terminant, le désir que cette question soit reprise par qui de droit.

M. le D^r *Guillaume* espère que la discussion sur la situation actuelle des Eaux à Neuchâtel, servira à appuyer les tentatives faites récemment pour y distribuer une eau meilleure que celle du Seyon. Si les filtres naturels ne sont pas toujours suffisants pour débarrasser l'eau des matières qu'elle contient en suspension, les filtres artificiels leur seront nécessairement inférieurs, du moment qu'ils doivent pouvoir débiter un certain volume d'eau par minute. Il insiste sur les inconvénients que peut présenter sur l'estomac des adultes et surtout des enfants, un liquide fortement sédimenteux comme c'est quelquefois le cas à Neuchâtel. Il aurait été fortement à désirer qu'en dépit de toutes les résistances et de toutes les difficultés soulevées, la prise d'eau se fût faite en dessus de Valangin; aussi, étant données les conditions actuelles, il voudrait qu'on établît un filtre à l'entrée des conduites et qu'on cherchât à empêcher à cet endroit l'entrée de l'eau trop trouble.

M. le prof. *Hirsch* estime que le danger d'une eau gît bien plus dans sa contenance en organismes qu'en matières inorganiques. Il demande que, par une série d'analyses suffisamment renouvelées, il soit possible de déterminer en grammes la quantité moyenne de calcaire introduite dans l'économie. Les chiffres qu'on obtiendrait seraient, à son avis, des plus étonnants. Les filtres actuellement employés au réservoir du Plan, doivent être améliorés d'une manière ou d'une autre et renouvelés plus souvent. Les observations qu'il a faites sur la température de l'eau de la Société à l'Observatoire, lui font admettre d'une façon irréfutable que les conduites sont placées trop près du niveau du sol. Une température de l'eau de + 1^o,5 C. en hiver et de + 21^o,8 C. en été, condamne le système de Neuchâtel.

M. le prof. *Favre* ajoute que si le débit du Seyon est actuellement inférieur à ce que l'avait taxé la commission d'experts consultés par la Société des Eaux au début de son entreprise, cela tient à diverses causes qui ont modifié depuis lors le régime de ce torrent. Il connaît des usiniers qui, pouvant précédemment faire marcher avec l'eau leurs scieries, moulins, etc., se sont vus forcés d'établir des machines à vapeur. Des essais de filtrage qu'il a faits chez lui, lui ont démontré que les filtres s'engorgent très rapidement et qu'une fois engorgés, ils répandent une odeur repoussante. Les filtres de maison peuvent durer au plus quinze jours. La question de la filtration de l'eau est des plus complexes.

M. le D^r *Guillaume* rappelle que le 1^{er} avril passé était l'anniversaire trois fois centenaire de William Harvey, né à Folkstone en 1578. Cette ville a décrété l'érection d'une statue en l'honneur de cet anatomiste qui découvrit la circulation du sang.

Séance du 9 mai 1878.

Présidence de M. L. Coulon.

M. le *Président* donne lecture d'une circulaire signée par M. Hébert, professeur de géologie à la faculté des sciences de Paris, invitant la Société à participer au congrès géologique international qui aura lieu à Paris, lors de l'Exposition, et s'ouvrira le 29 août.

Il fait ensuite communication de la lettre suivante :

Cambridge, 17 avril 1878.

Monsieur,

Vous serez sans doute intéressé d'apprendre que M. Alexandre Agassiz vient de revenir d'une excursion de dragages dans le golfe du Mexique, qui ont donné de fort beaux résultats. Entreprise sur l'invitation du Bureau hydrographique des Etats-Unis, cette expédition complète les travaux de même nature que j'avais faits, il y a environ dix ans, dans le détroit de la Floride.

M. Agassiz a dragué sur la côte de Cuba, sur une ligne tirée de l'extrémité de la Floride au Yucatan et retour, et du même point aux bouches du Mississipi. Il a beaucoup perfectionné les appareils, notamment par la substitution d'une corde de fil d'acier pour draguer et qui permettait de faire l'ouvrage en beaucoup moins de temps qu'avec la corde de chanvre. Malgré un accident arrivé au steamer, qui a fait

perdre trois semaines, M. Agassiz a rapporté des collections très riches. Beaucoup des objets ont été déjà recueillis par le *Challenger* dans l'Océan, mais il y a cependant encore pas mal de nouveautés. Il y a une fort belle collection de poissons en partie aveugles, retirés d'une profondeur de 1920 brasses; de très curieux Crustacés, par exemple un *Glure* voisin du *Aega*, (Isopodes) de onze pouces de long; des oursins de plusieurs genres nouveaux; de très curieuses *Holothurians* gélatineuses; des coraux et autres polypes et de belles éponges siliceuses.

Parmi les crinoïdes, il s'est trouvé un très jeune *stolopus*, genre très extraordinaire, décrit autrefois par d'Orbigny. L'exemplaire original avait disparu et on n'en a repêché de nouveaux spécimens que ces dernières années; il y a aussi des *Rhizocrinus* de deux espèces. Le *Pentacrinus*, dont la drague rapportait les articles de la tige en quantité, ne s'est pas laissé prendre; mais depuis, le capitaine du steamer, sur la demande de M. Agassiz de continuer les recherches, nous écrit qu'il est parvenu à en trouver l'endroit, à un mille et demi de la Havane et à cent cinquante brasses de profondeur. Il paraît que la drague est tombée dans une petite forêt de *Pentacrinus*, d'où elle en rapportait vingt ou trente à chaque coup. Le capitaine en remplit tous les vases qu'il avait et dut encore acheter de l'alcool à la Havane. Il les décrit comme d'une grande beauté, la couleur variant du violet au jaune et au blanc.

Il y aurait tout avantage pour un naturaliste de s'établir à la Havane et d'étudier à fond cette classe d'animaux devenus si rares à notre époque. Maintenant qu'on connaît l'endroit précis où on peut les pêcher, on pourrait facilement les avoir dans son laboratoire moins d'une heure après la pêche.

Si vous pensez que ces détails intéresseraient la Société des sciences naturelles, vous pourriez lui en faire communication.

Recevez, Monsieur, etc.

L.-F. DE POURTALÈS.

M. le prof. *Desor* fait ressortir l'intérêt qui résulte de ces découvertes. La présence, à de grandes profondeurs, de poissons marins privés d'organes visuels, est très importante. Il espère que M. le Président fera auprès de M. de Pourtalès les démarches nécessaires pour obtenir un exemplaire du *Pentacrinus*, lequel ne se trouve que dans fort peu de collections.

M. *Ritter* présente un alevin de truite, qui, sur un seul corps, possède deux têtes parfaitement bien conservées.

M. *Hirsch* rappellè que le 6 mai a eu lieu le passage de Mercure devant le soleil, dont le commencement seul était visible dans nos régions, parce qu'au moment du coucher du soleil, Mercure n'avait décrit que la moitié de son chemin sur le disque solaire. L'état défavorable du ciel qui se couvrit à l'ouest d'épais nuages tôt après le commencement du phénomène, ne permit d'observer utilement que le contact intérieur de l'entrée de Mercure, lequel calculé d'avance pour 3 h. 42 m. 7 s., a été observé à 3 h. 42 m. 9 s. pour le moment de la formation de la goutte, et à 3 h. 42 m. 14 s. pour le moment de la rupture de la goutte.

M. *Hipp* rend compte d'une séance de la société française de physique, à Paris, à laquelle il a eu le plaisir d'assister et où il a vu et entendu fonctionner le phonographe. Il donne quelques détails sur les bougies électriques de Jablochkof. Ensuite des explications fournies à M. Hipp par M. Jablochkof, on peut espérer que, grâce à cette nouvelle invention qui permet de diviser l'électricité émanant d'une machine magnéto-électrique

ou toute autre source d'électricité, la lumière électrique pourra être introduite généralement aux endroits où la force motrice ne coûte pas trop cher.

M. *Ritter*, ingénieur, annonce à la Société que la Direction de la correction des Eaux, ensuite de l'invitation qui lui avait été faite l'année passée (voir séance du 23 nov. 1876), s'occupe à relever sur la carte les nombreuses stations lacustres et les traces de ponts sur la Thielle, que les travaux ont fait découvrir.

Le même demande que la municipalité de Neuchâtel fasse reporter sur le limnimètre, le niveau de la hauteur au-dessus de la mer, qui se trouve sur la façade sud du collège.

M. le D^r *de Pury* fait circuler une pièce de 5 centimes en nickel, avalée par un enfant et rendue vingt-six heures après l'ingestion. La présence de ce corps étranger dans le tube intestinal n'occasionna aucune espèce de troubles. La pièce avait une coloration brunâtre.

M. le prof. *Desor* dépose sur le bureau un granit de la grosseur du poing, taillé en forme de cône tronqué, dont la base serait arrondie. La surface est lisse, comme polie, et présente certaines rainures, qui lui font supposer que ce granit, suspendu à des courroies, pouvait servir d'arme.

Il fait ensuite circuler une écuelle de vingt-cinq centimètres de diamètre environ, et ornée de dessins caractéristiques pour l'âge du bronze (dent de loup), avec cette différence que l'ornementation se trouve en dedans du plat et non en dehors. Les traits paraissent avoir été incrustés avec une matière calcaire blanche.

M. le *Président* annonce que la salle d'anatomie comparée est terminée, et invite les membres de la Société à la visiter.

Séance du 23 mai 1878.

Présidence de M. L. Coulon.

MM. *L. Coulon* et *Ritter*, ingénieur, présentent comme candidats MM. *Arnold Sandoz*, ingénieur, et *Ernest Châtelain*.

M. *Ritter*, ingénieur, fait une communication sur son projet d'alimenter d'eau Neuchâtel et la Chaux-de-Fonds :

Ce travail ayant été publié sous forme de mémoire, nous nous contenterons d'en donner quelques extraits.

M. *Ritter* s'exprime ainsi dans le chapitre I^{er} de ce document :

Une dérivation de la Reuse, opérée directement de Noiraigue à Pierrabot, est le seul moyen de résoudre avantageusement le problème d'alimenter en eau et en force Neuchâtel et sa banlieue.

Ce moyen satisferait non-seulement les consommateurs d'eau ou abonnés de la Société des eaux de Neuchâtel, mais encore ses actionnaires et même d'une manière complète les usiniers de Boudry ; c'est ce que je vais démontrer en traçant le canevas du système que je préconise au point de vue des résultats à obtenir :

Résultats à obtenir. — Par une dérivation de la Reuse dès Noiraigue (Furcil) à Pierrabot, au moyen

d'un aqueduc, il sera possible d'obtenir les résultats multiples suivants :

- a) *Restituer* aux usiniers de Boudry ou ayants droit à la Reuse, leur force, dans des conditions de régularité, de sécurité et d'entretien économique, auxquels ils ne sont point actuellement habitués.
- b) Alimenter en *eau et en force* le district de Boudry, les villages de la Côte, Corcelles, Peseux, Cormondrèche, Auvernier.
- c) Doter Neuchâtel et sa banlieue d'une eau d'alimentation *fraîche et pure*, c'est-à-dire à prendre dans la Serrière ou dans les profondeurs du lac à volonté, en même temps que doter la même contrée d'une force hydraulique, disponible en toute saison, de *plus de cinq mille chevaux*, force qui, à elle seule, assurerait avec le temps le revenu du capital engagé dans la nouvelle entreprise.
- d) Alimenter Chaux-de-Fonds et le Val-de-Ruz *en eau de la même provenance* et, dans une mesure modérée, *en force motrice* à distribuer aux ateliers d'horlogerie de cette importante localité industrielle.
- e) Enfin, en cas d'insuccès de la destruction du phylloxera par des procédés chimiques, le grand canal de dérivation de la Reuse permettrait, vu son altitude et l'abondance de ses eaux, de sauver par l'irrigation la moitié au moins de notre vignoble, comme aussi de rendre fertiles les autres parties qu'il aurait fallu transformer en prairies ou plantations, en raison des ravages du redoutable insecte.

Dans le chapitre II consacré à l'aqueduc de dérivation de la Reuse, l'auteur dit :

Pour conduire l'eau de la Reuse à Pierrabot, un aqueduc de 3 mètres carrés de section (2×1.50) suffirait pour capter au Fureil (en aval de l'usine) l'eau nécessaire à son alimentation, c'est-à-dire 3 à 4000 litres par seconde.

Cet aqueduc côtoierait, sur un parcours d'environ cinq kilomètres, les ravins abrupts des gorges de la Reuse ; il franchirait en tunnel les arêtes rocheuses des assises diverses des terrains jurassiques qui s'y trouvent, tandis qu'il traverserait en tranchée remblayée les terrains moins durs qui séparent les précédents, tranchée assez profonde pour mettre les maçonneries de ce canal à l'abri des éboulis assez fréquents dans certaines parties de ce terrain accidenté.

Les gravières de Brot notamment, ne présenteraient que peu de difficultés, car l'aqueduc y serait presque en contre-bas de la voie ferrée et complètement à l'abri des masses pâteuses qui descendent continuellement de ces gravières.

Il s'agirait ici d'un ouvrage analogue à celui que j'ai exécuté dans les gorges du Seyon sur trois kilomètres de longueur et deux mètres carrés environ de section, pour le prix de 145,000 francs.

Une pente de 4,5 à 5,5 pour mille suffirait suivant la forme donnée à la section mouillée de l'aqueduc, pour provoquer l'écoulement de 4000 litres d'eau par seconde et arriver à Pierrabot à la cote 635 ou même 645 au-dessus de la mer, soit 50 à 60 mètres environ au-dessus du réservoir actuel de la distribution des eaux de Neuchâtel.

Le parcours du tracé de l'aqueduc, dès les gorges au Chanet du Vauseyon, n'offrirait aucune difficulté saillante pour sa construction; son altitude favoriserait son établissement presque continuellement dans des forêts ou terrains vagues d'une expropriation peu coûteuse.

Enfin, un pont tube permettrait de franchir les gorges du Seyon sans trop de frais.

La construction de ce grand ouvrage pourrait se faire assez économiquement en raison :

1° Des matériaux que l'on trouverait partout sur place ;

2° Du ciment et des chaux hydrauliques que l'on aurait à l'usine même du Furcil, ou d'un approvisionnement facile par la gare de Chambrelieu ;

3° De la force motrice qui permettrait d'opérer mécaniquement, avec rapidité et économie, tous les percements, les tuyaux nécessaires seraient utilisés ensuite pour les canalisations du projet.

Il résulte de ces conditions exceptionnelles et des expériences faites lors de l'exécution du travail similaire indiqué, que le coût de cet aqueduc ne serait, selon M. Ritter que de 1,500,000 fr.

Le chapitre III est consacré à la description du réseau de Boudry, qui coûterait 600,000 fr.

Le chapitre IV donne quelques détails sur le réseau de Serrières, dont les fonctions consisteraient à refouler l'eau de l'abondante source de ce village jusqu'à Pierrabot, cote 645^m s/m. Le coût de ce réseau serait de 700,000 fr.

Le chapitre V traite de l'alimentation de Neuchâtel en

eau et force, pour laquelle une dépense de 200,000 fr. suffirait amplement pour quelques années.

Le chapitre VI traite de l'alimentation de Chaux-de-Fonds en eau et en force.

Après avoir passé en revue les divers systèmes proposés pour l'alimentation de cette localité, l'auteur propose de refouler l'eau de la Serrière sur le versant occidental de Chaumont, à la cote 1080^m au moyen de deux séries de pompes installées, la première à Pierrabot, la seconde à Tête-Plumée.

De Chaumont, l'eau serait envoyée aux Convers par un grand syphon traversant le Val-de-Ruz et passant par le tunnel des Loges.

Le coût de la distribution de Chaux-de-Fonds ascendant à 1,800,000 fr.

Dans le chapitre VII, M. Ritter récapitule la dépense totale qui serait, sans le rachat des eaux de Neuchâtel, de fr. 4,800,000 et avec le rachat, fr. 5,550,000.

Dans le chapitre VIII sont énumérés les services que l'on peut attendre de l'exécution d'un semblable projet, tant sous le rapport de l'industrie que sous celui de l'agriculture.

Enfin, dans les chapitres IX, X, XI et XII, M. l'ingénieur Ritter établit la comparaison de son projet avec celui de la Société des eaux de Neuchâtel, le rendement probable et les moyens d'exécution ; il annonce qu'il a demandé la concession de la Reuse à l'Etat, puis il termine son rapport par les mots suivants :

Il importe au Pays, avant de faire son choix, de bien connaître celui des deux moyens proposés, qui appropriera le mieux et le plus économiquement aux besoins

de ses industries l'importante et belle force hydraulique de la Reuse ; car si l'économie politique nous enseigne : « Que tout pays qui produit s'enrichit et que tout pays qui est tributaire s'appauvrit, » elle dit aussi : En ces temps de lutte incessante et opiniâtre dans le domaine industriel, qu'à l'intelligence, le producteur doit non-seulement unir la volonté et l'amour du travail, mais encore s'armer d'un outillage et de moyens mécaniques économiques qui lui permettent de produire bien et à bon marché.

Après quelques explications et quelques réserves exprimées par différents membres de la Société, M. le Président remercie M. Ritter de son travail.

M. le *D^r de Tribolet* lit une communication faisant suite à celle qu'il a présentée, il y a un an, sur les bords de la plaine de Bière.

SUPPLÉMENT aux « Etudes géologiques sur les sources boueuses (bonds) de la plaine de Bière (Vaud) » par Maurice de Tribolet et L. Rochat.

Le présent travail a pour but de compléter celui que nous avons publié l'année dernière, à pareille époque, sur les sources boueuses (bonds) de la plaine de Bière (*Bull.* p. 89).

Les études supplémentaires que nous avons faites dans le courant du mois passé et qui sont consignées dans cette note, ont eu tout particulièrement trait à des opérations de nivellement et à des expériences thermométriques.

A. Nivellement.

L'un de nous a déjà procédé l'année dernière au nivellement d'un certain nombre de bonds (p. 32, *Bull.* p. 118). Ce nivellement, à l'exactitude duquel rien ne peut être reproché, avait comme point de départ une ligne imaginaire

horizontale passant à 0,45 m. au-dessus du bond 13. Dans nos récentes observations, nous avons pris comme points de départ trois cotes indiquées dans la carte de manœuvres pour le rassemblement de troupes de 1869 (éch. 1 : 25000), c'est-à-dire la maison de Praz-Béné (656 m.) pour le bond 1, la Tuilerie (680 m.) pour les bonds 2 à 18 et le sol des casernes (689 m.) pour les bonds 19 et 20.

Les résultats que nous avons obtenus sont les suivants :

Bond 1,	636,29 m. sur mer (¹).
2,	676,84
3,	678,88
4,	678,28
5,	680,92
6,	679,75
8,	679,62
9,	679,04
10,	679,58
11,	677,21
12,	680,12
13,	681,59
14,	671,33
15,	670,07
16,	666,32
18,	671,73
19,	711,62
20,	721,27
21,	ca. 664,00

B. Température.

L'un de nous a aussi fait l'année passée quelques observations relatives à la température de l'eau des bonds (p. 32, *Bull.* p. 118).

Les résultats que nous avons obtenus dans nos récentes recherches, sont les suivants :

(¹) A partir du niveau de l'eau.

Vendredi et samedi 17 et 18 mai, de 8 h. mat. à 6 h. soir.

Air atmosphérique	15	à	26	degr. C., moyenne	20,5
Sources du Toleure	6		6,5		6,2
» de l'Aubonne	6,5		7		6,7
Fontaines de Bière	10,5		12		11,2
Fontaine de la Tuilerie	9,5		10,5		10
Bond 1,	10		11,5		10,7
2,	12,5		17		14,7
3,	14		17,2		15,7
4,	14		18		16
6,	11		17		14
9,	14		18,5		16,2
11,	16,5		21		18,7
12,	17		21		19
13,	11		19,5		15,2
14,	17		20		18,5
15,	16,5		24		20,2
16,	7		7,5		7,2
18,	12		16		14
19,	20				
20,	18				
21,	8,5				8,5

Ces observations sur la température de l'eau des bonds n'ont pas, par le fait suivant, une grande importance scientifique. En effet, les bonds n'ayant pas été en activité depuis quinze mois, il en résulte que leurs eaux, pareilles à des mares ou à de petits étangs, ont eu le temps de prendre peu à peu la température de l'air ambiant; car nous avons pu constater que cette température n'était pas uniforme, mais variait passablement dans une même journée⁽¹⁾. Trois bonds seulement (1, 16 et 21) nous ont paru être en dehors de cette influence. Comment expliquer cette anomalie? C'est ce que nous ne savons. Il nous suffit néanmoins de dire que nous leur avons trouvé une température uniforme, con-

⁽¹⁾ En moyenne, cette variation est de 4,2 degrés C.

trastant beaucoup avec la température inégale de tous les autres.

Ce n'est, du reste, qu'en faisant des observations directes au moment de l'activité des bonds, que l'on pourra obtenir des données exactes au sujet de la véritable température de leurs eaux. Mais pour cela, il se présente une difficulté notoire, c'est-à-dire que comme les bonds ne se mettent en activité qu'à des époques très irrégulières et qu'il est impossible de déterminer à l'avance, il est, par conséquent fort difficile de se trouver sur les lieux pour pouvoir procéder à des recherches de ce genre. C'est la raison pour laquelle, jusqu'à maintenant, on n'a pu parvenir à posséder des données réelles sur la température de l'eau des bonds. Espérons cependant qu'une fois ou l'autre nous en obtiendrons.

Addition.

I. — Nous devons ajouter à la liste des travaux qui décrivent ou mentionnent les bonds de la plaine de Bière (p. 5, *Bull.* p. 91), celui de M. G.-F. Browne, intitulé : *Ice-Caves of France and Switzerland, etc.*, London 1865, p. 57 et 58.

II. — Grâce à l'obligeance de M. le prof. Renevier, nous avons pu nous procurer l'ouvrage de Necker (*Études géolog. sur les Alpes*, p. 276 à 280), qui nous avait fait défaut lors de la rédaction de notre premier travail et que nous n'avions fait que mentionner. Necker décrit en détail les *neuf* bonds qu'il a eu l'occasion d'étudier en 1838. Quant à leur origine, elle est due, suivant lui, aux eaux des hauteurs qui viennent sourdre sur la plaine située à la base de la montagne. Le sous-sol de cette plaine, qui est recouvert par une épaisse couche d'argile (glaciaire) imperméable, est percé de cavités en entonnoirs, (bonds) à travers lesquelles les eaux se font jour en détrem pant cette argile et en formant le limon qui caractérise les bonds. « Les eaux viennent-elles à augmenter,

dit Necker, elles occasionneront les éruptions ou extravasements de boue » (1).

III. — A l'occasion des études qui font l'objet de ce « Supplément, » nous avons découvert à la partie supérieure des sources de l'Aubonne, un bond tout nouvellement formé auquel nous donnons, afin de le distinguer des autres, le numéro 21. Ce bond est un grand soupirail situé à un ou deux mètres au-dessus du niveau de l'eau. Il a, pour ce qui concerne son aspect extérieur et ses dimensions, une grande analogie avec le bond 8. Son diamètre est d'environ 75 cm. Sa profondeur paraît être assez considérable. Par rapport à son limon, ce bond appartient à la catégorie des bonds bleus.

A cette occasion, nous ferons du reste observer encore une fois que les bonds de la plaine de Bière constituent un phénomène qui n'est rien moins qu'accidentel, puisqu'alors même qu'ils disparaissent après avoir été comblés par la main de l'homme, ils reparaissent toujours plus tard soit aux mêmes endroits, soit ailleurs. En effet, quiconque a eu l'occasion de visiter les bonds à intervalles plus ou moins éloignés, aura pu se convaincre que sauf de rares exceptions (bonds 11, 12, 19), les bonds sont en changement perpétuel. Une fois tel et tel bond sera plus ou moins rempli d'eau, une autre il sera complètement vide; un jour il n'offrira pas de soupirail, un autre il s'en trouvera un fort bien développé sur ses bords; à une époque donnée, nous observerons un bond nouvellement formé, qui, quelque temps plus tard, recomblé par la main de l'homme, disparaîtra entièrement pour un temps aux yeux du visiteur, puis se reformera dans la suite, etc.

Neuchâtel, mai 1878.

(1) Nous avons montré dans notre travail comme quoi le champ d'alimentation des bonds était exclusivement formé par la plaine de Bière (page 23 et suiv., *Bull.* p. 109 et suiv.)

Séance du 6 juin 1878.

Présidence de M. L. Coulon.

M. *Arnold Sandoz*, ingénieur, et M. *Ernest Châtelain* sont reçus membres de la Société.

M. *le Président* présente le dessin d'un sapin blanc anormal et lit à ce sujet la notice suivante :

On rencontre parfois dans les forêts de Chaumont de jeunes sapins blancs anormaux, qui croissent en une seule tige droite et sans branches; ces anomalies se trouvent surtout au bas de la forêt, à la hauteur de Pierrabot, dans une localité appelée le *Verger au Renard*.

M. *Henry de Coulon*, inspecteur forestier de la commune de Neuchâtel, a fait planter quelques sujets de cette variété dans le haut de la forêt, au lieu dit *Pré-Louiset*; un seul est observé régulièrement. Il a actuellement soixante-dix-neuf pouces de hauteur; il avait, à cinq pouces au-dessus du sol, poussé une branche latérale, qui est la seule qu'il eût jamais produite; elle a été coupée et il n'en a jamais repoussé d'autres le long de sa tige. On compte à ce jeune sapin vingt jets annuels de longueur inégale. Les sept dernières pousses sont couvertes d'aiguilles serrées et très fortes.

Ce jeune sapin, qui doit avoir vingt-cinq ans environ, ne prend que très peu d'accroissement en diamètre et s'il continue à s'allonger sans prendre plus de corps, il n'est pas probable qu'il puisse résister longtemps encore à la neige et aux vents, quoiqu'il leur donne aussi peu de prise que possible.

Sapin sans branches, de Pré Louiset. Avril 1877.

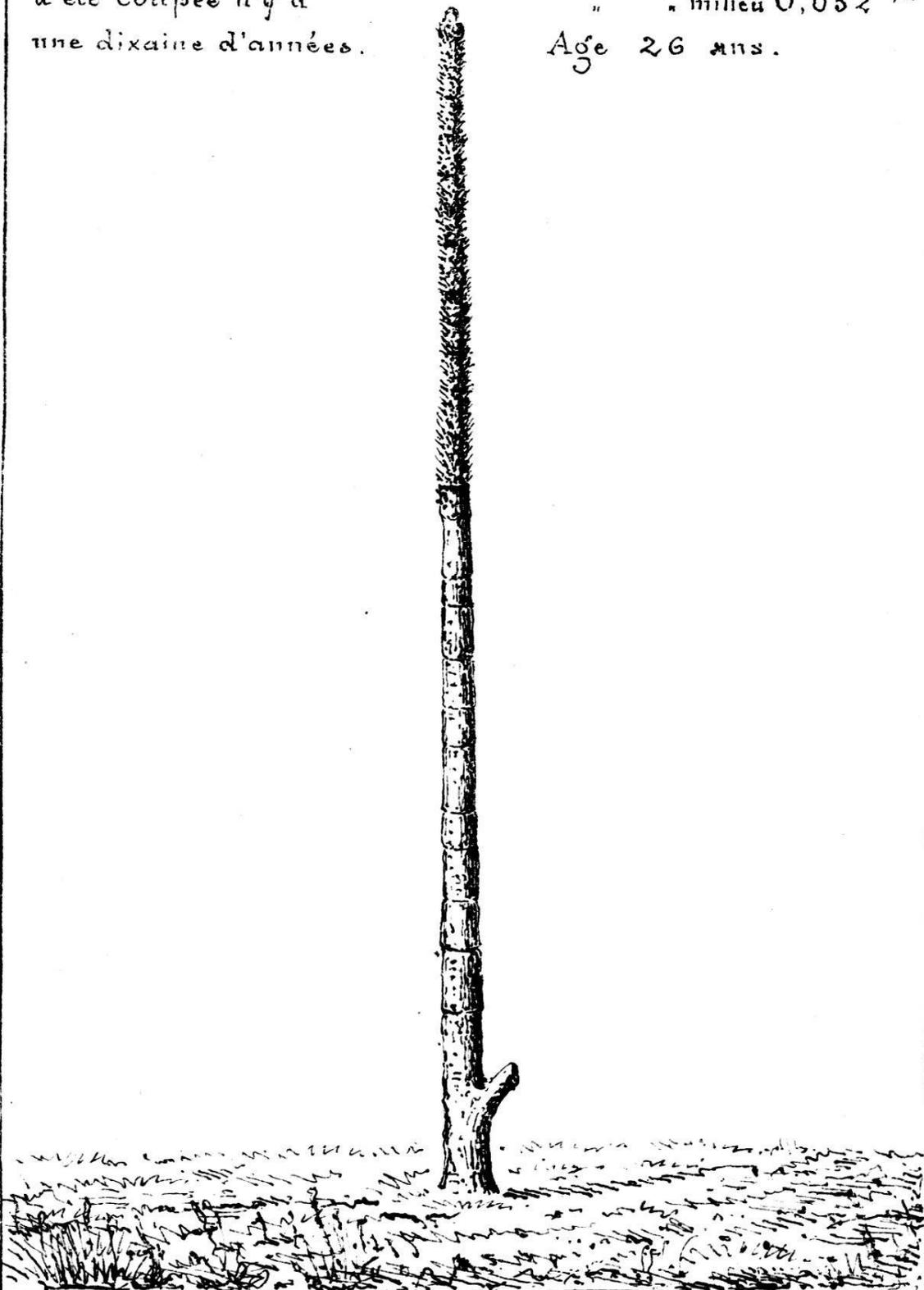
La seule branche
qu'il ait jamais eue
a été coupée il y a
une dizaine d'années.

Hauteur . . . 2^m,50.

Circonf. au collet 0^m,07.

" " milieu 0^m,052^{m/m}

Âge 26 ans.



Autogr. par L. F. d'après un dessin de M^r H. C.

Il en avait été planté plusieurs exemplaires au Prélouiset ; quelques-uns ont été enlevés pour être remis à M. Roy, inspecteur forestier au Val-de-Ruz, mais ils n'ont pas réussi chez ce dernier. Le garde forestier prétend qu'il doit encore en exister d'autres exemplaires dans la plantation de la commune de Neuchâtel, mais ils sont très difficiles à retrouver à cause de l'épaisseur du fourré.

M. F. Tripet dépose sur le bureau les plantes échangées au commencement de l'année par la Société helvétique, ainsi que le catalogue publié par les soins du comité. Ces plantes sont destinées à enrichir l'herbier du musée.

M. Desor fait la communication suivante sur *les pierres à écuellen* :

Il n'y a guère qu'un quart de siècle que l'on a commencé à s'enquérir, en Suisse, de la véritable signification de ces pierres. Il est à peu près certain qu'elles ont été, de fort ancienne date, l'objet de l'attention et de la vénération publiques. La superstition et les légendes qui s'y rattachent en font foi.

Ces pierres à écuellen, qui se rencontrent sur certains points en Europe, ont été trouvées il y a quelque temps en quantité dans plusieurs parties de l'Inde.

L'introduction de ces pierres chez nous, ainsi que les pratiques et les superstitions qui s'y rattachent, remontent à une même époque, à celle de la pierre polie. S'il est entendu que cette conformité d'usage chez les populations des diverses parties de l'Europe suppose un lien ethnographique, peut-être une origine commune,

le même raisonnement doit s'appliquer partout où nous retrouverons les mêmes pratiques et les mêmes éléments de civilisation. Ceux-ci seraient le patrimoine d'une même race et comme on ne peut guère admettre qu'ils se soient répandus d'Europe en Orient, il s'ensuit naturellement que c'est dans l'Inde que doit être placé le point de départ.

L'étude comparée des langues nous ramène aussi à l'Inde, comme au foyer des principaux idiomes européens. La tradition admet, à cet effet, une grande émigration, celle des Aryas. Pour nous, il s'agit ici d'un événement préhistorique, qui marque à nos yeux l'aurore de la période de la pierre polie, alors que des populations à la fois pastorales et agricoles, originaires de l'Inde, s'en vinrent dans le cours de leurs migrations séculaires, prendre pied en Europe. (Extr. d'un travail plus étendu, publié dans les *Etrennes chrétiennes* de 1878, Genève, pag. 129 à 169).

M. le D^r *Hipp* fait des expériences fort intéressantes avec le microphone et donne la description de cet instrument :

La différence entre le téléphone et le microphone consiste en ceci : tandis que le téléphone est destiné à donner et à recevoir les sons, le microphone est destiné seulement à recevoir les sons pour les transmettre, à distance, par l'intermédiaire d'une pile.

Le téléphone, après avoir reçu les sons, les transmet au moyen de courants d'induction (aimant et bobine) au téléphone de l'autre station, lequel, quoique construit de la même façon que le premier, (aimant et bobine) reçoit les ondes des courants induits et par le

moyen de sa membrane, les transforme en ondes sonores capables d'être perçues par l'oreille.

Le microphone, mis à la place du premier téléphone, remplit les mêmes fonctions que lui, c'est-à-dire qu'au moyen de variations dans l'intensité du courant fourni par la pile, il transmet les sons à un téléphone placé à l'autre station, lequel agit alors comme dans le cas précédent.

En résumé, et pour employer les termes usités en télégraphie, le microphone est un « *transmetteur* » et le téléphone avec lequel il est relié, un « *récepteur* ».

Si on se demande : quelles sont les propriétés du microphone, comparées à celles du téléphone, la réponse est celle-ci :

Indépendamment des curieux phénomènes physiques qu'il présente et que l'on constate à l'aide du téléphone, le microphone possède, outre la faculté de transmettre la voix humaine comme le téléphone, celle de rendre sensibles à l'oreille les bruits les plus faibles.

Dans la chambre où il est installé, on ne peut faire un pas, remuer un objet, parler à quelqu'un sans être trahi immédiatement par le téléphone récepteur, qui peut se trouver à une distance de plusieurs kilomètres ; il n'est donc pas ici nécessaire de parler immédiatement devant l'instrument pour être compris à l'autre station ; chacun sait qu'il n'en est pas ainsi avec la transmission purement téléphonique, laquelle exige que la source du son soit dans le voisinage immédiat du téléphone transmetteur.

Pendant la nuit, on peut entendre la respiration d'un malade ; les sons musicaux sont fidèlement reproduits et

l'on peut au moyen du microphone faire entendre des concerts complets à grande distance.

La grande difficulté à vaincre ici est de préparer l'instrument et de lui donner la position qui le rend propre à la transmission des sons.

Une courte description de l'appareil rendra la chose plus sensible.

Deux petites plaques de charbon, isolées entre elles, sont fixées sur un corps sonore, non-conducteur du courant. Sur elles s'appuie légèrement un crayon de charbon très-mobile, qui les réunit de manière à permettre le passage du courant de la pile.

La pression du crayon sur les deux plaques variant au moindre ébranlement de l'air ou du support de l'instrument, l'intensité du courant variera dans la même proportion et la membrane du téléphone récepteur, sollicitée par ces variations de courant, répétera les sons transmis par le microphone.

Le bon fonctionnement de l'appareil dépend donc exclusivement du degré de pression exercée par le crayon de charbon sur les plaques.

J'ai adopté une construction qui permet de régler cette pression avec facilité, en inclinant plus ou moins le petit cadre dans lequel le microphone est renfermé; mais il faut le dire, ce réglage est une affaire bien délicate.

M. le D^r *Guillaume* montre des exemplaires de l'insecte du *Colorado*, provenant du Texas et des *raisins* atteints de la *maladie du noir* ou l'*antrachnose*, ainsi qu'elle a été appelée par *Dunal*. Cette maladie caractérisée par des taches noires qui se développent sur les

grains de raisins, a été observée l'an passé dans les vignes d'Epagnier, situées dans le voisinage immédiat du marais. Elle est due, d'après M. de Bary, professeur à Strasbourg, (v. *Actes de la Société helvétique des sciences naturelles*, Lausanne, 1878, pag. 78), « à un petit champignon dont le mycelium pousse des ramifications fasciculées et terminées en pointe; au sommet de ces ramifications, il se forme, par étranglement, de petites spores cylindriques, couvertes d'un enduit gommeux qui se dissout dans l'eau. Ces spores germent facilement dans l'eau et leurs germes pénètrent dans les parties vertes de la vigne, où se produisent, sur des plantes parfaitement saines, au bout de huit jours, les taches noires caractéristiques. Les taches noires deviennent le lieu d'apparition de divers champignons microscopiques, entre autres une *Cytispora*, qui représente peut-être une des phases du développement du champignon qui produit les taches noires et auquel on a donné le nom de *Spaceloma ampelinum*. Le champignon auquel Engelmann attribue le black rot des vignes d'Amérique (*Nemaspora ampellicida*) pourrait bien être la *Cytispora* mentionnée ci-dessus ».

Cette maladie détruit non-seulement une partie de la récolte : mais elle donne au vin une saveur astringente désagréable.

M. F. *Tripet* donne quelques détails sur la flore de la Laponie norvégienne et communique la liste des espèces rapportées de cette contrée par M. le D^r Ph. de Rougemont. Les cryptogames cellulaires ont été déterminées par M. le D^r Morthier.

a) Vasculaires.

Thalictrum alpinum <i>L.</i>	Diapensia lapponica <i>L.</i>
Aconitum septentrionale <i>Kœll.</i>	Veronica alpina <i>L.</i>
Papaver nudicaule <i>L.</i>	Bartsia alpina <i>L.</i>
Cochlearia anglica <i>L.</i>	Melampyrum pratense <i>L.</i>
Subularia aquatica <i>L.</i>	Galeopsis Tetrahit <i>L.</i>
Viola biflora <i>L.</i>	versicolor <i>Curt.</i>
Pyrola rotundifolia <i>L.</i>	Pinguicula vulgaris <i>L.</i>
uniflora <i>L.</i>	Primula scotica <i>Hook.</i>
Silene acaulis <i>L.</i>	Trientalis europæa <i>L.</i>
Lychnis flos cuculi <i>L.</i>	Plantago maritima <i>L.</i>
Viscaria alpina <i>Fries.</i>	Salix glauca <i>L.</i>
Stellaria crassifolia <i>Ehrh.</i>	hastata <i>L.</i>
Cerastium alpinum <i>L.</i>	reticulata <i>L.</i>
Geranium sylvaticum <i>L.</i>	herbacea <i>L.</i>
Lotus corniculatus <i>L.</i>	Tofieldia borealis <i>Wahlenb.</i>
Phaca astragalina <i>DC.</i>	Narthecium ossifragum <i>Huds.</i>
Lathyrus maritimus <i>Fries.</i>	Triglochin maritimum <i>L.</i>
Rubus Chamæmorus <i>L.</i>	Orchis maculata <i>L.</i>
Epilobium alsinefolium <i>Vill.</i>	Gymnadenia viridis <i>Rich.</i>
Hippuris vulgaris <i>L.</i>	Corallorhiza innata <i>R. Br.</i>
Rhodiola rosea <i>L.</i>	Sparganium natans <i>L.</i>
Saxifraga stellaris <i>L.</i>	Juncus trifidus <i>L.</i>
rivularis <i>L.</i>	Carex cæspitosa <i>L.</i>
Cornus suecica <i>L.</i>	Elymus arenarius <i>L.</i>
Linnæa borealis <i>L.</i>	Lycopodium alpinum <i>L.</i>
Achillea Millefolium <i>L. b rosea.</i>	Polypodium vulgare <i>L.</i>
Gnaphalium supinum <i>L.</i>	Aspidium Lonchitis <i>Sw.</i>
Andromeda polifolia <i>L.</i>	Asplenium Trichomanes <i>L.</i>
Cassiope hypnoides <i>Don.</i>	septentrionale <i>Sw.</i>
Loiseleuria procumbens <i>Desv.</i>	

b) Cellulaires

Racomitrium lanuginosum <i>Brid.</i>	Gyrophora anthracina <i>Wulf.</i>
Cladonia bellidiflora <i>Ach.</i>	flocculosa <i>Hoffm.</i>
pyxidata <i>L.</i>	Parmelia cæsia <i>c atrocinerea</i>
squamosa <i>Hoffm.</i>	<i>Schær.</i>
rangiferina <i>L.</i>	Lecanora pallescens <i>Schær.</i>
Physcia parietina <i>L.</i>	ventosa <i>Schær.</i>
Cetraria odontella <i>Ach.</i>	Biatora uliginosa <i>Schrad.</i>
islandica <i>L.</i>	Lecidea contigua <i>Hoffm.</i>
Peltigera aphtosa <i>L.</i>	badia ? <i>Fr.</i>
Gyrophora arctica <i>Ach.</i>	Rhizocarpon viridi-atrum <i>Flk.</i>

Toutes ces plantes ont été cueillies dans l'extrême Nord de la Norvège ; la plupart proviennent des environs de Hammerfest. M. de Rougemont a trouvé le *Bunias orientalis* L. dans le voisinage de Christiania, où cette espèce n'est pas rare.

M. le Dr *Schneebeli* présente son rapport annuel sur les observations limnimétriques des lacs de Neuchâtel, Morat et Bienne.

Les observations limnimétriques du lac de Neuchâtel se sont faites, comme par le passé, chaque matin régulièrement, entre 10 et 11 heures.

Au mois d'octobre cependant, par suite de la baisse considérable des eaux, notre limnimètre ordinaire se trouva à sec. On avait prévu cette circonstance, et l'on avait installé dans le port, une échelle provisoire, qui sert depuis lors pour les observations limnimétriques. Le zéro de cette échelle, déterminé par M^r Steiger ingénieur, se trouve placé 6^m,128 au-dessous du môle de Neuchâtel.

Une détermination directe du niveau du lac, exécutée en 1867 par M^r le prof. Hirsch, a donné pour les observations limnimétriques une correction de + 0^m,134, etc.

Pendant les mois de septembre 1877 et janvier 1878, j'ai eu l'occasion d'observer simultanément l'ancien limnimètre et le limnimètre provisoire installé dans le port. La correction des indications du limnimètre qui résulte de ces observations est de + 0^m,128.

La différence, du reste très faible, entre ces deux valeurs, est expliquée par les défauts de l'ancien limnimètre, défauts dont j'ai pu me rendre compte à l'occasion d'une réparation faite le 3 mai 1878.

Avec l'assentiment de notre Société, je n'ai pas apporté aux observations limnimétriques la petite correction indiquée, puisqu'on ne l'avait pas faite pour les observations antérieures.

La correction pour les indications du niveau du lac de Neuchâtel est donc de + 0^m,128.

Lac de Neuchâtel.

Hauteur maximum du 6 au 8 juin . . .	2 ^m ,30
minimum le 23 octobre . . .	3 ^m ,77
moyenne pendant l'année 1877	3 ^m ,003
» » » 1876	2 ^m ,541
différence (baisse)	0 ^m ,462

Lac de Morat.

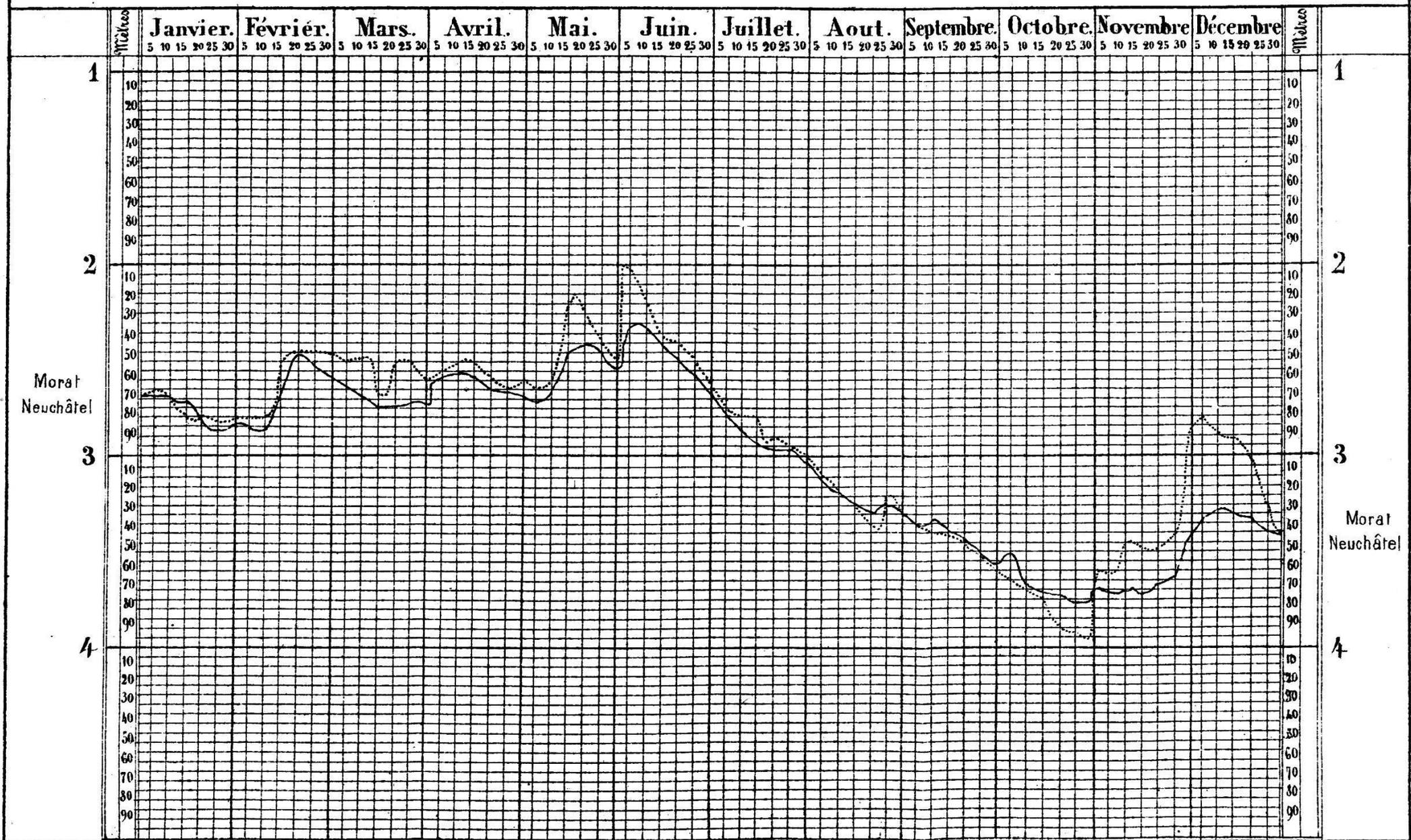
Hauteur maximum le 2 juin	2 ^m ,04
minimum du 23 au 29 octobre .	3 ^m ,94
moyenne pendant l'année 1877	2 ^m ,932
» » » 1876	2 ^m ,695
différence (baisse)	0 ^m ,237

Lac de Bienne.

Hauteur maximum le 7 et du 9 au 20 juin	3 ^m ,780
minimum du 11 au 31 octobre .	5 ^m ,790
moyenne pendant l'année 1877	5 ^m ,004
» » » 1876	5 ^m ,373
différence (hausse)	0 ^m ,369



Tableau de la hauteur des eaux des lacs de Neuchâtel, et Morat au dessous du môle de Neuchâtel dans l'année 1874. - Le môle de Neuchâtel est à 434^m7 au dessus du niveau de la mer.



Liste des ouvrages reçus par la Société

De Septembre 1877 à Juillet 1878.

- Amiens.* 1. Société linnéenne du nord de la France. Mémoires, t. IV.
2. Bulletins, t. III, n^{os} 58-63, 64-69, 70-72.
- Amsterdam.* 1. *Nederlandsh Tijdschrift voor de Dierkunde.*
Deel 1, 2, 3, 4.
2. *Linnaeana in nederland Aanwezig : Tontoongesteld of 10 Januari 1878.*
3. *Rede ter Herdenking van den Sterfdag van C. Linnæus. Uitgesproken door D^r C. A. J. A. Oudemans.*
4. *Openingsplechtigheid van de Tontoonstelling, 1878.*
- Annecy.* *Revue savoisienne*, 18^e année, n^{os} 7-12; 19^e année, n^{os} 1-6.
- Australia.* *Victoria. The school of mines Ballarat annual report, 1877.*
- Auxerre.* *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Yonne*, 31^{me} et 32^{me} vol.
- Bâle.* *Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft*, 6^{me} partie, 3^{me} cahier.
- Berlin.* 1. *Monatsbericht der Koniglich. Preussischen Akademie der Wissenschaften.* 1877, mars à décembre; 1878, janvier à mai; puis les années qui manquaient, de 1847 à 1856.
2. *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft.* B. XXIX, cah. 1, 2, 3, 4; B. XXX, cah. 1.
- Berne.* 1. *Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft*, n^{os} 923-936 de la Bibliothèque. *Katalog zur Haller Ausstellung an 11, 12, 13 Déc. 1877.*
2. *Beiträge zur Naturforschenden Karte der Schweiz*, 13^e Lieferung.

- Besançon.* Société d'Emulation du Doubs. 1^{re} sér., t. I, II, III; 2^{me} série, t. I-IV, V-VIII; 3^{me} série, t. I^{er}; 4^{me} série, t. VIII, IX, X; 5^{me} série, t. I.
- Béziers.* Bulletin de la Société d'Etudes des sciences natur. Seconde année, 1877.
- Bonn.* Verhandlungen des naturhistorischen Vereines Preussischen Rheinlande und Westphalens. 33^e année, 1^{er} et 2^{me} cah.
- Bordeaux.* 1. Société Linnéenne: Ses actes, t. XXXI, 3^e liv. 4-5; 4^{me} série et atlas.
2. Mémoires de la Société des Sciences physiques et naturelles; t. II, n^{os} 1 et 2.
- Boston.* 1. Memoirs of the Society of natural History, vol. II, part. 4, n^{os} 5 et 6.
2. Revision of the American Poriferæ.
3. Proceedings of the Soc. of natural Hist. Vol. XVIII, part. 3-4; XIX, 1-2.
4. Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences, vol. XIII, part. 1.
- Brandeburg.* Verhandlungen des Botanischen Vereins, 18^e année.
- Brême.* 1. Abhandlungen vom naturwissenschaftlichen Vereine, B. V, Heft 3, 4; Beilage n^o 6.
2. Die Valenztheorie in ihrer Geschichtlichen entwicklung und jetzigen Form von Dr. Otto Hergt.
- Brünn.* Verhandlungen des naturforschenden Vereins, Band XV, Heft 1, 2.
- Bruxelles.* 1. Société belge de microscopie. Bulletin, 4^e année, octobre, novembre, décembre, janvier, février, mars, avril.
2. Société entomologique de Belgique. Bulletin, n^{os} 40, 41, 43, 44-52; Annales, t. XX, fasc. 1, 2, 3.
3. Annales de la Société malacologique, t. X, 1875. Procès-verbaux, fol. 61-107; t. VI, fol. 1-10.
- Budapest.* Mittheilungen aus dem Jahrbuche der K. ungarischen Geologischen Anstalt, Band V, Heft 2; Band VI, Heft 1.

- Buffalo.* 1. Society of natural Sciences, vol. III, n^{os} 3 et 4.
2. Proceedings of the american association : Twenty-fifth meeting. August 1876.
- Caen.* Société Linnéenne de Normandie; 2^e sér., vol. 5, 6, 7.
- Calcutta.* 1. Memoirs of the geological Survey of India. Palæontologie Indica; in-4^o, série X, 2, 3; sér. XI, 1, 2; sér. IV, 2; sér. II, 3. In-8^o, vol. XI; vol. XII, 1, 2; vol. XIII, 1, 2.
2. Records, vol. IX, part. 2, 3, 4; vol. X, 1, 2, 3, 4.
- Cambridge.* Bulletin of the Museum of comparative Zoology, vol. V, n^o 1.
- Cassel.* Bericht des Vereins für Naturkunde, Bänd. XIX-XXV et Erratum.
- Cherbourg.* Mémoires de la Société des Sciences naturelles, t. XX; seconde série, t. X.
- Chicago.* Academy of Sciences. Annual address, 1878.
- Christiania.* 1. Enumeratio insectorum norvegicorum; fasciculum III, 1876; IV, 1877.
2. Windrosen des südlichen Norwegens, von C. de Seue.
3. Etudes sur les mouvements de l'atmosphère, par C.-M. Guldberg et H. Mohn.
- Coire.* Jahres-Bericht der Naturf. Gesellschaft Graubünden, 20^{me} année, 1875-1876.
- Colmar.* Société d'histoire naturelle, 16^{me} année, 1875; 17^e année, 1876.
- Davenport.* Proceed. of the Academy of nat. Sciences, vol. I, 1867-1876.
- Dax.* Bulletin de la Société de Borda; seconde année, 1877, n^{os} 1, 2, 3, 4; troisième année, n^{os} 1 et 2.
- Delémont.* Société d'Emulation jurassienne, année 1877, mai, juin à décembre.
- Edimbourg.* 1. Royal Society, Proceedings : session 1876-77.
2. Transactions Royal Society, vol. XXVIII, part. 1, 1876-1877.
- Erlangen.* Sitzungsberichte der physical-medic. Society, Heft 9, 1877.

- Essex.* Bulletin of the Essex Institute, vol. VIII, n^o 1-12;
vol. IX, n^o 1-12.
- Francfort s/M.* 1. Bericht über die Senckenbergische natur.
Gesellschaft, 1875-76; 1876-77.
2. Abhandlungen der Senckenbergische natur. Gesell.,
Band XI, Heft 1.
- Fribourg* (en Brisgau). Bericht über die Verhandlungen der
natur. hist. Gesellschaft, Band VII, Heft 1.
- Genève.* 1. Mémoires de l'Institut national genevois, t. XIII.
2. Bulletin de l'Institut, t. XXII.
3. Nivellement de précision de la Suisse, exécuté par
la Commission géodésique fédérale, 6^me livraison,
MM. A. Hirsch et E. Plantamour.
4. Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire
naturelle, t. XXV, n^o 1.
- Giessen.* Oberhessische Gesellschaft der Natur und Heil-
kunde, 16^{ter} Bericht.
- Gothard.* 1. Rapport trimestriel, n^{os} 17, 18, 19.
2. Rapport mensuel, n^{os} 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61,
62, 63, 66.
3. Rapport au Conseil fédéral, de 1875 à septembre 1876.
4. Mémoire à l'assemblée générale, 15 juin 1878.
5. Geologischen Tabellen, livraisons 4 et 5.
- Graz.* Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereines
für Steiermark, année 1877.
- Greifswald.* Mittheilungen aus dem naturwissenschaftlichen
Vereine von Neu-Vorpommern und Rügen. 9^e année,
1877.
- Halle.* 1. Zeitschrift für die Gesammten naturwissenschaften,
Bänd XIII und XIV, Heft 1, Dritte Folge, 1877.
2. Mittheilungen des Vereins für Erdkunde, 1876-1877.
- Hambourg-Altona.* Verhandlungen des naturwissenschaft-
lichen Vereins, 1875-1876, Neue Folge, 1.
- Hanovre.* Naturhistorischen Gesellschaft Jahresbericht, 25^e
u. 26^e Jahrg., B. XII, XIII, XVI, XVII, XVIII, XIX.

- Harlem.* 1. Archives néerlandaises, t. XII, 2^{me}, 3^{me}, 4^{me} et 5^{me} livraisons.
2. Mémoires, 3^{me} verzei; Deal II, n° 6 : Blecker, Chromides, et Pomacentroïdes.
- Helsingfors.* Notiser ur Sällskapet pro Fauna et Flora Fennica Förhandlingar, 4^o; andra Häftet. Tredje Häftet. ny serie 2-4, 6-11, avec trois brochures 8^o.
- Innsbruck.* Zeitschrift des Ferdinandeums für Tyrol und Vorarlberg, Dritte Folge, Heft 21.
- Königsberg.* Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft, 17^{me} année, n° 1 et 2; 18^{me} année, 1^{re} partie.
- Landshut.* 6^{er} Bericht des Botanischen Vereines, 1876-1877.
- Lausanne.* Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles, vol. XV, n° 78 et 79, et Actes de la Société helvétique des Sc. nat., session 1877, à Bex.
- Leipzig.* Alma Mater, Organ für Hochschulen. Quatre numéros, mai 1877.
- Liège.* Annales de la Société géologique de Belgique, t. VI et VII.
- Lille.* Société géologique du Nord : Annales, t. IV, 1876-77.
- Linz.* Bericht des Vereines für Naturk. in Oesterreich ob der Enns. 1^{re} année, 1870; les années 1871, 1872, 1873, 1874 à 1877, et 1878.
- Londres.* 1. Proceedings of the royal Society, vol. XXV, n° 175-178; vol. XXVI, n° 179-183.
2. Proceedings of the zoological Society, 1877, n° 1, 2, 3, 4; 1878, n° 1 et 2.
- Luxembourg.* 1. Recueil des travaux de la Société de Botanique, n° 2 et 3, 1875-1876.
2. L'Institut royal grand-ducal, section Sc. nat., t. XVI.
3. Académie : Carte géologique et Guide de la carte géologique, par N. Wies, prof.
- Lyon.* 1. Bulletin de la Société des Etudes scientifiques, t. III, n° 1.

2. Mémoires de l'Académie des Sciences : Belles-Lettres et Arts, t. XXII.
 3. Annales de la Soc. d'agriculture, t. VIII, 4^me série.
- Magdebourg.* Naturwissenschaftlicher Verein, Siebenter und Achter Jahresberichte.
- Marseille.* Répertoire des travaux de la Société de statistique, t. XXXVII.
- Mecklenbourg.* Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte, 1877, 31^me année.
- Milan.* Atti della Societa italiana di Scienze natur., vol. XIX, fasci 1, 2, 3.
- Modène.* 1. Annuario della Societa dei Naturalisti, série 2^e anno X, fasc. 2, 3, 4; anno XI, 1, 2, 3, 4.
2. Monographia el Iconografia della terra mara di Gorzano, Dott. Francisco Copp.
- Montbéliard.* Mémoires de la Société d'Emulation, 3^me série, 1^{er} volume.
- Mulhouse.* Feuille des jeunes naturalistes, 8^me année, n^{os} 1 à 84, 85 à 87, 90 à 93.
- Münich.* Deutschen Gesellschaft für Anthropologie, etc. Siebente u. Achte allgemeine Versammlung.
- Nancy.* Bulletin de la Société des Sciences naturelles de Nancy, 2^me série, t. III, fasc. 6, 10^me année.
- Neuchâtel.* Société helvétique pour l'échange des plantes, 8^me année, 1877.
- New Haven.* 1. American Journal of Science and Arts, Dana et Sillimann, vol. XII, n^{os} 71 et 72; vol. XIII, n^{os} 73-78, 80-89.
2. Transactions of the Connecticut Academy, vol. IV, part. 1.
- New-York.* 1. Proceedings of the Lyceum of natural history, 2^me série, 1873, trois numéros; 1874, janv. à juin.
2. Annals of the Lyceum, vol. X, n^{os} 12, 13, 14; vol. XI, n^{os} 1-8.
 3. Second geological Survey of Pennsylvania, 1875. Envoyé par John. J. Stevenson.

- Nîmes.* Bulletin de la Société d'études des Sciences natur.,
5^{me} année, nos 6 à 12; 6^{me} année, nos 1, 2, 3, 4.
- Orléans.* Mémoires de la Société d'Agriculture, t. XIX, n° 2.
- Pampelune.* Revista Euskara, 1878, nos 1-5.
- Paris.* Société géologique de France : Bulletin, 3^{me} série,
t. III, IV, V, nos 4-9; t. VI, nos 1, 2, 3. — Réunion
extraordinaire à Genève. — Invitation au Congrès
géologique international. — Catalogue de ses pu-
blications. — Observatoire, année 1878. Documents
reçus jusqu'au 1^{er} mars, série n° 22.
- Philadelphie.* 1. Journal of the Academy of natural Sciences,
vol. VIII, part 2, 3; 4°.
2. Proceedings of the Academy of natural Sciences,
1876, part. 1, 2, 3; 1877, part. 1, 2, 3.
- Pise.* 1. Annali della universita Toscana, t. I, 4°.
2. Annali della R. scuola normale superiore, vol. I,
nos 1, 2, 8°.
3. Processi verbali, 18 novembre 1877, 13 janvier et
10 mars 1878.
4. Atti della Societa Toscana di Scienze naturali,
vol. III, fasc. 1.
5. Dei Bagni di Casciana nella provincia di Pisa; libri
due di Carlo Minati.
6. La sifilide ereditaria, del Dottore Primo Terrari.
7. Nozze principesche, Altieri Cantacuzeno.
8. Del valore diagnostico della pulsazione. Pasquale
Landi, prof.
9. San Giuliano, le sue acque termali ei suoi d'intorni,
notizie raccolte de Giovanni Nistri.
- Ratisbonne.* Correspondenz-Blatt des zoologisch.-mineralo-
gischen Vereines, 30^{me} année.
- Rome.* 1. Atti della R. Accademia dei Lincei, anno 1876-1877,
3^{me} série, vol. I, fasc. 7; vol. II, fasc. 1-6.
2. Bolletino del R. comitato geologico d'Italia, vol. VIII,
nos 1-12.
- Rouen.* Union médicale, nos 49, 50, 51.

- Saint-Dié.* Bulletin de la Société philomatique vosgienne, 2^{me} année, 1876; 3^{me} année, 1877.
- Saint-Gall.* Bericht der naturwissenschaftlichen Gesellschaft, 1875-1876; 1876-1877.
- Saint-Louis.* Transactions of the Academy of science, vol. III, n^o 4.
- Saint-Petersbourg.* 1. Académie impériale des Sciences: Mémoires, 7^{me} série, t. XXII, n^{os} 11 et 12; t. XXIII, n^{os} 2-8; t. XIV, n^{os} 1, 2, 3.
2. Bulletins, t. XXIII, n^o 4; t. XXIV, n^o 1-11; t. XXV, n^{os} 1-4.
3. Acta Horti Petropolitani, t. V, fasc. 1.
- Schleswig-Holstein.* Band II, Heft 2, 1877. Kiel.
- Stockholm.* Académie royale des Sciences :
1. Handlingar (Mémoires), 4^o, vol. XIII et XIV.
2. Bihang (Supplément aux Mémoires), 8^o, vol. III, second cahier.
3. Æfversigt af K. Vetenskaps-Akad. Förhandlingar (Bulletins), ann. 33^e, 1876.
4. Sveriges geologiska undersökning : Beskrifning till Kartbladen, n^{os} 1, 2, 3; 57 à 62.
5. Kemiska Bergartsanalyser. H. Santesson.
6. Glaciala Bildningar. Otto Gumælius.
7. Om en Cycadé-kotte. A.-G. Nathorst.
8. Nya Fyndorter för Arktiska Växtlemningar. A.-G. Nathorst.
9. Æfversigt af nerikes Æfvergångsbildningar. G. Linnarsson.
10. Undersökningar öfver istiden af Otto Torell.
11. Sur les traces les plus anciennes de l'existence de l'homme en Suède, par Otto Torell.
- Stuttgart.* 1. Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte, 33^{me} année, 1, 2 Hefte; 34^{me} année, 1, 2, 3 Hefte.
2. Festschrift zur Feier des 400 jähr. Jubilæum der Eberhard-Karls-Universität Tübingen.

- Sydney.* Liste des membres de la Société royale de New South Wales, 1877.
2. Annual report of the Department of mines, 1876.
 3. Journal and Proceedings of the royal Society, vol. X, 1876.
 4. The Progress and Resources of New South Wales, by Charles Robinson, 1877.
 5. Climate of New South Wales, by H.-C Russel, 1877.
- Trieste.* Bolletino della Società adriatica di Scienze natur., vol. III, n^{os} 2 et 3.
- Troyes.* Société d'apiculture de l'Aube, n^{os} 40, 41, 42, 43.
- Turin.* 1. Atti R. Academia delle Scienze, vol. XII, n^{os} 1-5.
2. Bolletino Osservatorio della regia universita, 1876.
 3. Annuario della Acad. reale delle Scienze, anno I, 1877-78.
- Vienne.* 1. Die Kaiserliche Akad. der Wissenschaften, 1876; 1^{te} Abtheilung, n^{os} 1-7; 2^{te} Abtheil., n^{os} 4-7; 3^{te} Abtheilung, n^{os} 1-5. — 1877, 1^{te} Abtheil., n^{os} 2 à 10 (manque le n^o 7); 3^{te} Abtheil. n^{os} 2-10.
2. Geologischen Reichsanstalt Jahrbuch, Band XXVII, n^{os} 2, 3, 4.
 3. Abhandlungen, Band VII, Heft 4.
 4. Verhandlungen, 1877, n^{os} 11-18; Band VIII, Heft 2, die Culm-flora.
 5. Verhandlungen der K. K. zool.-botanischen Gesellschaft, 1877, vol. XXVII.
 6. Sitzungsberichte der K. Akad., t. LXXIV, Heft 1 et 2.
- Washington.* 1. Bulletin of the United States Entomological Commission, n^{os} 1 et 2.
2. Smithsonian Contributions to knowledge, vol. XX et XXI.
 3. Geological and geographical Survey of Colorado, by F.-F. Hayden, 1873, 1 vol.; 1874, n^o 2; 1877, n^{os} 1, 2, 3. Plus un grand atlas.
 4. Monographs of north American Rodentia by Elliott Coues, vol. XI.

5. Monographs north American Mustelidet.
 6. Ninth annual report of geol. and geogr. Survey, 1875-1876.
 7. Miscellaneous publications, n^o 1.
 8. List of elevation that portion West of the n^o 9.
 9. Descriptive Catalogue of Photographs of north Amer. Indians, by W.-H. Jackson.
 10. Mississippi river, 4^{me} édition.
 11. Supplement of the fifth annual report geological Survey for 1871, F.-V. Hayden.
 12. Report on fossil Flora, by Léo Lesquereux.
 13. Geological Survey, t. VII.
 14. Ethnography and Philology of the Hidasta indian Matthews, 1877.
 15. Geological Survey of Wyoming and contiguous Territory, 1870, by Hayden.
 16. Geological Survey : Bulletin, vol. IV, n^{os} 1, 2, 8^o; vol. III, n^{os} 1, 2, 3, 4.
 17. Geological Survey of Montana and adjacent Territory, 1871, by Hayden.
 18. Monthly reports of the Department of Agriculture, for the years 1875-1876, 2 vol. 8^o.
 19. Report of the Commissioner of Agriculture, for the year 1875.
 20. Exploration made under the direction of Prof. F.-V. Hayden, 1876.
 21. Catalogue of the publications of the Un. Soc. geological and geographical Survey, F.-V. Hayden, 2^e édition, 1876.
 22. Preliminary report of the Field work, 1877, by F.-V. Hayden.
 23. Second geological Survey of Pennsylvania, 1875, von J.-J. Stevenson.
- Wiesbaden.* Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde, Jahrgang 29 u. 30.
- Wisconsin.* Geologic. Survey, 1873-1877. Avec grand atlas, vol. II, reçu de T.-C. Chambertin.

Würzburg. Verhandlungen der physikal-med. Gesellschaft, t. XI, nos 1, 2, 3, 4; t. XII, nos 1, 2.

Zwickau. Jahresbericht des Vereins für Naturkunde, 1871 à 1876.

Ouvrages reçus de divers savants, amis de la Société.

A. *Leith Adams, prof.* 1. Observations on Remains of the Mammoth from northern Spanien.

2. On Gigantic Land-Tortoises and a small Treshwater species from Ossiferous caverns of Malta and of Gibraltar.

3. Monograph on the British fossil Elephants, part 1, in-4°.

J.-B. Jack. Hepaticæ Europaeæ.

Capellini, prof. Il calcare di Leitha il sarmatiano e gli strati a congerie.

E. Dufour prof. Sur une variation de température de la diffusion des gaz à travers une cloison de terre poreuse.

John Dean Caton L. L. D. Artesian wells Chicago.

Alph. Favre, prof. Expériences sur l'effet des refoulements et écrasements latéraux en géologie.

F.-A. Forel, prof., à Morges. Vingt-trois brochures diverses, entre autres : Matériaux pour servir à l'étude de la faune profonde du lac Léman; — Expériences sur la température du corps humain lors de l'ascension des montagnes; — Etudes sur les seiches du lac Léman, etc., etc.

S.-W. Garman. 1. On the Pelvis and external sexual Organs of selachian, with special references of the new genera Potamotryon and Disceus.

2. Pseudis the paradoxical Frog.

Gauthier, prof. 1. Notice nécrologique sur le Père Secchi.

2. Notice sur le Bulletin de la Société des Sciences naturelles de Neuchâtel.

3. Analyse des nouvelles études sur le climat de Genève.

4. Observations thermométriques au Labrador.

Goppelsræder Fréd., Dr. 1. Sur la réduction du noir d'aniline et sur son changement en colorant rose fluorescent.

2. Sur l'analyse des vins, avec cinq tableaux.
- Hébert, prof.* 1. Craie de la Crimée, comparée à celle de Meudon.
2. Recherches sur les terrains tertiaires de l'Europe méridionale.
 3. Notice sur les travaux scientifiques de M. Hébert.
- Kollmann prof.*, à Munich. Die siebente allgemeine Versammlung deutschen Gesellschaft für Anthropologie, etc., zu Jena.
- Le Grand, D^r.* L'art khmer et la nouvelle Société indochinoise.
- Müller Albert.* 1. On the dispersal non-migration insects by atmospheric agencies.
2. British Gall-insects.
 3. On the manner in which the ravages of the larvæ of a *Nematus* on *Salix cinerea*, are checked by *Picromerus bidens*.
 4. Note on a Chinese Artichoke Gall.
- Ninni A. P.* Materiali per la Fauna Veneta I. Chiroptera.
- Olivier Ernest.* *Doryphora decemlineata*, à Besançon.
- Omboni G., prof.* Le Marocche, antiche morene mascherate da Frane.
- Plantamour, prof.* Recherches expérimentales sur le mouvement simultané d'un pendule et ses supports.
- Renevier Ed., prof.* 1. Notice sur les blocs erratiques de Monthey.
2. Etat du musée géologique de Lausanne.
 3. Structure géologique du massif du Simplon.
- Tommasi, D^r.* 1. Ricerche fisico-chimiche sui differenti stati allotropici del idrogeno.
2. Riduzione del cloruro di argento e del cloruro ferrico.
 3. Riduzione dei clorati in cloruri.
- Wolf Rudolf, D^r.* 1. Astronomische Mittheilungen, n° 46.
2. Mémoire sur la période commune à la fréquence des taches solaires et à la variation de la déclinaison magnétique.



RAPPORT

DU DIRECTEUR

DE L'OBSERVATOIRE CANTONAL DE NEUCHÂTEL

AU DÉPARTEMENT DE L'INTÉRIEUR

SUR LE

CONCOURS DES CHRONOMÈTRES

OBSERVÉS EN 1877



Monsieur le Conseiller,

J'ai l'honneur de vous présenter le rapport réglementaire sur les chronomètres observés pendant l'année 1877. Malgré les circonstances difficiles contre lesquelles notre grande industrie continue à lutter, j'ai la satisfaction de constater que la quantité des montres de précision présentées à l'Observatoire n'a pas sensiblement diminué, et si, pour la qualité, on ne peut pas signaler de grands progrès, en raison même du haut degré de perfection que notre chronométrie avait déjà atteint, on doit cependant reconnaître la continuation de la marche ascendante qui résulte, avec tant de force, de la série des rapports annuels de l'Observatoire.

Comme d'habitude, je commencerai par établir un résumé statistique des résultats donnés par les chronomètres observés pendant l'année, dont les tableaux I à IV

annexés à ce rapport, contiennent la liste complète et les éléments essentiels de la marche ; je vous signalerai ensuite avec détail les pièces qui sortent les premières du concours.

Nous avons eu à inscrire dans le registre d'observation en 1877, **286** chronomètres de différentes catégories dont 66 ont été retirés par les fabricants pour les retoucher, ou leur ont été renvoyés parce qu'ils ne remplissaient pas les conditions fixées par l'art. 3 du Règlement. Les 220 autres montres qui ont reçu des bulletins de marche officiels proviennent pour $\frac{4}{5}$ du Locle qui tend de plus en plus à devenir le centre prépondérant de la chronométrie ; en effet la liste de provenance comprend :

175	chronomètres	du Locle.
16	»	de la Chaux-de-Fonds.
12	»	des Brenets.
4	»	de Neuchâtel.
3	»	des Ponts.
1	»	de Fleurier.
9	»	de l'étranger.

Total 220 chronomètres.

Les mêmes montres se répartissent de la manière suivante, dans les quatre classes établies pour l'observation :

A.	Chronomètres de marine,	observés 2 mois,	au nombre de	8
B.	» de poche	» 6 semaines	»	45
C.	»	» 1 mois	»	128
D.	»	» 15 jours	»	39
			Total	<hr/> 220

Il y a donc une augmentation sensible dans les deux premières classes, c'est-à-dire pour les montres marines

et pour les chronomètres de poche, dont les fabricants demandent l'épreuve la plus complète, tandis que le nombre des montres qui ne sont observées que pendant quinze jours, à plat et à la température ambiante, est tombé depuis l'année dernière presque à la moitié.

La régularité de la marche qui se juge en premier lieu d'après la variation diurne moyenne, est restée à très peu près la même pour toutes les quatre catégories, car nous trouvons les moyennes suivantes :

	VARIATION MOYENNE
A. 8 chronomètres de marine observés pendant 2 mois.	0,14 (0,12 en 1876)
B. 45 chronomètres de poche observés pendant 6 semaines.	0,42 (0,41 »)
C. 128 chronomètres de poche observés pendant 1 mois.	0,53 (0,52 »)
D. 39 chronomètres de poche observés pendant 15 jours	0,63 (0,64 »)
En moyenne générale, les 220 chronomètres de 1877. .	0,51 (0,53 »)

Il n'y a donc par rapport à l'année dernière que des différences insignifiantes de 1 à 2 centièmes de seconde, et le résultat énoncé déjà précédemment se confirme de plus en plus, savoir *que les chronomètres de Neuchâtel ne varient en général que d'une demi-seconde d'un jour à l'autre.*

Si l'on examine de plus près les tableaux des quatre classes, on remarque que, sauf pour la dernière, les montres dont la variation diurne reste au-dessous de la demi-seconde, sont en grande majorité ; car on en trouve :

dans la classe A.	8	sur	8,	c'est-à-dire	100	0/0.
»	»	B.	36	»	45,	» 80 0/0.
»	»	C.	71	»	128,	» 56 0/0.
»	»	D.	16	»	39,	» 41 0/0.
		En tout	131	»	220,	» 60 0/0.

On peut encore constater qu'il y a 24 0/0 c'est-à-dire environ le quart de toutes les montres observées dont la variation diurne n'atteint même pas un tiers de seconde.

Pour continuer la statistique comparative de la marche d'après le genre des échappements et spiraux employés, qui acquiert d'autant plus de valeur à mesure que le nombre des montres observées (actuellement 2184) augmente, nous distinguerons d'abord les quatre échappements employés et trouvons :

Pour 169	chronom.	à ancre	la variation diurne a été de	0 ^s ,51
»	31	»	bascule	» 0,59
»	11	»	ressort	» 0,25
»	9	»	tourbillon	» 0,52
	<u>220</u>			<u>0^s,51</u>

Si l'on remarque d'abord que le chiffre exceptionnellement bas pour l'échappement à ressort s'explique par le fait que parmi les 11 chronomètres qui en étaient munis 8 étaient des montres marines, tandis que les 3 montres de poche appartenant à cette catégorie, donnaient une variation moyenne de 0,53, on voit qu'une légère supériorité revient à l'échappement à ancre, mais qu'enfin il n'y a pas de grande différence entre les divers échappements.

Le même résultat se déduit également avec plus de sûreté du tableau comparatif que nous avons l'habitude d'établir pour les variations d'après le genre d'échappement et qui comprend actuellement 16 ans d'observation. Le voici :

Années	Echappement à				Moyenne de l'année
	ANCRE	BASCULE	RESSORT	TOURBILLON	
1862	1 ^s ,51	1 ^s ,80	1 ^s ,02	2 ^s ,30	1 ^s ,61
1863	1,39	1,28	1,37	0,64	1,28
1864	1,14	1,47	1,17	0,66	1,27
1865	0,89	1,01	0,70	0,42	0,88
1866	0,67	0,73	1,01	0,35	0,74
1867	0,70	0,61	0,74	0,52	0,66
1868	0,57	0,56	0,66	0,29	0,57
1869	0,61	0,58	0,60	0,55	0,60
1870	0,53	0,62	0,52	0,40	0,54
1871	0,56	0,53	0,47	0,56	0,55
1872	0,53	0,46	0,54	0,58	0,52
1873	0,62	0,63	0,56	0,72	0,62
1874	0,54	0,52	0,48	0,60	0,53
1875	0,46	0,47	0,17	0,49	0,46
1876	0,54	0,53	0,53	0,24	0,53
1877	0,51	0,59	0,25	0,52	0,51
Variat. moyenne des 16 ans	0 ^s ,582	0 ^s ,715	0 ^s ,664	0 ^s ,650	0 ^s ,624
donnée par chronomètres.	1410	546	157	71	2184

En effet, dans la moyenne de ces 16 années l'ordre d'après lequel il faudrait classer les échappements pour la régularité de la marche est le même qu'en 1877, savoir Ancre, Tourbillon, Ressort, Bascule. Mais les différences sont peu considérables, surtout dans les derniers dix ans, où à quelques fluctuations près qui s'expliquent en grande partie par le nombre de montres insuffisant pour établir des moyennes annuelles assez sûres, la variation moyenne ne diffère d'un échappement à l'autre que de quelques centièmes de seconde. On constate en même temps à quel point le nombre des chronomètres à ancre l'emporte

sur tous les autres, et cela de plus en plus chaque année; car en 1877 les montres à ancre forment le 76 % et pour tous les 16 ans le 65 % des chronomètres observés.

En face de cette supériorité de nombre, et de l'égalité, pour ne pas dire davantage, quant à la marche obtenue, on ne peut plus méconnaître que le chronomètre à ancre est devenu parmi les montres portatives de précision le type normal, comme pour les pendules de précision c'est l'échappement Graham qui l'a emporté sur tous les autres.

Pour un autre organe essentiel, le spiral, la chronométrie tend également à adopter de plus en plus, comme type, le spiral Phillips dans ses différentes formes; ainsi parmi les 220 chronomètres observés l'année dernière, 186 étaient munis de spiraux à courbes terminales de Phillips.

Pour reconnaître l'influence du genre de spiral sur la variation moyenne, je résumerai dans le tableau suivant les résultats pour 1877 aussi bien que pour les 7 dernières années.

Chronomètres	en 1877		de 1871 à 1877	
	Variat. diurne	Donnée par	Variat. moyenne	Donnée par
à spiral <i>Breguet</i>	0 ^s ,61	28 chron.	0 ^s ,56	158 chron.
à spiral plat avec courbe <i>Phillips</i>	0,52	139 »	0,54	915 »
à spiral plat avec double courbe <i>Phillips</i>	0,44	30 »	0,45	150 »
à spiral <i>cylindrique Phillips</i> .	0,39	17 »	0,48	97 »
à spiral <i>cylindrique ordinaire</i>	0,41	6 »	0,60	73 »
à spiral <i>sphérique</i>	—	—	0,52	39 »
Moyenne . .	0 ^s ,51	220 chron.	0 ^s ,53	1432 »

Ici encore les différences ne sont pas grandes ; cependant dans les moyennes des 7 ans qui reposent déjà sur un nombre suffisant d'observations, on reconnaît de nouveau une supériorité du spiral plat à deux courbes terminales de Phillips.

Il en est de même en 1877 pour la variation du plat au pendu, sur laquelle la nature du spiral exerce naturellement une influence plus grande ; le tableau suivant indique les valeurs moyennes de cet élément, d'après le genre de spiral, en 1877 aussi bien que dans les sept dernières années.

Genre du spiral	Variation du plat au pendu			
	En 1877	Donnée par	Moyenne de 1871-1877	Donnée par
Spiral plat Breguet	2 ^s ,38	13 chron.	2 ^s ,30	70 chron.
Spiral plat Phillips	1,89	122 »	2,12	663 »
Spiral plat avec double courbe Phillips	1,76	27 »	1,92	135 »
Spiral cylindrique Phillips . .	3,90	5 »	2,61	46 »
Spiral cylindrique ordinaire .	2,41	6 »	2,14	43 »
Spiral sphérique	—	—	1,73	33 »
Moyenne . .	1 ^s ,98	173 chron.	2 ^s ,12	990 chron.

En effet, on voit qu'en 1877 le spiral plat à deux courbes théoriques présente la plus faible variation, et dans la moyenne des sept ans il est un peu dépassé seulement

par le spiral sphérique qui n'a pas figuré parmi les montres observées en 1877.

Enfin l'épreuve capitale pour l'efficacité des différents genres de spiraux sur le réglage des positions est fournie par l'observation de la classe B, qui a donné l'année dernière les résultats suivants ⁽¹⁾ :

Genre du spiral	Nombre des chronomètres	VARIATION DU				Somme des quatre variations
		plat au pendu	pendant en haut au pendant à gauche	pendant en haut au pendant à droite	cadran en haut au cadran en bas	
Spiral plat Phillips . .	26	1 ^s ,06	2 ^s ,07	2 ^s ,21	1 ^s ,44	6 ^s ,78
Spiral plat Phillips à 2 courbes	14	1,49	1,52	1,28	1,47	5,76
Spiral cylindrique Phillips	4	3,08	0,56	1,70	2,50	7,84
Spiral cylindrique ordinaire	1	3,82	0,94	0,66	0,56	5,98
Moyenne . .	45	1 ^s ,44	1 ^s ,74	1 ^s ,84	1 ^s ,52	6 ^s ,54

Ici encore c'est le spiral plat Phillips à deux courbes qui tient la tête ; mais il faut ajouter que dans la moyenne des 5 ans, depuis que nous avons introduit l'observation des 5 positions, les trois spiraux Phillips ne diffèrent que de quelques dixièmes de seconde, car la somme des qua-

(1) Parmi les 45 chronomètres de cette catégorie, il n'y en avait aucun muni de l'ancien spiral Breguet.

tre variations de positions est en moyenne de 1873-1877,
pour 89 montres à spiral plat Phillips. . . . 7^s,67
pour 52 » à spiral plat à 2 courbes . . . 7,39
pour 14 » à spiral cylindrique Phillips . . 7,86

En général on peut constater que nos régleurs ont fait depuis ces cinq ans déjà des progrès sensibles dans le réglage des positions, car :

En 1873, 21 chronomètres ont montré en moyenne	10 ^s ,03
En 1874, 30 » » »	7,42
En 1875, 29 » » »	8,12
En 1876, 41 » » »	8,15
En 1877, 45 » » »	6,54

pour la somme des quatre variations, qui se trouve ainsi en 5 ans réduite déjà à deux tiers de ce qu'elle était d'abord.

Le progrès accompli dans les dernières années, pour le réglage des chronomètres, est également sensible pour l'élément important de la compensation. En effet, les 192 chronomètres qui ont été essayés, en 1877, à l'étuve ont donné une variation moyenne de **0^s,11** (ou plus exactement de 0^s,105) par degré de température (ce chiffre était 0^s,12 en 1876). Pour 6 chronomètres la compensation a été parfaite, pour 115 ou 60 % des chronomètres, la variation par degré est restée sensiblement au-dessous de 0^s,1.

Par exception il y a eu cette année un nombre plus considérable (104) de montres à compensation trop faible, vis-à-vis de 82 chronomètres qui étaient surcompensés. Enfin nos horlogers savent maintenant construire les balanciers compensés de façon à ce que la température élevée à laquelle on les expose, ne laisse persister aucun effet

durable; car les chronomètres sont revenus après l'étuve à la marche précédente, en moyenne à **0^s,8** près.

Pour la différence entre les marches diurnes maxima et minima, observées pendant l'épreuve, les résultats sont restés à très peu près, les mêmes que précédemment; elle a été en 1877 pour la

classe *A* observée pendant 2 mois

dans 1 position, de . . . 2^s,81 (en 1876 de 1^s,89)

» *B* observée pendant 6 semaines

dans 5 positions, de . 5,73 (» 6,95)

» *C* observée pendant 1 mois

dans 2 positions, de . . 5,33 (» 4,84)

» *D* observée pendant 15 jours

dans 1 position, de . . . 4,31 (» 4,41)

Et en général pour les 220 chrono-

mètres, de 5,14 (» 5,04)

Un léger recul doit être signalé pour la différence entre la marche de la première et celle de la dernière semaine; car cette différence a été en 1877 pour les

chronomètres de marine, après un intervalle de 2 mois, de 1^s,18 (en 1876 0^s,34)

chronomètres de la classe *B*, après

un intervalle de 6 semaines de. . 1,32 (» 1,24)

En moyenne . . 1,30 (» 1,20)

Voici enfin en résumé le tableau, d'année en année, des trois variations principales, qui rend le mieux compte des progrès notables que l'observation des chronomètres a constatés et — on peut l'affirmer — qu'elle a contribué à faire naître.

ANNÉES	VARIATION		
	DIURNE	DU PLAT AU PENDU	POUR 1 DEGRÉ DE TEMPÉRATURE
1864	1,27	8,21	0,48
1865	0,88	6,18	0,35
1866	0,74	3,56	0,36
1867	0,66	3,57	0,16
1868	0,57	2,44	0,15
1869	0,60	2,43	0,14
1870	0,54	2,37	0,14
1871	0,55	1,90	0,13
1872	0,52	1,99	0,15
1873	0,62	2,59	0,15
1874	0,53	2,27	0,15
1875	0,46	1,97	0,13
1876	0,53	2,16	0,12
1877	0,51	1,98	0,11

Distribution des prix.

Parmi les fabricants qui ont envoyé en 1877 des chronomètres à l'Observatoire, il y en a 5 qui ont présenté plus de 12 chronomètres des trois premières classes et qui

concourent par conséquent pour le *prix général* institué pour la meilleure moyenne des chronomètres présentés. J'ai formé pour les chronomètres de ces Messieurs les moyennes des quatre éléments de marche qui, d'après l'art. 7 du Règlement, déterminent le concours, et j'ai obtenu les résultats suivants :

Nom des fabricants	Nombre des chronomètres	Variation moyenne			
		d'un jour à l'autre	du plat au pendu	pour 4 degré de température	entre les marches extrêmes
1° <i>H. Grandjean et C^e, au Locle</i>	14	0 ^s ,35	1 ^s ,14	0 ^s ,06	3 ^s ,42
2° Edouard Perregaux, au Locle	28	0,41	1,60	0,07	4,65
3° Paul Matthey-Doret, au Locle	26	0,46	1,80	0,13	5,60
4° H.-L. Matile, au Locle . .	33	0,58	2,55	0,09	6,08
5° A. Huguenin et fils, au Locle	13	0,59	2,12	0,14	5,45

On voit par ce tableau que la première et la troisième condition du concours, savoir une variation diurne au-dessous de 0^s,5 et la variation du plat au pendu au-dessous de 2^s, sont remplies par les montres des trois premiers fabricants ; pour tous la compensation est suffisante, la variation par degré n'atteignant pas 0^s,15 ; mais les deux premiers seulement remplissent la dernière condition, que

la différence entre les marches maxima et minima n'ait pas dépassé 5^s.

Comme pour tous ces éléments les moyennes des chronomètres de MM. *Henry Grandjean et C^e du Locle* sont les plus faibles, le prix général de 1877 revient à cette maison.

Parmi les 8 chronomètres de marine que nous avons eu cette fois à observer, et dont 7 appartiennent à la même maison de MM. *Henry Grandjean et C^e au Locle*, les 5 premiers ont donné des résultats très beaux et ne diffèrent presque pas dans leur mérite ; le 6^{m^e} a encore une variation diurne de 0^s,13, mais sa compensation est un peu trop faible, ce qui explique une différence entre les marches extrêmes assez considérable. Trois de ces belles pièces qui ont toutes l'échappement à ressort et le spiral cylindrique Phillips, étaient réglées au temps sidéral, et sont destinées à un des grands établissements scientifiques de l'Europe.

Comme l'une de ces pièces, le N^o 93 de MM. *Henry Grandjean et C^e*, est restée à l'Observatoire au-delà du temps réglementaire de l'épreuve, pendant plus de 29 semaines, il est de nouveau possible de le comparer aux meilleurs chronomètres de marine qui ont rapporté les premiers prix dans les grands concours organisés à Greenwich et à Hambourg pour les marines anglaise et allemande.

Pour pouvoir se rendre compte d'une manière précise de la perfection relative de ces chefs-d'œuvre de la chronométrie suisse, anglaise et allemande, je transcrirai dans le tableau suivant les marches hebdomadaires et les températures moyennes du N^o 93 de MM. *Henry Grandjean et C^e* et des premiers prix des concours de Greenwich et de Hambourg.

Premier prix du concours de Greenwich, en 1877 Isaac. N° 1612			Premier prix du concours de Hambourg W. Bröcking. N° 824			Henry Grandjean & C ^o au Locle N° 93			
Date 1877	Marche hebdoma- daire	Tempé- rature moyenne	Date 1877	Marche hebdoma- daire	Tempé- rature moyenne	Date 1877	Marche hebdoma- daire	Tempé- rature moyenne	
Février	10-17	3,7	11,7	0	19,0	Avril	18-25	6,1	9,3
	17-24	5,0	9,2	+	17,5	Mai	25- 2 Mai	6,6	11,2
Mar	24- 3 Mar	5,8	7,5	—	25,5		2- 9	5,0	11,5
	3-10	5,3	7,8	+	25,0		9-16	5,9	11,9
	10-17	4,7	8,1	+	30,0		16-23	6,7	12,4
	17-24	5,1	7,2	—	26,0		23-30	8,5	14,1
	24-31	6,8	30,8	+	19,5	Jun	30- 6 Jun	10,4	16,7
Avril	0- 7	7,5	29,7	—	19,5		6-13	12,5	20,5
	7-14	6,7	27,8	+	17,5		13-20	11,2	21,2
	14-21	4,8	26,9	+	17,0		20-27	10,7	19,7
	21-28	3,0	10,3	+	30,0	Avril	27- 4 Juillet	9,6	20,2
	28- 5 Mai	4,5	10,0	+	25,0	Juillet	4-11	9,8	19,1
Mai	5-12	1,0	11,7	+	19,0		11-18	10,1	20,1
	12-19	1,0	13,0	+	19,0		18-25	10,4	19,8
	26- 2 Jun	1,5	15,0	+	11,0	Août	1- 8	10,4	19,8
Jun	2- 9	0,5	17,8	+	9,0		8-15	11,4	19,6
	9-16	2,5	21,1	+	13,0		15-22	11,8	21,6
	16-23	3,8	22,2	+	8,0		22-29	10,1	20,1
	23-30	5,7	33,3	+	7,5	Septembre	29- 5 Septembre	11,2	19,4
Juillet	0- 7	5,3	33,9	+	7,5		5-12	11,5	17,3
	7-14	4,9	33,3	+	8,5		12-19	12,0	17,7
	14-21	4,8	30,8	+	1,9		19-26	11,4	14,2
	21-28	3,0	20,0	+	2,0	Octobre	26- 3 Octobre	9,9	12,3
	28- 4 Août	3,0	22,2	+	2,5		3-10	9,4	11,9
Août	4-11	2,0	21,1	+	2,0		10-17	8,6	10,8
	11-18	1,5	21,4	+	2,0		17-24	9,4	10,4
	18-25	2,0	21,7	+	2,0		24-31	10,8	11,1
	25-32	0,3	18,2	+	1,9	Novembre	0- 7	11,5	11,1

Différence entre les marches
maxima et minima 9,0
Plus grande différence entre
2 semaines consécutives 3,5
Nombre caractéristique du
rang 16,0

Différence entre les marches
maxima et minima 5,9
Plus grande différence entre
2 semaines consécutives 3,4
Nombre caractéristique du
rang 12,7

Différence entre les marches
maxima et minima 7,5
Plus grande différence entre
2 semaines consécutives 3,2
Nombre caractéristique du
rang 11,9

Il résulte de ce tableau, qu'en calculant d'après la manière de Greenwich le rang des chronomètres, savoir en ajoutant à la différence entre la plus petite et la plus grande marche hebdomadaire, le double de la plus grande différence de marche entre deux semaines consécutives, le nombre caractéristique est le plus faible pour le chronomètre du Locle, qui est ainsi au premier rang. Il est vrai de dire que les températures ont varié dans des limites plus étroites à Neuchâtel qu'à Hambourg et surtout à Greenwich; mais la variation pour 1° de température a été pour le N° 93 seulement de 0^s,03, et à l'étuve, avec 30°^{,6}, sa marche diurne du 3 au 4 mai a été de 0^s,4, ce qui donnerait pour la marche hebdomadaire 2^s,8; d'un autre côté, du 19 au 26 décembre, avec une température moyenne de 5°^{,1} la marche hebdomadaire a été de 4^s,6. On voit ainsi que pour des températures extrêmes semblables à celles dans lesquelles les deux autres chronomètres ont été observés, la différence des marches hebdomadaires reste dans les limites des plus grands écarts notés dans le tableau.

En tout cas il résulte de cette comparaison instructive de nouveau, que nos horlogers savent construire des chronomètres de marine qui peuvent rivaliser avec les meilleurs de l'étranger.

Pour revenir à notre concours, d'après l'art. 8 du Règlement, à variation diurne égale, c'est la moindre différence entre les marches de la première et de la dernière semaine qui détermine le rang; par conséquent le prix échoit au N° 94 de MM. *Henry Grandjean et C^e* qui a, du reste, montré les plus faibles valeurs pour toutes les variations, et qui est un véritable modèle de réglage dû à M. Kaurup.

C'est également le cas pour le premier chronomètre de

poche de la catégorie B qui, avec une marche diurne de $+ 0^{\circ},23$ et une variation moyenne de $0^{\circ},21$ d'un jour à l'autre, a montré seulement $2^{\circ},14$ pour somme des 4 variations de position; sa compensation étant également très bonne, cette belle pièce avec échappement à bascule, mérite, sous tous les rapports, le premier prix de cette catégorie, que lui assigne le Règlement.

La seconde montre du tableau II, le N° 2170 de M. Paul Matthey-Doret, ne peut pas recevoir de prix parce que sa variation pour 1° de température aussi bien que la variation du plat au pendu, et enfin celle entre les deux positions horizontales, dépasse les limites fixées par le Règlement. Par conséquent le deuxième prix de cette catégorie revient au chronomètre à ancre N° 15755 de MM. A. Huguenin et fils au Locle.

Le quatrième chronomètre du tableau, N° 1362 de M. A. Salzmänn à la Chaux-de-Fonds, ne peut pas concourir parce que sa compensation est trop faible ($+ 0^{\circ},26$ de variation par degré) et que la variation du cadran en haut au cadran en bas, dépasse du double la limite réglementaire.

Donc le troisième prix échoit à la 5^{me} montre du tableau, le N° 5721 de M. Ulysse Nardin, au Locle, qui, avec une variation diurne de $0^{\circ},28$ remplit toutes les conditions du programme.

Dans la catégorie C des chronomètres observés pendant un mois, les 4 pièces qui se trouvent en tête du tableau III, remplissent largement toutes les conditions fixées dans l'art. 10 du Règlement, et doivent par conséquent recevoir les 4 prix destinés à cette classe de chronomètres. Elles sont toutes les quatre des chronomètres à ancre, munis du spiral plat Phillips. Les deux premières

ont la variation diurne remarquablement faible, pour des chronomètres de poche, de 0,13 et de 0,14 de seconde. Le premier rang et par conséquent le premier prix, revient au chronomètre N° 523 de M. H.-L. Matile fils, au Locle, parce que sa différence entre les marches extrêmes (2°,1) est notablement plus faible que pour le N° 9250 de M. Edouard Perregaux, au Locle, auquel appartient ainsi le deuxième prix, bien que sa variation diurne l'emporte d'un centième de seconde sur l'autre.

La même raison assigne le troisième prix au N° 9251 du même fabricant, bien que sa variation diurne soit de 0°,18, tandis que celle du N° 30214 de MM. Henri Moser et C°, au Locle est de 0°,17 qui obtient ainsi le quatrième prix de cette classe, parce que sa différence entre les marches maxima et minima est plus forte. Du reste le réglage de cette pièce (sauf pour la marche moyenne, qui montre un retard un peu fort) est encore très bon ; il est dû à M. Jacot, qui a réglé également les montres qui occupent le premier rang dans les catégories B et C.

Il résulte en résumé de toutes ces explications et des tableaux qui accompagnent ce rapport que, conformément aux dispositions du Règlement du concours, je dois vous proposer, Monsieur le Directeur, d'allouer les prix suivants :

Prix général de 200 fr. à MM. Henry Grandjean et C°, au Locle, pour la meilleure moyenne des chronomètres présentés en 1877.

A. Prix des montres marines de 150 fr. au N° 94 de MM. Henry Grandjean et C°, au Locle.

*B. Catégorie des chronomètres de poche observés pendant
6 semaines.*

*Premier prix de 130 fr. au chronomètre N° 34060 de
MM. Henry Grandjean et C^o, au Locle.*

*Deuxième prix de 120 fr. au chronomètre N° 15755 de
MM. A. Huguenin et fils, au Locle.*

*Troisième prix de 110 fr. au chronomètre N° 5721 de
M. Ulysse Nardin, au Locle.*

*C. Catégorie des chronomètres de poche observés pendant
1 mois.*

*Premier prix de 100 fr. au chronomètre N° 523 de
M. H.-L. Matile fils, au Locle.*

*Deuxième prix de 80 fr. au chronomètre N° 9250 de
M. Edouard Perregaux, au Locle.*

*Troisième prix de 60 fr. au chronomètre N° 9251 de
M. Edouard Perregaux, au Locle.*

*Quatrième prix de 50 fr. au chronomètre N° 30214 de
MM. H. Moser et C^o, au Locle.*

Veillez agréer, Monsieur le Conseiller, l'assurance de
ma parfaite considération.

Neuchâtel, le 11 janvier 1878.

Le Directeur de l'Observatoire cantonal,
D^r AD. HIRSCH.



CHRONOMÈTRE DE MARINE

Echappement à ressort, spiral cylindrique Phillips, à fusée,
réglé sur le temps sidéral. — N° 94.

de MM. Henry GRANDJEAN & Cie, au LOCLE.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale
de l'Observatoire.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe - indique l'avance.

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
1877 Avril 18-19	^s —0,34	^s +0,04	^o 9,8	
19-20	—0,30	+0,18	9,3	
20-21	—0,12	+0,07	9,0	
21-22	—0,05	—0,12	9,2	
22-23	—0,17	+0,02	9,4	
23-24	—0,15	+0,07	9,3	
24-25	—0,08	+0,10	9,2	
25-26	+0,02	—0,36	9,8	
26-27	—0,34	—0,04	11,0	
27-28	—0,38	—0,18	11,8	
28-29	—0,56	+0,16	11,9	
29-30	—0,40	+0,14	11,9	
Mai 0- 1	—0,26	+0,16	11,4	
1- 2	—0,10	+0,03	10,8	
2- 3	—0,07	+0,01	10,4	
3- 4	—0,06	—0,11	30,6	à l'étuve
4- 5	—0,17	+0,39	11,7	
5- 6	+0,22	+0,09	11,7	
6- 7	+0,31	—0,07	11,4	
7- 8	+0,24	—0,06	12,0	
8- 9	+0,18	+0,08	12,0	
9-10	+0,26	+0,06	12,0	
10-11	+0,32	+0,01	12,0	
11-12	+0,33	—0,17	12,1	
12-13	+0,16	+0,11	12,3	
13-15	+0,27	+0,05	11,6	
15-16	+0,32	+0,23	11,4	
16-17	+0,55	—0,23	12,0	
17-18	+0,32	—0,13	12,3	
18-19	+0,19	+0,21	12,8	

TABLEAU V.

A. PRIX N° 1 (SUITE).

DATE	Marche durée	Variation	Température moyenne cent grade	Remarques
1877 Mai 19-20	+0,40 ^s		12,8 ^o	
20-21	+0,17	-0,23 ^s	12,3	
21-22	+0,10	-0,07	12,0	
22-23	+0,29	+0,19	12,5	
23-24	+0,17	-0,12	13,2	
24-25	+0,15	-0,02	14,0	
25-26	+0,18	+0,03	13,8	
26-27	+0,12	-0,06	13,3	
27-28	-0,03	-0,15	14,5	
28-29	-0,08	-0,05	15,2	
29-30	-0,11	-0,03	14,9	
30-31	-0,04	+0,07	14,5	
Juin 0- 1	+0,04	+0,08	15,3	
1- 2	+0,14	+0,10	15,0	
2- 3	-0,10	-0,24	15,4	
3- 4	-0,13	-0,03	17,5	
4- 5	-0,18	-0,05	19,3	
5- 6	-0,33	-0,15	19,6	
6- 8	-0,17	+0,16	18,4	
8- 9	-0,31	-0,14	19,7	
9-10	-0,21	+0,10	20,5	
10-11	-0,18	+0,03	21,2	
11-12	-0,15	+0,03	22,4	
12-13	+0,12	+0,27	22,7	
13-14	-0,09	-0,21	22,5	
14-15	+0,18	+0,27	22,1	
15-16	+0,20	+0,02	20,9	
16-17	+0,38	+0,18	20,1	
17-18	+0,25	-0,13	20,6	
18-19	+0,28	+0,03	21,3	
Marche moyenne				+0,02
Variation moyenne				+0,12
Variation pour 1° de température				0,00
Différence avant et après l'étuve				-0,10
Différence entre la première et la dernière semaine				+0,36
Différence entre les marches extrêmes				1,11

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à bascule, spiral plat à deux courbes théoriques.

N° 34060.

de MM. Henry GRANDJEAN & Cie, au LOCLE.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
1877 Octob. 1- 2	^s —0,2	^s —0,1	^o 12,4	Position horizon-
2- 3	—0,3	—0,1	12,8	» tale.
3- 4	+0,3	+0,6	13,3	» »
4- 5	+0,3	0,0	13,0	» »
5- 6	+0,5	+0,2	12,6	» »
6- 7	+0,1	—0,4	11,8	» »
7- 8	+0,1	0,0	11,2	» »
8- 9	+1,5	+1,4	31,9	» à l'étuve.
9-10	+0,1	—1,4	10,5	»
10-11	+0,6	+0,5	10,0	»
11-12	+0,3	—0,3	10,3	»
12-13	+0,8	+0,5	10,3	»
13-14	+0,3	—0,5	10,8	»
14-15	+0,8	+0,5	11,3	»
15-16	+0,3	—0,5	11,6	»
16-17	+0,2	—0,1	11,4	» verticale,
17-18	+0,3	+0,1	10,7	» pendu.
18-19	+0,1	—0,2	10,6	» »
19-20	+0,3	+0,2	10,4	» »
20-21	+0,5	+0,2	10,0	» »
21-22	+0,6	+0,1	9,9	» »
22-23	+0,5	—0,1	10,2	» »
23-24	+0,4	—0,1	10,7	» »
24-25	+0,2	—0,2	10,7	» »
25-26	+0,4	+0,2	10,6	» »
26-27	+0,2	—0,2	10,9	» »
27-28	+0,3	+0,1	11,3	» »
28-29	+0,4	+0,1	11,0	» »
29-30	+0,5	+0,1	11,0	» »
30-31	+0,1	—0,4	11,9	Pendant à droite.
		—0,3		

TABLEAU VI.

B. PRIX N° 1 (SUITE).

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
1877 Nov. 0- 1	^s —0,2	^s —0,9	^o 12,2	Pendant à droite
1- 2	—1,1	+0,3	11,5	» »
2- 3	—0,8	+1,3	10,8	» à gauche
3- 4	+0,5	—0,1	10,8	Cadran en bas.
4- 5	+0,4	—0,3	11,2	» »
5- 6	+0,1	—0,1	10,9	Cadran en haut.
6- 7	0,0	0,0	10,6	» »
7- 8	0,0	+0,1	10,6	» »
8- 9	+0,1	—0,2	10,8	» »
9-10	—0,1	+0,1	11,5	» »
10-11	0,0	+0,1	11,6	» »
11-12	+0,1	+0,1	11,3	» »
Marche moyenne				+0,23
Variation moyenne				±0,21
Variation pour 1° de température				+0,07
Différence avant et après l'étuve				0,0
Variation du plat au pendu				—0,02
Variation du pendu au pendant à droite				—0,40
Variation du pendu au pendant à gauche				—1,30
Variation du cadran en haut au cadran en bas				+0,42
Différence entre la première et la dernière semaine				—0,08
Différence entre les marches extrêmes				2,6

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à ancre, spiral plat à deux courbes théoriques.
N° 15755.

de MM. A. HUGUENIN & FILS, au LOCLE.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 4 heures à la pendule normale de l'Observatoire.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
1877 Mars 4- 5	—2,8 ^s	—0,2 ^s	5,4 ^o	Position horizon- tale.
5- 6	—3,0	—0,2	6,0	» »
6- 7	—3,4	—0,4	6,0	» »
7- 8	—3,6	—0,2	6,0	» »
8- 9	—3,7	—0,1	5,9	» »
9-10	—3,7	0,0	5,3	» »
10-11	—3,9	—0,2	4,7	» »
11-12	—0,9	+3,0	30,1	» à l'étau.
12-13	—3,4	—2,5	4,5	» »
13-14	—3,7	—0,3	4,6	» »
14-15	—3,8	—0,1	5,6	» »
15-16	—3,6	+0,2	6,1	» »
16-17	—3,3	+0,3	6,8	» »
17-18	—3,5	—0,2	7,3	» »
18-19	—3,3	+0,2	7,6	» »
19-20	—0,5	+2,8	7,9	» verticale,
20-21	—0,7	—0,2	7,8	» pendu.
21-22	—0,5	+0,2	7,8	» »
22-23	—0,5	0,0	7,8	» »
24-25	—0,6	—0,1	8,3	» »
25-26	—0,9	—0,3	8,1	» »
26-27	—0,9	0,0	8,1	» »
27-28	—1,0	—0,1	8,7	» »
28-29	—0,8	+0,2	9,6	» »
29-30	—0,4	+0,4	10,3	» »
30-31	—0,4	0,0	10,5	» »
Avril 0- 1	—0,6	—0,2	10,4	» »
1- 2	—0,4	+0,2	10,7	» »
2- 3	—1,4	—1,0	11,1	» »
3- 4	—2,7	—1,3	11,2	Pendant à gauche.
		+0,7		

TABLEAU VII.

B. PRIX N° 2 (SUITE).

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
1877 Avril 4- 5	^s —2,0	^s —0,4	^o 11,3	Position ver. pendant à gauche
5- 6	—2,4	+1,1	10,8	Pendant à droite.
6- 7	—1,3	—0,7	10,9	» »
7- 8	—2,0	—0,1	11,0	Cadran en bas.
8- 9	—2,1	—2,0	11,6	» »
9-10	—4,1	+0,6	12,0	Cadran en haut.
10-11	—3,5	—0,5	11,9	» »
11-12	—4,0	+0,5	12,3	» »
12-13	—3,5	—0,2	12,7	» »
13-14	—3,7	—0,2	11,9	» »
14-15	—3,9	+0,3	11,6	» »
15-16	—3,6		11,7	» »
Marche moyenne				—2 ^s ,33
Variation moyenne				±0,27
Variation pour 1° de température				+0,11
Différence avant et après l'étuve				+0,5
Variation du plat au pendu				+2,62
Variation du pendu au pendant à droite				—1,16
Variation du pendu au pendant à gauche				—1,66
Variation du cadran en haut au cadran en bas				+1,71
Différence entre la première et la dernière semaine				—0,32
Différence entre les marches extrêmes				3,7

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à ancre, spiral plat Phillips. — N° 5721.

de M. Ulysse NARDIN, au LOCLE.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
1877 Nov. 12-13	^s —1,4	^s 0,0	^o 10,9	Position horizontale
13-14	—1,4	0,0	10,6	» »
14-15	—2,1	—0,7	9,6	» »
15-16	—1,8	+0,3	9,5	» »
16-17	—1,9	—0,1	9,2	» »
17-18	—2,0	—0,1	9,0	» »
18-19	—2,0	0,0	8,6	» »
19-20	—0,6	+1,4	29,5	» à l'étuve.
20-21	—1,3	—0,7	8,9	»
21-22	—1,0	+0,3	8,8	»
22-23	—0,7	+0,3	9,0	»
23-24	—1,0	—0,3	8,8	»
24-25	—1,0	0,0	8,9	»
25-26	—0,8	+0,2	8,5	»
26-27	—0,7	+0,1	7,7	»
27-28	—0,2	+0,5	7,5	» vert., pendu
28-29	+0,1	+0,3	7,7	» »
29-30	—0,5	—0,6	8,0	» »
Décembre 0- 1	—0,4	+0,1	7,9	» »
1- 2	—0,8	—0,4	7,7	» »
2- 3	—0,9	—0,1	7,4	» »
3- 4	—0,4	+0,5	6,9	» »
4- 5	—0,9	—0,5	7,0	» »
5- 6	—1,1	—0,2	7,4	» »
6- 7	—1,0	+0,1	7,2	» »
7- 8	—1,5	—0,5	7,7	» »
8- 9	—1,6	—0,1	7,8	» »
9-10	—0,9	+0,7	7,6	» »
10-11	—1,3	—0,4	7,0	» »
11-12	+1,6	+2,9	6,3	Pendant à droite.
		—0,1		

TABLEAU VIII.

B. PRIX N° 3 (SUITE).

DATE	Marche Diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
1877 Déc. 12-13	^s +1,5	^s -4,0	^o 6,3	Pendant à droite.
13-14	-2,5	-0,5	6,6	Pendant à gauche.
14-15	-3,0	-2,1	6,7	» »
15-16	-5,1	+0,5	6,2	Cadran en bas.
16-17	-4,6	+1,6	5,7	» »
17-18	-3,0	-0,4	5,5	Cadran en haut.
18-19	-3,4	+0,4	5,6	» »
19-20	-3,0	0,0	5,2	» »
20-21	-3,0	-0,1	4,9	» »
21-22	-3,1	-0,1	4,7	» »
22-23	-3,2	-0,5	4,8	» »
23-24	-3,7		5,6	» »

Marche moyenne	-1,56
Variation moyenne	+0,28
Variation pour 1° de température	+0,05
Différence avant et après l'étuve	+0,7
Variation du plat au pendu	+0,50
Variation du pendu au pendant à droite	+2,36
Variation du pendu au pendant à gauche	-1,94
Variation du cadran en haut au cadran en bas	-1,65
Différence entre la première et la dernière semaine	-1,40
Différence entre les marches extrêmes	6,7

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à ancre, spiral plat Phillips. — N° 523.

de M. H.-L. MATILE fils, au LOCLE.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
1876 Déc. 20-21	—0,5 ^s	+0,1 ^s	7,9 ^o	Position horizontale
21-22	—0,4	+0,5	7,6	» »
22-23	+0,1	+0,5	7,3	» »
23-24	+0,6	+0,5	7,1	» »
24-25	+0,6	0,0	6,9	» »
25-26	+0,7	+0,1	6,8	» »
26-27	+0,8	+0,1	6,8	» »
27-28	+1,6	+0,8	32,9	» à l'étuve.
28-29	+0,5	—1,1	7,2	»
29-30	—0,4	—0,1	7,0	»
30-31	+0,5	+0,1	7,2	»
1877 Janv. 0- 1	+0,3	—0,2	7,5	»
1- 2	+0,3	0,0	7,9	»
2- 3	+0,4	+0,1	8,1	»
3- 4	+0,5	+0,1	8,1	»
4- 5	0,0	—0,5	8,0	» vert., pendu
5- 6	+0,5	+0,5	8,1	» »
6- 7	+0,1	—0,4	8,3	» »
7- 8	—0,1	—0,2	8,4	» »
8- 9	—0,1	0,0	8,4	» »
9-10	—0,1	0,0	8,7	» »
10-11	+0,1	+0,2	9,0	» »
11-12	+0,1	0,0	8,8	» »
12-13	+0,1	0,0	8,4	» »
13-14	+0,1	0,0	8,0	» »
14-15	+0,1	0,0	7,6	» »
15-16	+0,2	+0,1	7,2	» »
16-17	+0,2	0,0	7,0	» »
17-18	0,0	—0,2	6,8	» »
18-19	+0,1	+0,1	6,3	» »
Marche moyenne				+0,26
Variation moyenne				±0,14
Variation du plat au pendu				—0,34
Variation pour 4° de température				+0,04
Différence avant et après l'étuve				—0,3
Différence entre les marches extrêmes				2,1

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à ancre, spiral plat Phillips. — N° 9250.

de M. Edouard PERREGAUX, au LOCLE.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 4 heures à la pendule normale de l'Observatoire.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
1877 Fév. 21-22	+0,4 ^s	—0,1 ^s	7,3 ^o	Position horizontale
22-23	+0,3	+0,1	6,7	» »
23-24	+0,4	0,0	6,5	» »
24-25	+0,4	—0,3	6,1	» »
25-26	+0,1	+0,1	6,0	» »
26-27	+0,2	+0,2	6,3	» »
27-28	+0,4	—3,3	6,2	» »
Mars 0- 1	—2,9	+3,8	32,1	» à l'étuve.
1- 2	+0,9	+0,3	5,8	»
2- 3	+1,2	—0,1	5,2	»
3- 4	+1,1	0,0	5,7	»
4- 5	+1,1	+0,1	5,4	»
5- 6	+1,2	+0,3	6,0	»
6- 7	+1,5	+0,3	6,0	»
7- 8	+1,8	—2,6	6,0	»
8- 9	—0,8	0,0	5,9	» vert., pendu.
9-10	—0,8	0,0	5,3	» »
10-11	—0,8	+0,1	4,7	» »
11-12	—0,7	+0,1	4,7	» »
12-13	—0,6	0,0	4,5	» »
13-14	—0,6	0,0	4,6	» »
14-15	—0,6	—0,1	5,6	» »
15-16	—0,7	—0,3	6,1	» »
16-17	—1,0	—0,4	6,8	» »
17-18	—1,4	—0,1	7,3	» »
18-19	—1,5	—0,3	7,6	» »
19-20	—1,8	0,0	7,9	» »
20-21	—1,8	—0,1	7,8	» »
21-22	—1,9	+0,1	7,8	» »
22-23	—1,8		7,8	» »
Marche moyenne				—0,29
Variation moyenne.				±0,43
Variation du plat au pendu				—1,66
Variation pour 4° de température.				—0,44
Différence avant et après l'étuve				+0,5
Différence entre les marches extrêmes				4,7

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à ancre, spiral plat Phillips. — N° 9251.

de M. Edouard PERREGAUX, au LOCLE.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
1877 Fév. 21-22	+1,7 ^s	+0,2 ^s	7,3 ^o	Position horizontale
22-23	+1,9	+0,1	6,7	» »
23-24	+2,0	—0,1	6,5	» »
24-25	+1,9	0,0	6,1	» »
25-26	+1,9	+0,2	6,0	» »
26-27	+2,1	+0,1	6,3	» »
27-28	+2,2	—1,9	6,2	» »
Mars 0- 1	+0,3	+1,9	32,1	» à l'étuve.
1- 2	+2,2	+0,4	5,8	»
2- 3	+2,6	—0,2	5,2	»
3- 4	+2,4	+0,1	5,7	»
4- 5	+2,5	—0,1	5,4	»
5- 6	+2,4	—0,2	6,0	»
6- 7	+2,2	+0,1	6,0	»
7- 8	+2,3	—0,6	6,0	»
8- 9	+1,7	+0,1	5,9	» vert., pendu.
9-10	+1,8	0,0	5,3	» »
10-11	+1,8	+0,2	4,7	» »
11-12	+2,0	—0,1	4,7	» »
12-13	+1,9	+0,1	4,5	» »
13-14	+2,0	—0,1	4,6	» »
14-15	+1,9	—0,3	5,6	» »
15-16	+1,6	—0,1	6,1	» »
16-17	+1,5	—0,4	6,8	» »
17-18	+1,1	+0,1	7,3	» »
18-19	+1,2	—0,4	7,6	» »
19-20	+0,8	—0,3	7,9	» »
20-21	+0,5	+0,3	7,8	» »
21-22	+0,8	+0,4	7,8	» »
22-23	+1,2		7,8	» »
Marche moyenne				+1,75
Variation moyenne				±0,48
Variation du plat au pendu				—0,59
Variation pour 1° de température				—0,07
Différence avant et après l'étuve				0,0
Différence entre les marches extrêmes				2,3

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à ancre, spiral plat Phillips, à clef. — N° 30214.

de MM. Henri MOSER & Cie, au LOCLE.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
1877 Janv. 25-26	+ 8,8 ^s	0,0 ^s	5,7 ^o	Position horizontale
26-27	+ 8,8	+0,5	5,7	» »
27-28	+ 9,3	+0,1	5,7	» »
28-29	+ 9,4	—0,1	5,5	» »
29-30	+ 9,3	—0,1	5,5	» »
30-31	+ 9,2	0,0	5,6	» »
Février 0- 1	+ 9,2	+2,2	5,6	» »
1- 2	+11,4	—1,8	32,1	» à l'étuve.
2- 3	+ 9,6	+0,3	6,4	» »
3- 4	+ 9,9	+0,7	6,1	» »
4- 5	+10,6	—0,3	6,3	» »
5- 6	+10,3	0,0	6,2	» »
6- 7	+10,3	+0,1	6,4	» »
7- 8	+10,4	0,0	6,6	» »
8- 9	+10,4	—1,5	6,8	» »
9-10	+ 8,9	0,0	7,3	» vert., pendu.
10-11	+ 8,9	—0,2	7,2	» »
11-12	+ 8,7	0,0	7,4	» »
12-13	+ 8,7	+0,1	8,2	» »
13-14	+ 8,8	+0,1	8,5	» »
14-15	+ 8,9	0,0	9,0	» »
15-16	+ 8,9	—0,5	9,1	» »
16-17	+ 8,4	+0,1	8,9	» »
17-18	+ 8,5	0,0	8,6	» »
18-19	+ 8,5	0,0	8,6	» »
19-20	+ 8,5	0,0	8,2	» »
20-21	+ 8,5	+0,2	8,0	» »
21-22	+ 8,7	+0,4	7,3	» »
22-23	+ 9,1	+0,5	6,7	» »
23-24	+ 9,6		6,5	» »
Marche moyenne				+9 ^s ,28
Variation moyenne.				±0,17
Variation du plat au pendu				—1,02
Variation pour 1° de température.				+0,08
Différence avant et après l'étuve				+0,4
Différence entre les marches extrêmes				3,0

TABLEAU N° I

A. CHRONOMÈTRES DE MARINE

observés pendant deux mois et à l'étuve.

N° d'ordre	NOMS DES FABRICANTS ET LIEU DE PROVENANCE	Numéros des chronomètres	Echappement	Spiral	Marche diurne moyenne	Variation diurne moyenne	Variation pour 1° de température	Différence avant et après l'étuve	Différence entre les marches extrêmes	Différence entre la première et la dernière semaine	REMARQUES
1	Henry Grandjean et C ^e , au Locle . . .	94	ressort	cyl. Ph.	+ 0,02	+ 0,12	0,00	- 0,10	1,11	+ 0,36	à fusée réglé au temps sidéral, par Kaurup.
2	Henry Grandjean et C ^e , au Locle . . .	92	ressort	cyl. Ph.	+ 0,26	0,13	+ 0,03	- 0,67	1,29	+ 0,44	à fusée, au temps sidéral.
3	Ulysse Nardin, au Locle . . .	5779	ressort	cyl. Ph.	+ 1,07	0,12	+ 0,08	- 0,20	2,49	- 0,47	à fusée.
4	Henry Grandjean et C ^e , au Locle . . .	96	ressort	cyl. Ph.	+ 0,53	0,12	+ 0,04	+ 0,56	1,66	- 0,59	à fusée, réglé par Borgstedt.
5	Henry Grandjean et C ^e , au Locle . . .	93	ressort	cyl. Ph.	- 1,15	0,12	+ 0,03	+ 0,18	1,52	- 0,73	à fusée, réglé au temps sidéral, par Borgstedt.
6	Henry Grandjean et C ^e , au Locle . . .	97	ressort	cyl. Ph.	- 2,53	0,13	+ 0,15	+ 1,07	4,86	+ 1,45	à fusée, au temps moyen, réglé par Jacot.
7	Henry Grandjean et C ^e , au Locle . . .	90	ressort	cyl. Ph.	+ 3,05	0,18	- 0,01	+ 0,62	5,69	+ 4,64	à fusée, au temps moyen, réglé par Kaurup.
8	Henry Grandjean et C ^e , au Locle . . .	100	ressort	cyl. Ph.	- 3,13	0,21	+ 0,13	+ 0,47	3,84	+ 0,77	à fusée, au temps moyen.

TABLEAU N° II

B. CHRONOMÈTRES DE POCHE

observés pendant six semaines dans cinq positions et à l'étuve.

N° d'ordre	NOMS DES FABRICANTS ET LIEU DE PROVENANCE	Numéros des chronomètres	Echappement	Spiral	Marche diurne moyenne	Variation diurne moyenne	Variation pour 1° de température	Différence avant et après l'étuve	Variation du plat au pendu	Variation du pendu au pendu à droite	Variation du pendu au pendu à gauche	Variation du cadran en haut et la dernière semaine	Différence entre la 1 ^{re} et la dernière semaine	Différence entre les marches extrêmes	REMARQUES
1	Henry Grandjean et C ^e , au Locle . . .	34060	bascule	pl. 2 c. Ph.	+ 0,23	+ 0,21	+ 0,07	0,0	- 0,02	- 0,40	+ 1,30	+ 0,42	- 0,08	2,6	régulé par Jacot.
2	Paul Matthey-Doret, au Locle . . .	2170	ancree	pl. Ph.	+ 2,24	0,26	- 0,21	+ 0,3	- 3,75	+ 4,76	+ 3,06	- 4,91	- 0,26	7,3	
3	A. Huguenin et fils, au Locle . . .	15755	ancree	pl. 2 c. Ph.	- 2,33	0,27	+ 0,11	+ 0,5	+ 2,62	- 1,16	- 1,66	+ 1,71	- 0,32	3,7	régulé par Jacot.
4	A ^e Salzmänn, à la Chaux-de-Fonds . . .	1362	ancree	cyl. 2 c. Ph.	- 2,03	0,28	+ 0,26	- 0,5	+ 1,38	- 4,21	- 0,51	+ 4,14	- 0,47	7,1	présenté par Zélim Perret-Perret, Sagne, réglé par Jacot.
5	Ulysse Nardin, au Locle . . .	5721	ancree	pl. Ph.	- 1,56	0,28	+ 0,05	+ 0,7	+ 0,50	+ 2,36	- 1,94	- 1,65	- 1,40	6,7	régulé par Jacot.
6	Henry Grandjean et C ^e , au Locle . . .	32290	bascule	pl. 2 c. Ph.	- 1,29	0,28	+ 0,08	+ 0,1	- 0,96	- 2,34	- 2,54	- 0,21	- 1,43	5,2	régulé par Jacot.
7	Edouard Perregaux, au Locle . . .	8938	ancree	pl. Ph.	- 0,97	0,28	- 0,09	+ 1,3	+ 2,27	+ 0,89	+ 0,44	- 0,69	+ 2,25	4,2	
8	Edouard Perregaux, au Locle . . .	8940	ancree	pl. Ph.	- 0,41	0,29	+ 0,10	+ 0,9	+ 1,97	+ 3,34	+ 5,34	+ 0,36	+ 3,76	8,1	
9	Paul Matthey-Doret, au Locle . . .	2179	ancree	pl. 2 c. Ph.	+ 0,80	0,32	- 0,01	- 0,1	+ 0,80	- 0,54	- 1,54	- 0,65	+ 0,14	2,6	régulé par Jacot.
10	A ^e Salzmänn, à la Chaux-de-Fonds . . .	1360	ancree	cyl. 2 c. Ph.	- 2,37	0,32	+ 0,14	- 0,3	+ 1,35	- 2,29	- 0,09	+ 0,42	- 0,44	3,5	présenté par Zélim Perret-Perret, à la Sagne, réglé par Jacot.
11	Paul Matthey-Doret, au Locle . . .	2177	ancree	pl. 2 c. Ph.	+ 2,33	0,31	0,00	- 0,6	+ 0,80	+ 0,81	- 0,79	+ 2,14	+ 1,20	3,2	régulé par Jacot.
12	Ulysse Nardin, au Locle . . .	5046	ancree	pl. 2 c. Ph.	- 3,65	0,31	+ 0,06	+ 0,5	+ 1,06	+ 2,67	- 1,33	+ 2,44	- 2,28	6,8	régulé par Paul-D. Nardin.
13	Paul Matthey-Doret, au Locle . . .	2250	ancree	pl. Ph.	+ 0,90	0,34	- 0,05	- 0,1	- 1,44	+ 1,83	+ 1,43	- 0,69	- 0,43	3,2	
14	A. Huguenin et fils, au Locle . . .	15754	ancree	pl. Ph.	+ 2,65	0,32	- 0,06	- 0,2	+ 2,01	+ 0,61	+ 1,66	- 0,12	+ 2,94	5,2	régulé par Borgstedt.
15	Paul Matthey-Doret, au Locle . . .	2249	ancree	pl. Ph.	+ 1,62	0,36	- 0,15	+ 0,8	- 0,81	+ 1,59	+ 2,29	+ 1,45	+ 0,06	4,7	
16	Ulysse Nardin, au Locle . . .	5719	ancree	pl. Ph.	- 3,45	0,35	- 0,11	- 0,7	- 0,11	+ 1,29	+ 1,64	- 0,03	- 0,47	3,5	régulé par Kaurup.
17	Edouard Perregaux, au Locle . . .	9252	ancree	pl. Ph.	+ 1,79	0,36	- 0,06	- 0,2	- 0,09	+ 4,51	+ 4,46	- 0,57	+ 0,51	5,6	
18	Edouard Perregaux, au Locle . . .	8937	ancree	pl. Ph.	- 5,15	0,34	+ 0,03	- 1,7	+ 2,12	- 0,91	- 0,81	+ 3,90	- 1,83	5,3	
19	Ulysse Nardin, au Locle . . .	4169	bascule	pl. Ph.	+ 0,99	0,35	- 0,15	- 0,5	+ 0,76	- 3,43	- 0,53	- 2,62	+ 1,87	5,4	régulé par Kaurup.
20	Edouard Perregaux, au Locle . . .	9152	ancree	pl. Ph.	+ 2,42	0,34	+ 0,02	- 1,4	+ 1,40	+ 4,54	+ 1,94	+ 1,39	+ 1,96	7,5	
21	Ulysse Breting, au Locle . . .	24887	bascule	pl. 2 c. Ph.	- 1,36	0,37	+ 0,07	- 0,8	+ 2,19	- 0,98	- 1,78	- 0,17	- 0,47	4,2	régulé par Jacot.
22	Association ouvrière, au Locle . . .	13391	ancree	pl. Ph.	- 3,35	0,36	+ 0,05	0,0	+ 0,03	- 2,66	- 0,76	- 1,55	- 2,21	5,4	régulé par Borgstedt.
23	Paul Matthey-Doret, au Locle . . .	2181	ancree	pl. 2 c. Ph.	- 2,35	0,35	+ 0,09	- 1,2	- 3,32	- 0,09	- 0,09	- 2,41	- 2,27	5,7	régulé par Jacot.
24	Ulysse Nardin, au Locle . . .	5147	ancree	pl. Ph.	- 0,56	0,40	+ 0,10	+ 0,9	+ 0,52	- 0,47	+ 0,55	+ 0,99	- 0,33	2,9	
25	Girard-Perregaux, à la Chaux-de-Fonds	80956	tourb. basc.	pl. Ph.	+ 2,44	0,39	+ 0,04	+ 0,7	+ 0,36	+ 0,39	+ 0,24	+ 1,40	- 0,87	2,8	
26	L. Audemars, au Brassus . . .	12280	ancree	pl. Ph.	- 2,52	0,40	- 0,09	+ 1,1	- 0,77	+ 0,97	+ 5,47	- 4,01	+ 0,92	8,4	régulé et déposé par Kaurup.
27	Paul Matthey-Doret, au Locle . . .	2182	ancree	pl. 2 c. Ph.	+ 2,08	0,39	+ 0,08	+ 0,4	+ 0,76	- 0,41	+ 4,49	- 0,42	+ 1,78	6,2	régulé par Jacot.
28	Ernest Guinand, au Locle . . .	30000	bascule	pl. 2 c. Ph.	+ 0,75	0,38	+ 0,16	- 1,6	- 0,01	+ 0,76	- 2,19	- 0,24	- 1,97	5,8	régulé par Jacot.
29	Edouard Perregaux, au Locle . . .	9252	ancree	pl. Ph.	+ 2,70	0,44	- 0,06	- 0,1	- 0,48	- 0,33	+ 2,57	- 3,12	+ 0,93	4,6	régulé par Kaurup.
30	Paul Matthey-Doret, au Locle . . .	2180	ancree	pl. 2 c. Ph.	+ 2,94	0,44	+ 0,01	+ 0,5	+ 3,06	+ 0,34	- 0,81	+ 0,59	+ 1,45	5,2	régulé par Jacot.
31	H.-L. Matile, au Locle . . .	10049	bascule	cylindrique	+ 1,95	0,46	+ 0,14	- 1,7	+ 3,82	- 0,66	+ 0,94	+ 0,56	+ 1,00	7,3	régulé par Borgstedt.
32	A. Huguenin et fils, au Locle . . .	15751	bascule	pl. 2 c. Ph.	- 4,14	0,47	- 0,24	+ 1,9	- 2,73	+ 2,02	- 0,73	- 0,49	- 0,74	6,4	régulé par Borgstedt.
33	Paul Matthey-Doret, au Locle . . .	2174	ancree	pl. 2 c. Ph.	+ 0,37	0,48	- 0,16	+ 0,8	- 0,97	+ 3,74	- 1,21	- 2,91	- 1,09	7,0	
34	Frenk et Son, à Londres . . .	3730	ressort	cyl. 2 c. Ph.	- 1,06	0,46	- 0,06	- 0,5	- 5,03	+ 0,06	+ 0,76	- 3,78	- 4,30	9,9	à fusée, déposé par Louis Yersin à Fleurier, réglé par Jacot.
35	Paul Matthey-Doret, au Locle . . .	2169	ancree	pl. Ph.	+ 0,03	0,49	+ 0,05	- 0,9	- 0,41	- 0,96	+ 0,04	- 1,20	+ 0,02	3,3	
36	Paul Matthey-Doret, au Locle . . .	2244	ancree	pl. Ph.	- 1,20	0,50	- 0,39	0,0	+ 2,45	- 5,24	- 0,74	- 1,05	+ 0,35	7,7	
37	Henri Moser et C ^e , au Locle . . .	78371	ancree	pl. Ph.	- 0,92	0,49	+ 0,19	+ 0,8	- 0,38	- 2,39	- 2,64	- 0,49	+ 1,81	6,5	régulé par Jacot.
38	Paul Matthey-Doret, au Locle . . .	2251	ancree	pl. Ph.	+ 1,16	0,51	- 0,10	- 0,9	- 0,72	+ 4,42	+ 5,12	+ 0,96	+ 3,24	7,2	
39	L.-F. Pfister-Droz, au Locle . . .	15467	ressort	cyl. Ph.	- 1,78	0,54	- 0,02	+ 1,1	- 4,56	+ 0,26	- 0,89	+ 1,64	- 2,05	7,3	à fusée, réglé par Kaurup.
40	Paul Matthey-Doret, au Locle . . .	2175	ancree	pl. 2 c. Ph.	+ 1,30	0,60	- 0,42	- 2,2	- 1,49	+ 1,72	+ 0,82	- 5,74	+ 0,21	8,9	
41	Association ouvrière, au Locle . . .	13390	ancree	pl. Ph.	- 3,12	0,62	+ 0,14	+ 1,0	+ 0,42	- 1,17	+ 1,88	+ 0,09	+ 0,30	5,4	régulé par Borgstedt.
42	Paul Matthey-Doret, au Locle . . .	2243	ancree	pl. Ph.	- 0,17	0,64	+ 0,11	+ 0,4	- 0,62	- 0,38	- 2,88	+ 0,56	- 4,49	9,3	
43	A. Huguenin et fils, au Locle . . .	15751	bascule	pl. Ph.	- 2,05	0,69	0,00	- 0,1	- 1,09	+ 1,27	- 2,88	+ 0,11	- 1,19	5,6	régulé par Borgstedt.
44	Edouard Lienhard, au Locle . . .	92	ancree	pl. Ph.	+ 3,70	0,78	+ 0,01	- 2,6	+ 0,23	+ 4,86	+ 0,96	- 0,57	+ 0,88	7,7	à grande sonnerie, réglé par Borgstedt.
45	Henry Grandjean et C ^e , au Locle . . .	31483	bascule	pl. Ph.	- 1,64	0,90	- 0,04	+ 2,7	- 1,96	- 1,81	+ 1,54	- 2,83	- 0,60	5,6	régulé par Borgstedt.

TABLEAU N° III

C. CHRONOMÈTRES DE POCHE

observés pendant un mois dans deux positions et à l'étau.

No. d'ordre	NOMS DES FABRICANTS ET LIEU DE PROVENANCE	Numéros des chronomètres	Echappement	Spiral	Marche diurne moyenne	Variation diurne moyenne	Variation du plat au pendu	Variation pour 4° de température	Différence avant et après l'étau	Différence entre les marches extrêmes	REMARQUES
1	Henri-L. Matile Son, au Locle	523	ancre	pl. Ph.	+ 0,26	+ 0,14	- 0,34	+ 0,04	- 0,3	2,1	réglé par Jacot.
2	Edouard Perregaux, au Locle	9250	ancre	pl. Ph.	+ 0,29	0,13	- 1,66	+ 0,14	+ 0,5	4,7	réglé par Kaurup.
3	Edouard Perregaux, au Locle	9251	ancre	pl. Ph.	+ 1,75	0,18	- 0,59	+ 0,07	0,0	2,3	réglé par Kaurup.
4	Henri Moser et C°, au Locle	30214	ancre	pl. Ph.	+ 9,28	0,17	- 1,02	+ 0,08	+ 0,4	3,0	à clef, réglé par Jacot.
5	H.-L. Matile Son, au Locle	525	ancre	pl. Ph.	+ 2,18	0,19	- 0,18	+ 0,08	- 0,2	3,2	réglé par Jacot.
6	Edouard Perregaux, au Locle	9153	ancre	pl. Ph.	+ 3,88	0,23	+ 0,14	+ 0,01	- 0,4	1,2	
7	Guinand-Mayer, aux Brenets	33398	ancre	pl. Ph.	+ 3,27	0,22	- 0,20	+ 0,02	+ 1,0	1,8	
8	L.-A. Lutz, au Locle	91405	ancre	pl. Ph.	+ 0,20	0,27	- 0,06	+ 0,11	+ 0,8	2,2	dép. par A. Huguenin-Nardin, au Locle.
9	Ulysse Nardin, au Locle	5720	ancre	pl. Ph.	+ 2,14	0,27	- 1,57	+ 0,14	0,0	2,9	réglé par Kaurup.
10	Edouard Perregaux, au Locle	9156	ancre	pl. Ph.	+ 3,76	0,25	+ 2,65	+ 0,07	0,0	4,3	
11	H.-L. Matile Son, au Locle	526	ancre	pl. Ph.	+ 2,41	0,25	+ 4,55	0,00	- 1,1	6,7	réglé par Jacot.
12	H.-L. Matile, au Locle	10047	bascule	cylindrique.	+ 1,52	0,30	- 0,39	+ 0,02	+ 0,4	1,8	réglé par Borgstedt.
13	Girard-Perregaux, à la Chaux-de-Fonds	83997	tourb. basc.	pl. Ph.	+ 0,86	0,30	- 0,83	+ 0,09	+ 1,0	2,0	dép. par K. Guinand, au Locle, réglé par Jacot.
14	Ulysse Breting, au Locle	24888	bascule	pl. Ph.	+ 2,72	0,28	+ 1,14	+ 0,18	- 0,7	5,1	
15	Girard-Perregaux, à la Chaux-de-Fonds	83996	tourb. basc.	pl. Ph.	+ 3,51	0,32	+ 1,04	+ 0,04	- 1,1	2,4	déposé par E. Guinand, au Locle.
16	H.-L. Matile, au Locle	10046	bascule	cylindrique.	+ 5,24	0,30	+ 1,87	+ 0,01	+ 0,5	3,4	réglé par Borgstedt.
17	Ernest Guinand, au Locle	32139	tourb. basc.	pl. Ph.	+ 0,31	0,32	+ 1,00	+ 0,09	+ 1,5	3,4	
18	Edouard Perregaux, au Locle	8935	ancre	pl. Ph.	+ 1,15	0,30	+ 3,43	+ 0,04	- 0,5	4,3	
19	Paul Matthey-Doret, au Locle	2168	ancre	pl. Ph.	+ 1,29	0,31	- 2,22	+ 0,01	+ 1,1	4,3	
20	Edouard Perregaux, au Locle	8936	ancre	pl. Ph.	+ 0,62	0,32	+ 2,94	+ 0,03	+ 0,6	4,3	
21	H.-L. Matile Son, au Locle	530	ancre	pl. Ph.	+ 1,91	0,31	- 1,95	- 0,17	- 0,2	4,7	réglé par Jacot.
22	H.-L. Matile Son, au Locle	527	ancre	pl. Ph.	+ 1,77	0,30	+ 2,36	+ 0,00	- 0,8	6,1	réglé par Jacot.
23	Paul Matthey-Doret, au Locle	2245	ancre	pl. Ph.	+ 0,58	0,30	- 2,01	+ 0,38	+ 0,8	6,7	
24	H.-L. Matile Son, au Locle	524	ancre	pl. Ph.	+ 2,28	0,30	- 2,50	+ 0,21	- 0,1	8,8	réglé par Jacot.
25	H.-L. Matile, au Locle	10564	ancre	Breguet	+ 2,81	0,34	+ 1,24	+ 0,02	+ 0,3	1,6	réglé par Borgstedt.
26	Paul Matthey-Doret, au Locle	2593	ancre	pl. Ph.	+ 1,61	0,35	- 2,19	- 0,05	+ 0,9	2,6	réglé par Jacot.
27	A. Huguenin et fils, au Locle	15786	ancre	pl. 2 c. Ph.	+ 3,91	0,35	- 2,19	- 0,09	+ 0,5	3,8	à chronographe.
28	DuBois et Le Roy, au Locle	21640	ancre	Breguet	+ 1,11	0,35	- 2,28	0,00	+ 1,5	4,6	
29	Guinand-Mayer, aux Brenets	33396	ancre	pl. Ph.	+ 1,79	0,33	- 2,50	+ 0,06	+ 1,8	4,8	
30	H.-L. Matile Son, au Locle	529	ancre	pl. Ph.	+ 6,75	0,33	+ 3,11	- 0,05	0,4	5,6	réglé par Jacot.
31	Edouard Perregaux, au Locle	9417	ancre	pl. Ph.	+ 6,29	0,34	- 2,45	+ 0,04	+ 0,2	5,3	à chron. réglé par Borgstedt.
32	Paul Matthey-Doret, au Locle	2172	ancre	pl. 2 c. Ph.	+ 0,51	0,34	+ 2,56	+ 0,21	+ 0,5	5,5	
33	Paul Matthey-Doret, au Locle	2178	ancre	pl. Ph.	+ 3,46	0,33	+ 0,77	- 0,33	+ 0,4	6,6	réglé par Jacot.
34	Ulysse Breting, au Locle	24031	bascule	pl. Ph.	+ 0,26	0,36	- 1,26	- 0,05	- 0,4	2,5	réglé par Borgstedt.
35	Edouard Perregaux, au Locle	8902	ancre	pl. Ph.	+ 3,69	0,36	+ 0,42	+ 0,15	- 1,5	4,8	
36	H.-L. Matile, au Locle	10046	bascule	cylindrique.	+ 3,43	0,35	+ 5,40	+ 0,01	+ 1,5	8,0	réglé par Borgstedt.
37	Edouard Perregaux, au Locle	8974	ancre	pl. Ph.	+ 1,31	0,39	- 0,20	- 0,03	- 0,3	1,7	
38	A. Huguenin et fils, au Locle	15908	ancre	pl. 2 c. Ph.	+ 2,67	0,39	+ 0,96	+ 0,12	- 0,6	2,6	avec calendrier perpétuel.
39	A. Huguenin et fils, au Locle	15907	ancre	pl. 2 c. Ph.	+ 3,64	0,39	+ 4,02	- 0,09	+ 0,3	5,7	avec calendrier perpétuel.
40	A. Huguenin-Nardin, au Locle	91401	ancre	pl. 2 c. Ph.	+ 1,54	0,37	- 0,09	+ 0,29	- 0,3	6,9	
41	Borel et Courvoisier, à Neuchâtel	60026	ancre	pl. Ph.	+ 1,97	0,40	+ 0,02	- 0,10	- 0,7	3,0	
42	Philippe DuBois et fils, au Locle	4317	ancre	pl. Ph.	+ 1,41	0,42	- 0,43	- 0,15	+ 0,3	2,9	réglé par Kaurup.
43	DuBois et Le Roy, au Locle	20614	ancre	Breguet	+ 0,13	0,41	+ 2,06	+ 0,10	+ 1,2	4,3	
44	H.-L. Matile, au Locle	10680	ancre	pl. Ph.	+ 0,87	0,40	- 3,96	+ 0,01	- 0,2	5,3	à chronog. réglé par Borgstedt.
45	Auguste Salzmann, à la Chaux-de-Fonds	1392	ancre	pl. Ph.	+ 1,48	0,40	- 1,57	+ 0,28	- 0,6	6,1	réglé par Jacot, présenté par Z. Perrot-Perrot, Saignes.
46	H.-L. Matile, au Locle	10679	ancre	pl. Ph.	+ 2,62	0,40	- 4,44	- 0,05	- 2,5	6,7	à chronographe, réglé par Borgstedt.
47	H.-L. Matile Son, au Locle	528	ancre	pl. Ph.	+ 3,75	0,40	- 4,89	+ 0,06	- 1,4	8,3	réglé par Jacot.
48	H.-L. Matile, au Locle	10077	ancre	Breguet	+ 3,65	0,43	+ 1,46	+ 0,02	+ 0,4	3,6	réglé par Borgstedt.
49	H.-L. Matile, au Locle	10681	ancre	pl. Ph.	+ 0,70	0,43	+ 3,33	+ 0,13	+ 0,8	5,7	à chronographe, réglé par Borgstedt.
50	Henry Grandjean et C°, au Locle	32289	bascule	pl. 2 c. Ph.	+ 0,23	0,45	- 0,61	+ 0,03	- 1,6	2,3	réglé par Jacot.
51	Edouard Perregaux, au Locle	8971	ancre	pl. Ph.	+ 1,15	0,44	- 0,72	+ 0,01	- 0,5	3,1	
52	Paul Matthey-Doret, au Locle	2176	ancre	pl. 2 c. Ph.	+ 0,07	0,44	+ 0,60	+ 0,01	- 0,6	3,1	
53	H.-L. Matile, au Locle	10562	ancre	Breguet	+ 2,75	0,45	- 2,11	- 0,03	+ 0,8	3,5	réglé par Borgstedt.
54	Ulysse Nardin, au Locle	5331	ancre	pl. 2 c. Ph.	+ 1,42	0,46	- 0,26	+ 0,13	- 0,4	3,1	
55	Paul Matthey-Doret, au Locle	2242	ancre	pl. Ph.	+ 1,43	0,45	+ 0,47	- 0,15	0,0	4,4	
56	Edouard Perregaux, au Locle	9319	ancre	pl. Ph.	+ 0,08	0,44	+ 4,42	- 0,21	- 0,7	7,1	
57	DuBois et Le Roy, au Locle	21640	ancre	Breguet	+ 3,69	0,45	+ 5,55	+ 0,08	0,0	7,9	
58	Edouard Perregaux, au Locle	8972	ancre	pl. Ph.	+ 2,01	0,47	+ 0,86	+ 0,01	- 0,2	2,4	
59	Edouard Perregaux, au Locle	8976	ancre	pl. Ph.	+ 2,69	0,47	+ 1,23	- 0,04	- 0,4	3,3	
60	H.-L. Matile, au Locle	10717	ancre	pl. Ph.	+ 0,21	0,47	- 2,34	- 0,09	- 1,7	4,7	à chronographe.
61	H.-L. Matile, au Locle	10074	ancre	Breguet	+ 0,18	0,48	- 0,50	- 0,02	+ 1,1	3,8	réglé par Borgstedt.
62	H.-L. Matile, au Locle	10563	ancre	Breguet	+ 5,47	0,47	- 0,17	+ 0,12	+ 1,3	3,9	réglé par Borgstedt.
63	H.-L. Matile, au Locle	10684	ancre	pl. Ph.	+ 2,48	0,48	- 2,54	+ 0,05	- 0,4	4,8	à chronogr. réglé par Borgstedt.
64	Edouard Perregaux, au Locle	9319	ancre	pl. Ph.	+ 4,16	0,47	+ 1,06	+ 0,01	+ 1,0	5,1	
65	Paul Matthey-Doret, au Locle	2244	ancre	pl. 2 c. Ph.	+ 2,44	0,48	+ 3,58	- 0,05	+ 0,8	5,1	
66	H.-L. Matile Son, au Locle	531	ancre	pl. Ph.	+ 0,12	0,47	- 2,78	- 0,19	- 1,8	5,7	réglé par Jacot.
67	Girard-Perregaux, à la Chaux-de-Fonds	83998	tourb. basc.	pl. Ph.	+ 2,54	0,49	- 0,29	+ 0,09	+ 1,6	2,8	déposé par Ernest Guinand, au Locle.
68	H.-L. Matile, au Locle	10687	ancre	pl. Ph.	+ 5,13	0,47	- 2,95	+ 0,07	- 0,1	5,9	à chronogr., réglé par Borgstedt.
69	Paul Matthey-Doret, au Locle	2173	ancre	pl. 2 c. Ph.	+ 6,03	0,48	+ 1,44	+ 0,03	+ 0,5	6,1	
70	H.-L. Matile, au Locle	10050	bascule	cylindrique.	+ 0,95	0,47	+ 1,84	+ 0,09	+ 0,4	7,4	réglé par Borgstedt.
71	Henry Grandjean et C°, au Locle	31329	ancre	pl. Ph.	+ 0,35	0,50	+ 1,32	- 0,03	- 0,1	2,8	réglé par Kaurup.
72	Ernest Guinand, au Locle	32137	tourb. basc.	pl. Ph.	+ 0,94	0,51	- 1,14	- 0,09	- 1,9	4,1	
73	Edouard Perregaux, au Locle	9154	ancre	pl. Ph.	+ 1,51	0,50	- 1,51	- 0,06	- 0,2	4,3	
74	Edouard Perregaux, au Locle	8918	ancre	pl. Ph.	+ 2,70	0,51	- 0,16	- 0,19	- 0,8	4,9	réglé par Borgstedt.
75	H.-L. Matile, au Locle	10588	ancre	Breguet	+ 0,52	0,49	+ 3,03	- 0,28	0,0	11,6	rép. à minutes, rég. par Borgstedt.
76	H.-L. Matile, au Locle	10714	ancre	pl. Ph.	+ 4,57	0,53	- 0,45	- 0,13	+ 0,5	3,3	à chronographe.
77	H.-L. Matile, au Locle	10073	ancre	pl. Ph.	+ 0,93	0,53	+ 0,92	+ 0,10	+ 0,1	3,3	réglé par Borgstedt.
78	H.-L. Matile, au Locle	10586	ancre	pl. Ph.	+ 1,46	0,54	+ 1,14	+ 0,01	0,0	3,7	répétition à minutes.
79	Edouard Perregaux, au Locle	8922	ancre	pl. Ph.	+ 1,63	0,53	- 0,34	- 0,10	- 0,7	4,1	réglé par Borgstedt.
80	Edouard Perregaux, au Locle	8300	ancre	pl. Ph.	+ 1,74	0,56	- 0,30	+ 0,06	- 0,3	3,3	réglé par Borgstedt.
81	Ducommun-Sandoz et C°, C.-de-Fonds	136612	bascule	pl. Ph.	+ 2,02	0,56	- 0,38	+ 0,14	+ 2,1	3,9	réglé par Borgstedt.
82	H.-L. Matile, au Locle	10706	ancre	pl. Ph.	+ 1,79	0,55	- 0,76	- 0,18	0,0	4,1	à chronographe.
83	A. Huguenin et fils, au Locle	15795	tourb. basc.	pl. Ph.	+ 2,18	0,57	+ 1,42	+ 0,14	+ 1,4	4,0	réglé par Jacot.
84	Henry Grandjean et C°, au Locle	31331	ancre	pl. Ph.	+ 0,29	0,56	+ 0,72	- 0,12	- 0,8	4,5	réglé par Kaurup.
85	H.-L. Matile, au Locle	10049	bascule	cylindrique.	+ 0,56	0,56	+ 1,11	+ 0,07	+ 0,6	7,0	réglé par Borgstedt.
86	Edouard Perregaux, au Locle	8939	ancre	pl. Ph.	+ 1,07	0,56	- 2,72	+ 0,04	- 0,9	7,1	
87	Edouard Perregaux, au Locle	8921	ancre	pl. Ph.	+ 5,95	0,60	- 1,47	- 0,11	- 0,2	3,4	réglé par Borgstedt.
88	Paul Breton, à Genève	63226	ressort	pl. Ph.	+ 1,97	0,60	+ 1,83	+ 0,15	- 1,3	5,6	dép. par Horan et C°, à Neuchâtel, réglé par Borgstedt.
89	H.-L. Matile, au Locle	10683	ancre	pl. Ph.	+ 2,08	0,59	+ 1,64	- 0,18	- 0,9	7,5	à chronographe.
90	Edouard Perregaux, au Locle	8936	ancre	pl. Ph.	+ 5,35	0,59	+ 5,11	+ 0,21	- 0,2	8,9	
91	H.-L. Matile, au Locle	10707	ancre	pl. Ph.	+ 0,27	0,63	+ 0,64	+ 0,02	+ 1,2	2,9	à chronographe.
92	Gimmel et Ottone frères, au Locle	25736	bascule	pl. Ph.	+ 6,17	0,65	+ 2,94	+ 0,01	+ 0,7	5,7	

TABLEAU N° IV.

D. CHRONOMÈTRES DE POCHE

observés pendant quinze jours à plat.

N° d'or- dre.	NOMS DES FABRICANTS ET LIEU DE PROVENANCE.	Numéros des chronomètres	Echappement	Spiral	Marche diurne moyenne	Variation diurne moyenne	Variation pour 1° de température	Différence avant et après l'étuve	Différence entre les marches extrêmes	REMARQUES
1	Perret et fils, aux Brenets	41099	ancres	Breguet	— 9,18	+ 0,21	— 0,09	+ 0,5	3,0	
2	Paul-Henri Matthey, au Locle	11271	ancres	Breguet	— 4,07	0,29			1,6	
3	Paul-Henri Matthey, au Locle	11272	ancres	Breguet	— 0,34	0,33			1,7	
4	Sandoz frères, aux Ponts	44905	ancres	pl. 2 c. Ph.	+ 2,07	0,31	— 0,03	+ 1,1	2,0	réglé par Kaurup.
5	Paul-Henri Matthey, au Locle	11256	ancres	Breguet	— 3,65	0,36			1,6	
6	Perret et fils, aux Brenets	47226	ancres	Breguet	+ 6,34	0,36			2,2	
7	J.-A. Jaccard et C°, à Ste-Croix. . . .	22369	ancres	pl. Ph.	— 5,15	0,36			2,9	à fusée.
8	Henry Grandjean et C°, au Locle . . .	27932	basculé	cyl. 2 c. Ph.	+ 5,07	0,39			1,4	à fusée.
9	C.-F. Jacottet, à Neuchâtel	26712	ancres	pl. Ph.	— 1,19	0,37	— 0,08	— 0,8	2,1	réglé par Kaurup.
10	Dietesheim et Bloch, à la Chaux-de-Fonds	1200	ancres	pl. Ph.	+ 1,13	0,42			2,7	avec quantième.
11	Bergeon frères, au Locle	70549	basculé	pl. Ph.	— 3,57	0,45			2,2	
12	Perret et fils, aux Brenets	47307	ancres	Breguet	— 0,57	0,46			2,4	
13	Dietesheim et Bloch, à la Chaux-de-Fonds	1201	ancres	pl. Ph.	+ 4,67	0,44			3,8	avec quantième.
14	J.-A. Jaccard et C°, à Ste-Croix. . . .	22368	ancres	pl. Ph.	— 7,33	0,49			2,1	à fusée.
15	Guinand-Mayer, aux Brenets	33360	ancres	pl. Ph.	— 3,54	0,47	+ 0,07	+ 1,2	3,5	réglé par Borgstedt.
16	Girard-Perregaux, à la Chaux-de-Fonds	83969	ancres	pl. Ph.	— 2,26	0,48			5,4	
17	Ginnel et Ottone frères, au Locle . . .	25132	basculé	pl. Ph.	— 4,10	0,51			2,3	
18	Perret et fils, aux Brenets	45501	ancres	Breguet	+ 7,41	0,53			2,4	
19	L.-C. Grandjean, aux Ponts	1109	ancres	pl. Ph.	+ 2,71	0,51			5,6	réglé par Kaurup.
20	Paul-Henri Matthey, au Locle	11270	ancres	Breguet	+ 0,18	0,57			2,7	
21	Edmund Barthel, à Dresde	44905	ancres	pl. 2 c. Ph.	+ 0,23	0,56	+ 0,27	— 0,6	4,4	présenté par Sandoz frères, aux Ponts.
22	Edouard Perregaux, au Locle	8975	ancres	pl. Ph.	— 1,95	0,61	+ 0,05	+ 0,4	2,6	
23	Edmund Barthel, à Dresde	44905	ancres	pl. 2 c. Ph.	+ 4,03	0,59	+ 0,11	+ 2,6	6,0	présenté par Sandoz frères, aux Ponts.
24	C.-O. Montandon, à la Chaux-de-Fonds.	1	ancres	pl. Ph.	+ 2,27	0,64			4,9	
25	Guinand-Mayer, aux Brenets	33361	ancres	pl. Ph.	— 2,06	0,62	+ 0,22	— 2,7	5,6	réglé par Borgstedt.
26	Paul-Henri Matthey, au Locle	11255	ancres	Breguet	— 0,31	0,68			3,9	
27	Paul-Henri Matthey, au Locle	11257	ancres	Breguet	— 6,39	0,72			5,0	
28	Borel et Courvoisier, à Neuchâtel . . .	62320	ancres	pl. Ph.	— 0,79	0,70	+ 0,25	+ 3,4	7,3	avec répétition à quarts.
29	Association ouvrière, au Locle	7597	ancres	Breguet	+ 5,13	0,73	— 0,42	— 4,3	15,5	à clef.
30	Guillaume Hoff, à la Chaux-de-Fonds.	36657	basculé	cyl. Ph.	+ 7,05	0,76			4,5	
31	D. Thoutberguer, à Paris.	15426	ancres	Breguet	— 5,75	0,75	+ 0,36	— 0,1	10,5	déposé par M. Hilfiker, à Neuchâtel.
32	Meyer frères, à la Chaux-de-Fonds . . .	90609	basculé	cyl. Ph.	+ 0,80	0,84			2,8	
33	Ulysse Ledoux, à Rouillac	25839	ancres	pl. Ph.	+ 2,19	0,84			4,9	déposé par Ginnel et Ottone frères, au Locle, réglé par Borgstedt.
34	Perret et fils, aux Brenets	47822	ancres	Breguet	+ 0,95	0,90			4,2	
35	Meyer frères, à la Chaux-de-Fonds . . .	90610	basculé	cyl. Ph.	— 3,71	0,99			7,3	
36	DuBois et Le Roy, au Locle.	31921	ancres	Breguet	— 3,90	1,06			3,9	seconde indépendante.
37	Edouard Bertholet et fils, aux Ponts . .	29763	ancres	pl. Ph.	+ 2,66	1,09			4,1	seconde indépendante.
38	Bergeon frères, au Locle	72617	basculé	pl. Ph.	+ 6,84	1,18			4,1	à fusée.
39	Perret et fils, aux Brenets	49117	ancres	Breguet	+ 4,55	1,84			13,0	

PROCÈS-VERBAL

DE LA DIX-HUITIÈME SÉANCE

DE LA

COMMISSION GÉODÉSIQUE SUISSE

TENUE A L'OBSERVATOIRE DE NEUCHÂTEL

LE 5 MAI 1878

Présidence de M. le professeur Plantamour.

Présents : M. le colonel *Siegfried* et M. *Hirsch*, secrétaire.

La séance est ouverte à 4 heure.

Le *Secrétaire* donne connaissance d'une lettre de M. le professeur Wolf, qui regrette d'être empêché, par des raisons de santé, d'assister à la séance, la première fois depuis qu'il fait partie de la Commission.

Sans pouvoir présenter un rapport formel de président, M. Wolf a envoyé les documents nécessaires et a communiqué son avis sur les principales questions à l'ordre du jour, dont le secrétaire donnera connaissance au fur et à mesure que les différents points seront traités.

En premier lieu, M. Hirsch relève dans les documents de M. Wolf les comptes de l'année 1877, examinés et approuvés par le Comité central de la Société helvétique des sciences naturelles ; ces comptes bouclent de la manière suivante :

Solde dû sur le budget de 1877 . . .	Fr.	0 27
Traitement d'ingénieur	»	2,430 —
Frais de nivellement	»	3,822 65
Contribution aux frais de la triangulation supplémentaire	»	6,000 —
Réparation des instruments	»	231 50
Frais d'impression	»	1,409 60
Pour travaux astronomiques	»	217 —
Séances des commissions, suisse et internationale, Divers	»	910 90
Total	Fr.	15,021 92
Allocation fédérale	»	15,000 —
Solde passif de 1877	Fr.	21 92

Comparé au budget des dépenses prévues pour 1877, on voit que ce ne sont que les frais de nivellement et d'impression qui ont dépassé un peu les prévisions, mais enfin, on a pu restreindre le déficit à la somme insignifiante de 22 francs.

Quant à l'exercice présent, il résulte des communications de M. le président qu'il a été dépensé jusqu'à ce jour :

Traitements de MM. Steiger et Gardy	Fr.	1,360 —
Réparations d'instruments	»	106 40
Divers	»	22 50
Solde passif de 1877	»	21 92
	Fr.	1,510 52

En y ajoutant le reste du traitement de l'ingénieur	»	2,250 —
Les sommes dépensées ou engagées montent à	Fr.	3,760 52
Il reste, par conséquent, disponible pour cette année	»	11,239 48

La Commission décidera de l'emploi de ces fonds, après avoir examiné les différents travaux à entreprendre et à terminer.

I. Travaux astronomiques.

M. *Hirsch* fait le rapport suivant :

Dans l'année 1877, la Commission a terminé l'ensemble des déterminations astronomiques projetées, du moins quant à la partie d'observation, et sauf des travaux de rectification et des recherches de déviation de la verticale qu'on pourrait reconnaître nécessaires.

En ce qui concerne les déterminations télégraphiques de longitude, nous avons exécuté, en 1877, les dernières opérations de ce genre, d'abord en complétant la jonction avec l'Allemagne par la détermination entre Genève et Munich, qui a été exécutée du 1^{er} Mai au 7 Juin, favorisée, sinon par le temps, du moins par un état des lignes très-satisfaisant, en Suisse aussi bien qu'en Allemagne. La détermination de l'équation personnelle entre MM. Plantamour et v. Orff, entreprise déjà en 1876 à Genève, a été répétée à la fin des opérations à Munich avec l'instrument de M. v. Orff.

Ensuite la jonction entre la Suisse et la France, projetée depuis nombre d'années, a été également réalisée en 1877 par les deux opérations entre Paris et Neuchâtel d'un côté, et entre Genève et Lyon de l'autre. Comme nos collègues français, M. le commandant Perrier, à Paris, et M. le capitaine Bassot, à Lyon (qui a remplacé M. Lœwy, occupé par les opérations entre Paris, Bonn et Berlin), ont en même temps déterminé la longitude entre Paris et Lyon, et que la différence entre Genève et Neuchâtel est connue

depuis longtemps, nous aurons un précieux contrôle par la fermeture du quadrilatère Paris-Lyon-Genève-Neuchâtel-Paris. C'est cet avantage surtout, ainsi que la moindre importance que possède, à nos yeux, la détermination de la différence de longitude entre deux stations situées presque dans le même méridien, qui nous ont empêchés d'accepter la proposition qu'on nous avait faite au dernier moment, de nous rattacher à l'opération exécutée à la même époque entre Paris et Bonn.

Les observations dans les quatre observatoires ont commencé, après le retour de Munich de M. Plantamour, le 29 Juin, et ont été terminées le 3 Août.

Pour chacune des trois combinaisons Paris-Neuchâtel, Genève-Lyon, Lyon-Paris, nous avons obtenu au moins douze déterminations complètes, formées chacune de deux déterminations de l'heure indépendantes, faites dans chaque observatoire, et renfermant entre elles l'échange des signaux. Ce dernier a été opéré par une double série de trente signaux dans les deux directions, et les déterminations de l'heure étaient basées sur l'observation d'au moins six étoiles horaires et d'une étoile polaire.

Du reste, la méthode suivie a été la même que nous avons employée dans toutes nos longitudes suisses; seulement nous avons, cette fois, égalisé les courants d'arrivée et de départ au moyen de rhéostats, pour éviter les petites différences des temps d'attraction des relais qui, du reste, sont insignifiantes, du moment qu'on emploie des relais très-sensibles et soigneusement comparés. En effet, nous avons, avant le commencement des opérations, comparé et égalisé à Neuchâtel les deux relais français et suisses au moyen du chronoscope, de façon que pour notre

courant normal de 35° , leur temps d'attraction était de $0^{\text{s}},011$; avec une pareille sensibilité, les petites variations de courant et de dérivation ne sauraient avoir qu'une influence de quelques millièmes.

Les observations de longitude proprement dites ont été précédées et suivies par des déterminations des équations personnelles des quatre observateurs : à Neuchâtel, comme toujours, en employant les deux méthodes des étoiles naturelles et artificielles, qui s'accordent de nouveau parfaitement. Bien qu'ainsi le polygone des équations personnelles se ferme très-bien, je profiterai de mon prochain séjour à Paris pour faire encore quelques déterminations avec M. Perrier au moyen de son instrument méridien de Montsouris, ce qui sera d'autant plus facile que nos collègues français sont maintenant en possession également d'un appareil d'équation à étoiles artificielles, construit par M. Hipp d'après notre modèle perfectionné.

Pour les observations des deux stations françaises, la première réduction est déjà faite ; pour celle de Neuchâtel, le relevé vient d'être terminé ; à Genève, on le commencera sans retard.

M. *Hirsch* croit devoir ajouter quelques mots sur les recherches qui ont été exécutées dans le courant de l'année dernière sur le pendule à réversion, pour élucider la question traitée déjà dans notre dernière séance, savoir dans quelle mesure la participation du trépied aux oscillations du pendule influençait les résultats obtenus avec notre instrument suisse.

Les expériences antérieures qui avaient été faites par M. Peirce étaient exécutées au moyen d'un microscope qui était monté sur le même pilier que le pendule ; par con-

séquent, M. Peirce n'avait pas pu observer le déplacement du pilier lui-même, et la limite du grossissement qu'il pouvait obtenir par le microscope ne permettait pas d'observer le déplacement du trépied sous l'action du pendule oscillant; il fallait employer une force plus considérable et recourir à des expériences statiques.

Pour éviter ces inconvénients, M. Hirsch a fait construire, par M. le Dr Hipp, un appareil auxiliaire formé par un miroir d'attouchement, réfléchissant dans une lunette placée à une distance de plusieurs mètres, les divisions d'une échelle fixée près de la lunette, tandis que le miroir tournait d'une très-faible quantité autour de son axe, sous l'action du déplacement du support du pendule, agissant au moyen d'un levier de quelques millimètres. De cette manière, on pouvait facilement pousser le grossissement au delà de 3000, et en appliquant cet appareil, tantôt au plateau de suspension, tantôt au pilier portant le trépied, on pouvait séparer ainsi l'effet de flexion produit sur le trépied et sur le pilier.

M. Hirsch a exécuté ainsi plusieurs séries d'expériences aux mois de Mai et de Juin 1877, à l'observatoire de Neuchâtel; ces expériences étaient, soit dynamiques en faisant osciller le pendule dans des limites d'amplitude de $0^{\circ},5$ à 2° , soit statiques, en faisant agir horizontalement sur le plateau de suspension des poids allant de 100^{gr} à 3000^{gr} . Il a trouvé pour le déplacement horizontal du trépied, réduit à l'action de 100^{gr} , dans le premier cas, c'est-à-dire sous l'influence du pendule oscillant, $3\mu,404$, et dans les expériences statiques, aussi longtemps qu'on ne dépassait pas les limites d'élasticité du trépied, $3\mu,770$.

Cette limite une fois atteinte, ce qui arrive pour notre

instrument avec une force de 1200^{gr}. le déplacement peut aller jusqu'à 4^μ,2.

On voit ainsi que les expériences statiques ont donné un effet dépassant celui produit par le pendule oscillant dans le rapport de 1 à 0,9. M. Plantamour, qui a constaté à Genève la même différence, en a trouvé la raison dans le fait que la déviation latérale du trépied n'a pas lieu instantanément, mais qu'elle demande un certain temps, d'autant plus long que la force est plus considérable, et qui peut aller jusqu'à 1 minute ; pendant ce temps, la flexion va en augmentant graduellement. Or, les oscillations du pendule s'accomplissant dans une période de $\frac{3}{4}$ d'une seconde, la flexion n'a pas le temps d'atteindre toute sa valeur, comme sous la traction d'un poids.

En ne tenant compte que des expériences faites avec le pendule oscillant, il résulte des observations de Neuchâtel une correction de 0^{mm},184 à apporter à la longueur du pendule simple, fournie par notre instrument.

M. Hirsch a examiné ensuite au moyen du même appareil le déplacement du pilier lui-même, qui est un monolithe de calcaire d'une forme prismatique de 70^{cm} de côté et d'autant de hauteur, pesant, par conséquent, plus de 8 quintaux ; il est cimenté sur le rocher naturel et indépendant du plancher de la salle.

Avec les oscillations du pendule pesant 3^{kilogr} de 2^o d'amplitude, le pilier y participe avec une excursion de 0^μ,135, et sous l'action horizontale d'un poids de 3^{kilogr}, appliqué au plateau du trépied, le pilier se déplace de 7^μ,54. Il en résulte pour le rapport entre le déplacement du trépied et celui du pilier 17,3 d'après les observations dynamiques, et 16,1 d'après les observations statiques.

Comme il est ainsi démontré que le pilier, sur lequel on place le pendule à réversion, entre pour une partie sensible dans le phénomène dont il s'agit, il était important de voir dans quelles limites le même instrument donnerait, dans d'autres stations, des résultats différents. Nous avons donc transporté au mois d'Août notre pendule Repsold, ainsi que l'appareil auxiliaire de M. Hipp, à Genève, où M. Plantamour a répété ces expériences, d'abord sur le support en bois sur lequel il avait fait dans le temps ses déterminations de pesanteur à Genève, puis en plaçant directement le trépied du pendule sur le sol de la salle; dans cette dernière position, le mouvement du plan de suspension était réduit à 0,78 de ce qu'il était sur le support en bois, ce qui indique que ce dernier participe dans une assez forte proportion au mouvement d'oscillation. Ensuite, M. Plantamour s'étant rendu, au mois d'Octobre, à Berlin, pour y faire osciller notre pendule dans l'ancienne station de Bessel et obtenir ainsi, suivant une décision de l'Association géodésique, l'équation de notre appareil par rapport à ceux des autres pays, il a profité de cette occasion pour y répéter les expériences au sujet de l'influence du support sur les oscillations. Ayant trouvé à Berlin cette influence notablement plus faible qu'à Genève, même lorsque le trépied du pendule était placé directement sur le sol de la salle, il a reconnu que la différence tenait au fait que, dans les expériences faites à Genève, le comparateur avait été enlevé, tandis qu'il était en place dans celles exécutées à Berlin. Il a repris de nouveau, après son retour à Genève, ces recherches, desquelles il résulte que, sur le même support, le mouvement du plan de suspension est augmenté dans le

rapport de 0,77 à 1,00, en moyenne, suivant que le comparateur est en place ou qu'il est enlevé. Puis il a placé l'instrument sur un pilier en pierre semblable à ceux dont il s'était servi dans les différentes stations suisses où il a déterminé la pesanteur. Ces dernières expériences lui ont donné une valeur presque identique avec celle trouvée à Berlin pour la perturbation en question; la correction qu'il faut apporter à la longueur du pendule simple, déterminée avec notre pendule installé sur le support en bois de l'observatoire de Genève et le comparateur étant en place, est de $0^{\text{mm}},1724 \pm 0^{\text{mm}},0014$; avec une installation sur un pilier en pierre pesant 1000^{kilogr}, la correction est de $0^{\text{mm}},1302 \pm 0^{\text{mm}},0032$, et sur le pilier de Berlin de $0^{\text{mm}},1357 \pm 0^{\text{mm}},0027$.

M. Plantamour a rendu compte en détail de l'ensemble de toutes ces expériences délicates dans un mémoire qui a paru il y a quelques mois sous le titre : « Recherches expérimentales sur le mouvement simultané d'un pendule et de ses supports ». Comme ce travail est déjà entre les mains des savants et qu'il sera annexé en outre au « Rapport général de l'Association géodésique internationale pour 1877 », dont je corrige dans ce moment les épreuves et qui paraîtra prochainement, il serait inutile d'entrer ici, à ce sujet, dans d'autres détails. Il suffit de remarquer que M. Plantamour a considérablement perfectionné et l'appareil auxiliaire de M. Hipp et les méthodes d'observation, ce qui lui a permis d'atteindre une exactitude des résultats remarquable et parfaitement suffisante, de telle sorte qu'en corrigeant ainsi, pour cette perturbation, les valeurs de la pesanteur obtenues avec notre pendule à

réversion, l'erreur probable de ses résultats ne se trouve augmentée que dans la proportion de 1 à 1,4.

M. Hirsch termine cet exposé en déclarant qu'il se propose de reprendre prochainement, à Neuchâtel, les expériences avec l'appareil et la méthode perfectionnés de M. Plantamour, afin de se convaincre définitivement si sur son pilier en pierre, qui pèse à peine la moitié de celui de Genève, la correction ne diffère pas sensiblement de celle trouvée à Berlin et à Genève ; car dans ce cas seulement on pourrait appliquer en toute tranquillité, après coup, aux déterminations de la pesanteur, faites dans nos stations suisses, la correction trouvée par M. Plantamour.

II. Triangulation.

M. *Siegfried* fait le rapport suivant sur les travaux qu'il a fait exécuter en 1877 pour la Commission géodésique :

La Commission avait décidé dans sa dernière séance de faire observer :

A la station *Coloné*, les quatre directions : Naye, Dôle, Voirons et Trélod ;

A l'observatoire de *Genève*, les directions : Dôle, Voirons, Piton et Mire méridienne ;

Au *Trélod*, en Savoie, les directions : Colombier, Piton, Dôle, Voirons, Coloné ;

A la station *Colombier*, les directions : Dôle, Voirons, Piton, Trélod ;

A la *Dôle*, les dix directions : Suchet, Chalet, Berra, Naye, Voirons, Coloné, Genève (observatoire), Piton, Trélod, Colombier ;

A l'observatoire de *Neuchâtel* : Berra, Gurten, Mire méridienne (Portalban) ;

Au *Hundstok*, les directions : Hœrnli, Rigi, Titlis, Sixmadun ;

Au *Basodine*, les six directions : Sixmadun, Titlis, Hangendhorn, Wasenhorn, Ghiridone, Cramosino.

Eventuellement, si l'on ne découvrirait pas, par une nouvelle vérification, une erreur de centrage :

Au *Chasserai*, les directions : Rœthi, Napf, Gurten, Berra, Frienisberg, Suchet, et les deux extrémités de la base à Aarberg et Monto.

Enfin, si les calculs en montraient la nécessité, la répétition des stations : Hœrnli et Suchet.

Nous avons chargé Messieurs les ingénieurs Jacky et Gelpke d'exécuter ces observations ; M. Jacky observait avec le théodolithe de 12" de Reichenbach, M. Gelpke avec l'instrument de 8" de Starke.

On ne pouvait espérer de remplir ce programme dans une seule campagne et de terminer enfin les travaux de triangulation qu'en employant le nombre voulu d'héliotropes ; nous avons donc porté le nombre de ces appareils à 6. Afin de faire, à cette occasion, un essai de héliotélégraphie, nous avons muni les héliotropes d'un appareil simple, permettant de donner des signaux optiques d'après le système Morse, et nous les avons fait desservir par des télégraphistes.

M. Gelpke a exécuté les observations dans les stations de Genève, Dôle, Voirons et Coloné ; M. Jacky, au Trélod et à Colombier ; les résultats étant trouvés satisfaisants, on peut envisager la chaîne du sud-ouest comme terminée.

Pour arriver au même résultat pour la chaîne du sud-

est, il fallait revenir à la station difficile de Basodine. Après avoir reconnu sur place les signaux du Titlis et du Hangendhorn, M. Gelpke s'est rendu au Simplon pour installer un héliotropiste au Wasenhorn; profitant du temps favorable, il a répété les observations sur cette dernière station. Malheureusement, dans son ascension du Basodine, M. Gelpke est tombé gravement malade dans l'alpe Zotto, au point que les guides ont eu beaucoup de peine à le transporter en deux journées au village le plus rapproché, Bignasco, où il a reçu les premiers soins médicaux, et, lorsque son état l'a permis, il a été reconduit à Lucerne au sein de sa famille.

En attendant, la fin d'Août était arrivée, et comme il n'y avait plus de temps à perdre, M. l'ingénieur Stambach a reçu l'ordre par télégraphe de remplacer M. Gelpke au Basodine. Mais les circonstances étaient défavorables, le temps froid et pluvieux. L'ascension du Basodine, à partir du dernier chalet, exige une marche de 5 heures, sur des glaciers et des rochers; dans une de ces ascensions, M. Stambach est tombé dans une crevasse de glacier; heureusement, il a été quitte pour quelques contusions. Mais les observations se faisaient à des heures où une partie des signaux étaient déjà invisibles; elles ont été en outre influencées d'une manière fâcheuse par des irrégularités dans le mouvement de l'instrument provenant de la température très-basse au sommet. Aussi les résultats de cette pénible expédition ont-ils été complètement insuffisants.

Par contre, M. Stambach a observé avec succès à la station du Hundstock.

En même temps, M. Jacky rattachait l'observatoire de

Neuchâtel aux stations de Berra, Gurten et Rœthiflüh. Au Weissenstein, le même ingénieur a rattaché le point astronomique. A cette occasion, les observations au Rœthi et Gurten devaient éclaircir la question du centrage du signal du Chasseral. Enfin, M. Jacky a repéré de nouveau la station du Hœruli.

M. le président du bureau central de l'Association géodésique avait annoncé à la Commission géodésique qu'il désirait envoyer MM. le Dr Fischer et Westphal en Suisse, pour rattacher par des observations sur nos sommets de Rœthiflüh, Wiesenberg et Lægern, notre réseau au réseau rhénan. Par conséquent, il nous fallait rétablir le signal de Lægern, détruit l'année dernière par un incendie. M. Jacky a été chargé de reconstruire l'ancien centre du pilier d'observation d'après les données du repérage. En effet, les géodètes allemands ont pu exécuter dans le courant de l'été les observations dans les trois stations.

M. *Plantamour* rend compte de la manière suivante des résultats des calculs de réduction et de compensation dans les stations exécutées sous sa direction.

Les opérations de l'année 1877 ont contribué à compléter et à améliorer dans une très-large mesure les matériaux de notre réseau, surtout dans la partie sud-ouest; elles ne suffisent cependant pas encore pour répondre à toutes les exigences. Ainsi, la reprise des observations, à la station de Basodine, qui avait été regardée comme nécessaire et qui entraît dans le programme de l'année 1877, n'a pas abouti pour les raisons que M. le colonel Siegfried vient d'exposer.

Pour la station de Basodine, nous nous trouvons donc dans la même position qu'il y a un an, c'est-à-dire que

sur les cinq triangles aboutissant à cette station, il y en a deux dont l'erreur dépasse 3" (4",02 et 4",06) l'erreur moyenne des 5 triangles est de $\pm 2",09$.

La seconde station, dans l'est de la Suisse, sur laquelle de nouvelles observations ont été faites en 1877, est le Hundstock, qui a été abordé par M. Stambach, après avoir quitté le Basodine. Bien que les observations de M. Stambach sur le Hundstock soient aussi assez peu nombreuses et qu'elles s'accordent assez médiocrement entre elles, elles pourront à la rigueur suffire; cependant, des 3 triangles aboutissant à cette station, l'un donne une erreur de 3",4, les deux autres des erreurs de 2",15 et 2",38.

Dans le reste du réseau, il n'y a plus qu'une seule partie faible, savoir celle qui concerne les deux stations de Suchet et de Naye; les observations faites précédemment sur ces deux stations n'étaient ni assez complètes, ni assez concordantes entre elles pour qu'elles pussent être considérées comme étant à l'abri de toute incertitude. Toutefois, avant de se prononcer sur la nécessité de faire de nouvelles observations, il fallait attendre le résultat des observations complémentaires faites en 1877 dans cette partie du réseau, savoir sur les stations de la Dôle, du Coloné, des Voirons, du Trélod et du Colombier. Ces observations sont assez nombreuses et assez complètes pour que les directions visées de ces stations puissent être considérées comme déterminées avec l'exactitude voulue; l'erreur de clôture des triangles aboutissant aux stations de Suchet et de Naye doit donc être attribuée en très-grande partie à l'incertitude des directions visées de ces deux stations. Les triangles aboutissant à ces 2 stations sont au nombre de 12, dont 3 renferment à la fois les

deux stations, 6 le Suchet seul et 3 Naye seule ; l'erreur moyenne de ces 12 triangles est de $\pm 2''{,}63$, et il y a 5 erreurs dépassant $3''$ et allant de $5''{,}22$ à $3''{,}04$. Si l'on prend l'erreur moyenne des 51 triangles du réseau qui n'aboutissent à aucune des trois stations Basodine, Suchet et Naye, on trouve $\pm 1''{,}31$, chiffre que l'on peut certainement regarder comme satisfaisant ; en outre, il n'y a que deux seuls cas dans lesquels l'erreur atteigne $3''$, savoir le triangle aboutissant au Hundstock, dont il a déjà été question, avec $3''{,}10$ et un autre triangle Wiesen-Napf-Rigi avec $3''{,}17$; mais pour ces trois stations les observations peuvent être considérées comme suffisantes et il peut se faire que dans ce triangle les erreurs sur les trois angles s'ajoutent, chacune de ces erreurs ne dépassant pas sensiblement $1''$. Il y aurait donc lieu, pour mettre notre réseau, dans toutes ses parties, au niveau des exigences voulues, de refaire cette année le *Basodine*, la *Naye* et le *Suchet* ; dans cette dernière station il y aurait à observer, en outre des directions précédemment visées, savoir Chasseral, Rœthi, Berra, Naye, Chalet, Piton, Dôle, aussi celle des Voirons, que M. Pfändler n'avait pas pu observer en 1874, le signal étant détruit. A la station de Naye, les directions à observer sont celles de Coloné, Dôle, Chalet, Suchet et Berra.

A la station de Basodine, les directions à observer sont celles de Wasenhorn, Hangendhorn, Titlis, Sixmadun, Cramosino et Ghiridone.

L'on peut remarquer que dans cette partie du réseau la configuration des triangles n'est pas très-favorable et que l'on obtiendrait un contrôle important si le Wasenhorn était relié par des observations réciproques, soit avec

le Hangendhorn (dans le cas où la visibilité se vérifierait), soit avec le Titlis, soit avec le Cramosino (le Cramosino a été visé du Wasenhorn, mais pas réciproquement).

Pour pouvoir nous rendre compte, ainsi que nous venons de le faire, de l'état actuel de nos matériaux et savoir dans quels points il faudrait encore entreprendre des observations complémentaires, nous avons fait exécuter une première réduction et compensation approximative des stations qui nous a fourni le tableau suivant des erreurs des triangles, dans lequel nous avons séparé ceux qui contiennent l'une des trois stations mentionnées, pour lesquelles il faut évidemment compléter les données.

TABLEAU 1.

Colombier	Trélod	Piton	+ 1",53
Colombier	Id.	Dôle	— 0",40
Dôle	Id.	Coloné	— 0",20
Colombier	Id.	Voiron	+ 0",43
Voiron	Id.	Coloné	+ 1",34
Piton	Id.	Dôle	— 0",21
Piton	Id.	Voiron	+ 0",14
Dôle	Id.	Voiron	— 0",33
Dôle	Colombier	Piton	— 1",42
Dôle	Colombier	Voiron	— 0",86
Voiron	Colombier	Piton	— 1",24
Dôle	Piton	Voiron	— 0",67
Dôle	Voiron	Chalet	— 0",64
Chasseral	Berra	Rœthi	+ 2",58
Chasseral	Berra	Gurten	+ 1",73
Rœthi	Berra	Napf	— 1",41
Chasseral	Berra	Napf	+ 2",49

Rœthi	Berra	Gurten	— 1",60
Gurten	Berra	Napf	— 0",69
Rœthi	Chasseral	Napf	— 1",03
Rœthi	Chasseral	Gurten	— 0",76
Napf	Chasseral	Gurten	+ 1",45
Rœthi	Gurten	Napf	+ 1",18
Napf	Gurten	Hangendhorn	+ 1",68
Feldberg	Rœthi	Wiesen	— 0",14
Feldberg	Rœthi	Lægern	+ 0",22
Wiesen	Rœthi	Rigi	— 0",01
Wiesen	Rœthi	Napf	+ 0",40
Lægern	Rœthi	Rigi	— 0",44
Lægern	Rœthi	Napf	— 0",86
Rigi	Rœthi	Napf	— 2",76
Wiesen	Rœthi	Lægern	— 0",29
Wiesen	Napf	Lægern	— 1",55
Wiesen	Napf	Rigi	— 3",17
Lægern	Napf	Rigi	— 2",34
Rigi	Napf	Titlis	— 2",08
Rigi	Napf	Hangendhorn	— 2",07
Titlis	Napf	Hangendhorn	— 2",91
Feldberg	Wiesen	Lægern	+ 0",65
Lægern	Wiesen	Rigi	— 0",72
Hohentviel	Feldberg	Lægern	+ 1",84
Hohentviel	Lægern	Hœrnli	— 2",66
Hœrnli	Lægern	Rigi	+ 0",64
Hersberg	Hohentviel	Hœrnli	+ 2",19
Pfänder	Hersberg	Gæbris	— 0",31
Gæbris	Hersberg	Hœrnli	+ 0",42
Hundstock	Hœrnli	Rigi	+ 3",10
Hundstock	Rigi	Titlis	— 2",15

Titlis	Rigi	Hangendhorn	— 2",92
Sixmadun	Hunstock	Titlis	— 2",38
Menone	Cramosino	Ghiridone	— 2",22
51 triangles			<u>± 1",31</u>

TABLEAU II.

Suchet et Naye.

Dôle	Coloné	Naye	— 0",27
Dôle	Piton	Suchet	— 3",01
Suchet	Dôle	Naye	— 5",22
Suchet	Dôle	Chalet	+ 1",21
Chalet	Dôle	Naye	— 4",01
Suchet	Dôle	Berra	+ 2",08
Berra	Dôle	Naye	— 4",37
Chalet	Naye	Suchet	— 2",42
Suchet	Naye	Berra	+ 2",93
Chasseral	Suchet	Berra	+ 1",75
Rœthi	Suchet	Berra	+ 4",09
Chasseral	Suchet	Rœthi	+ 0",23
12 triangles			<u>± 2",63</u>

Basodine.

Titlis	Basodine	Hangendhorn	+ 4",02
Sixmadun	Basodine	Titlis	— 0",00
Cramosino	Basodine	Sixmadun	+ 1",87
Ghiridone	Basodine	Cramosino	— 4",06
Wasenhorn	Basodine	Ghiridone	+ 0",52
5 triangles			<u>± 2",09</u>

Les données renfermées dans les tableaux précédents ne peuvent pas être considérées, même pour les stations pour lesquelles les observations sont terminées, comme

étant définitives et donnant les valeurs les plus probables des angles compris entre les directions, d'après les matériaux existants. En effet, dans la réduction des séries observées dans le système de la réitération, il n'a été tenu compte que des différences entre les lectures correspondant à chacune des directions et celles correspondant à la direction initiale, dont on est parti dans le tour de l'horizon, et non des différences entre les lectures correspondant aux combinaisons des directions entre elles. Ce calcul provisoire de compensation autour de chaque station avait essentiellement pour but de donner un moyen de juger si les matériaux de la triangulation étaient suffisants ou non, d'après les erreurs de clôture des triangles dans l'ensemble du réseau ; il est en effet à prévoir que les angles compris entre les directions, obtenus par ce calcul provisoire exigeant notablement moins de temps, seront très-peu modifiés par la détermination rigoureuse des valeurs les plus probables des directions par rapport à l'une d'entre elles. Mais, d'un autre côté, le poids avec lequel chaque direction doit entrer dans la compensation du réseau ne peut pas être déterminé par ce calcul provisoire.

Après avoir ainsi reconnu d'une manière certaine que nos données sont suffisantes pour toutes les stations, sauf pour les trois de Basodine, Suchet et Naye, nous avons déjà fait commencer le calcul rigoureux de la compensation pour les stations pour lesquelles le matériel est suffisant, et cela en partant de la direction comme donnée fondamentale et non de l'angle. Aussitôt que les stations Dôle, Coloné, Prélod, Colombier, Voirons, Piton seront ainsi compensées définitivement, nous prierons M. Koppe

d'établir les équations de condition de ce polygone et de le résoudre pour obtenir par cet essai provisoire un critérium pour les méthodes employées et pour juger si les poids résultant de la compensation des stations peuvent être maintenus tels quels pour le calcul du réseau.

M. *Hirsch* ajoute à ce rapport que, vu l'état actuel des calculs et dans la certitude que les dernières observations qui sont encore à faire dans trois stations peuvent être obtenues dans le courant de cet été, il est temps de prendre les mesures nécessaires pour exécuter le grand travail de compensation du réseau.

Comme, dans l'opinion de tous les membres de la Commission, M. le Dr Koppe offre toutes les garanties de capacité et d'aptitude pour ce travail difficile, qui doit être exécuté pour l'ensemble du réseau d'après les méthodes de Bessel-Baeyer, MM. Plantamour et Hirsch, d'accord avec M. le président, ont engagé M. Koppe à venir à Neuchâtel la veille de la séance, afin de pouvoir discuter et s'entendre avec lui sur les conditions d'un arrangement à prendre.

M. Hirsch rend compte de ce qui a été convenu provisoirement à ce sujet dans une conférence qu'ils ont eue hier avec M. Koppe. M. Koppe est prêt à exécuter la compensation du réseau suisse d'après la méthode de Bessel-Baeyer et d'y consacrer, sinon tout son temps, du moins un travail moyen de 5 à 6 heures par jour. Il s'engage à faire exécuter à double, par un calculateur capable, toutes les parties du travail qui ne comportent pas par elles-mêmes une garantie de l'exactitude arithmétique, pour obtenir le contrôle nécessaire. Il rendra compte au moins tous les trois mois et toutes les fois qu'on le désirera du progrès de son travail à la Commission et soumettra les

doubles calculs à la vérification de M. Plantamour, auquel il demandera conseil toutes les fois qu'il rencontrera des difficultés. La Commission lui assurerait une rétribution en raison de 4,000 fr. par an, plus les frais de déplacement pour des voyages éventuels à Genève ou Neuchâtel, et payera en outre à son aide calculateur une indemnité de 10 fr. par jour de travail de 6 h., pour autant que ses calculs seraient faits en sus des 6 heures de travail par jour dues par M. Koppe lui-même. Enfin, la Commission se réserve, pour le cas où le travail ne serait pas exécuté conformément à ses vues, la faculté de résilier la convention par décision prise en séance et avec avertissement d'un mois.

Après discussion, la Commission autorise M. le secrétaire de conclure sur ces bases avec M. le Dr Koppe une convention qui sera soumise à la ratification du président.

La Commission décide en outre que les observations supplémentaires reconnues nécessaires dans les trois stations de Basodine, Suchet et Naye seront exécutées cet été, et M. Siegfried promet de les faire entreprendre aussitôt que la saison le permettra.

La jonction de la base au réseau est renvoyée à l'année prochaine.

Enfin, il est convenu que M. Koppe ira de suite à Genève pour y concourir à la réduction définitive des 6 stations du polygone, dont il doit exécuter d'abord la compensation partielle à titre d'essai.

III. Nivellement.

M. *Hirsch* fait le rapport suivant :

Dans le courant de l'été dernier, nous avons fait paraître la 6^{me} livraison du « Nivellement de précision de la Suisse », qui porte cette publication à la page 445 ; elle est accompagnée d'une planche représentant nos instruments de nivellement, dessinés par M. Steiger. Il serait inutile de rendre compte ici de cette publication, qui comprend le double nivellement de notre polygone oriental entre les lacs de Zurich, Wallenstadt et Constance, exécuté dans les années de 1871, 1874 et 1875 ; ensuite le nivellement de contrôle de la ligne Berne-Aarbourg, exécuté en 1875 ; enfin le nivellement de la ligne Berne-Brünig-Lucerne, formant la diagonale d'un de nos grands polygones des Alpes. Par ces différentes opérations, le nombre des repères de premier ordre est porté à 190 et celui des repères secondaires, gravés et assurés, monte maintenant à 1222.

Dans la campagne de l'été dernier, qui a duré du 22 Mai au 20 Octobre, M. Steiger a nivelé la ligne de Sargans à Coire et de là par la vallée du Rhin antérieur et le passage de l'Oberalp à Andermatt où il s'est joint à la ligne du Gotthard. Comme dans l'étude sur les erreurs de clôture des polygones (v. ch. XXVIII de la 6^{me} livraison) on avait reconnu que le tassement du sol, qui se produit sous le poids de la mire et de la plaque de terre dans l'intervalle des coups de niveau en avant et en arrière, peut influencer le résultat des opérations d'une manière sensible, s'il agit toujours dans le même sens, et qu'ainsi les petites erreurs commises à chaque station de l'instrument s'ajoutent, ce qui a lieu aussi longtemps que le nivelle-

ment est conduit dans la même direction, nous avons coupé la ligne de Andermatt, Dissentis, Ilans, Reichenau et Coire en quatre sections, que l'ingénieur a été chargé de niveler alternativement d'amont en aval et d'aval en amont, système qu'il convient de suivre dorénavant, afin d'éviter l'accumulation d'erreurs systématiques.

M. Steiger, après avoir commencé en automne, à Berne, la réduction de ses opérations, a été appelé au commencement de l'hiver à Genève, pour collaborer avec M. Gardy aux calculs de réduction de la triangulation, ce qui l'a occupé presque tout l'hiver, en sorte que la réduction du nivellement est peu avancée.

D'accord avec M. Plantamour, M. Hirsch propose pour la campagne de cet été, qui doit commencer prochainement, le nivellement de Sargans par le Prättigau et la Fluela à Süss dans l'Engadine inférieure et de là à Martinsbruck à la frontière autrichienne; cette ligne aura environ 110^{kil} de longueur.

M. *Plantamour* préférerait que cette opération, qui doit nous rattacher au réseau autrichien et plus tard par l'Engadine supérieure et la Maloya à une troisième jonction avec l'Italie, soit faite à double, et afin d'éviter toute influence de tassement du sol, il conviendrait de refaire chaque section entre deux repères secondaires immédiatement en sens inverse.

M. *Siegfried* ayant appuyé la proposition de niveler désormais toutes les lignes à double, M. *Hirsch* se déclare d'accord, à condition qu'on abandonne alors la seconde ligne entre Coire et Chiavenna par le Splügen, qu'on avait projetée autrefois pour avoir un contrôle pour le polygone entre la Fluela, l'Engadine et le Splügen, contrôle

qui deviendrait inutile par la double opération de la Fluela. Ensuite, il faudrait renoncer pour cette année à tout autre nivellement, attendu que la double opération proposée étant de 220^{kil}, absorbera tout le temps et tout l'argent disponibles.

La Commission décide dans ce sens.

IV.

Conformément aux décisions prises au sujet des différents travaux qu'on vient de décider, la Commission arrête de la manière suivante le budget des dépenses de l'année courante dans les limites des ressources encore disponibles :

Contribution aux frais de triangulation	Fr. 3,000
Frais de calculs de compensation (indemnité à M. Koppe)	» 2,600
Frais de nivellement	» 3,000
Indemnité pour M. Gardy	» 800
Frais d'impression	» 800
Séances, voyages, instruments et Divers	» 4,000
Total	<u>Fr. 14,200</u>

Ensuite, après en avoir discuté, la Commission décide de proposer aux autorités fédérales le projet suivant de dépenses pour l'année 1879 :

Frais de calcul de compensation du réseau trigonométrique	Fr. 5,000
Traitement de M. Steiger	» 3,000
Frais de nivellement	» 3,500
Frais d'impression	» 2,500
Séances, voyages, instruments et Divers	» 4,000
Total	<u>Fr. 15,000</u>

Diverses communications sont faites et discutées.

M. *Hirsch* ne croit pas nécessaire de rendre compte de l'assemblée générale de l'Association géodésique à Stuttgart, attendu que presque tous les membres de notre Commission y étaient présents. Il corrige dans ce moment les procès-verbaux et le rapport général pour l'année 1877, qui paraîtront dans un mois ou deux. La prochaine réunion de la Commission permanente aura lieu probablement le 4 Septembre à Hambourg.

M. *Plantamour* rend compte brièvement de son voyage à Berlin, en Octobre dernier, où il a fait dans l'ancienne station de Bessel une détermination complète de la pesanteur au moyen de notre pendule à réversion, et en même temps poursuivi les recherches sur l'influence des oscillations du trépied, dont il a été question. M. Plantamour n'a eu qu'à se louer de l'accueil et de l'appui qu'il a trouvés de la part de M. le professeur Fœrster, directeur de l'observatoire de Berlin. Il vient de recevoir dernièrement de M. Fœrster le résultat d'une comparaison qu'il a fait exécuter dans son bureau des poids et mesures, entre l'échelle de notre pendule et le mètre normal N° 1605, du bureau de Berlin, qu'il se propose de comparer prochainement à la toise de Bessel, de sorte que nous obtiendrions ainsi l'équation de notre échelle par rapport à cet étalon géodésique important.

Plus tard, nous nous procurerons au bureau international des poids et mesures la correction de notre échelle par rapport au nouveau mètre prototype.

Le coefficient de dilatation de notre échelle, qui a été trouvé par M. Fœrster à Berlin (0,0001852), s'accorde

très-bien avec la valeur (0,0001841) que M. Plantamour a déduite des observations du pendule même.

M. *Hirsch* communique, d'après la lettre de M. *Wolf*, que ce dernier a avancé considérablement le résumé historique des travaux géodésiques en Suisse, qui formera pour ainsi dire l'introduction des travaux publiés par la Commission. M. *Wolf* espère pouvoir livrer son travail à l'impression dans le courant de l'automne prochain.

La séance est levée à 5¹/₂ heures.

Le Secrétaire,

Dr AD. HIRSCH.

Le Président,

Dr R. WOLF.

