Zeitschrift: Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Herausgeber: Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Band: 12 (1879-1882)

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: 01.04.2026

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

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES

DE NEUCHATEL

Séance du 28 octobre 1880.

Présidence de M. Louis COULON.

En ouvrant la séance, M. *le Président* annonce à la Société le motif pour lequel il l'a réunie avant l'époque habituelle.

M. Desor va partir pour Nice et désire présenter une notice sur un usage singulier qu'il a observé dans plusieurs pays.

La Société procède à la nomination réglementaire de son bureau qui est intégralement confirmé, le président et le vice-président par acclamation.

Le bureau se compose donc comme suit :
M. Louis Coulon, président.
M. E. Desor, vice-président.
M. le Dr de Pury, caissier.
MM. le Dr Nicolas, M. de Tribolet et O. Billeter, secrétaires et M. F. Tripet, secrétaire-rédacteur du *Bulletin*.

Sont présentés comme candidats : M. le Dr Albrecht et M. le Dr G. Favre par M. L. Coulon et Dr Nicolas et M. Hippolyte Hermite, par MM. Hirsch et Desor.

M. *le Président* rappelle à la Société la mort d'un de ses membres, M. François de Pourtalès, ancien collaborateur d'Agassiz et qui a bien mérité de la science. Il espère qu'une notice biographique sur M. de Pourtalès sera insérée dans notre Bulletin.

M. *le prof. Desor* présente à la Société trois crânes humains trouvés à la station lacustre de la Têne par M. E. Vouga, instituteur à Marin.

Une discussion animée, à laquelle prennent part M. le Dr Roulet, M. W. Wavre et d'autres sociétaires, s'engage en particulier sur la question de savoir si l'un de ces crânes, qui se distingue notablement des deux autres, appartient à un type inférieur et peut-être à une époque plus reculée ou s'il faut attribuer les déformations de ce crâne à un état morbide.

M. *Wavre* croit qu'il serait téméraire de tirer des conclusions sur le type que représente ce crâne.

D'après M. Dardel, économe de Préfargier, le crâne en question a été découvert dans une couche beaucoup plus profonde que celle où se sont trouvés les deux autres. En outre, le maxillaire présenté avec le crâne déformé, ne lui appartient pas, mais provient évidemment d'un autre exemplaire du même type. La Société décide de faire reproduire par la photographie ce crâne aussi curieux qu'intéressant au point de vue de l'anthropologie.

M. *Dardel* montre un grand nombre d'objets en fer et en bronze trouvés à la même station, épées, ciseaux, flèches, dés et même un petit chien en bronze, etc.

M. *Desor* présente une barre d'étain provenant d'une station de l'âge du bronze. C'est évidemment sous cette forme

que ce métal était introduit chez les lacustres qui l'employaient à la fabrication du bronze.

M. *Wavre* met sous les yeux des sociétaires une série d'objets qu'il a découverts à la station lacustre de Champreveyre. Ce sont des bracelets en bronze de toutes les grandeurs, un bracelet composé d'une matière bitumineuse, un moule à faucilles, etc.

M. *le prof. E. Desor* fait la communication suivante sur un emploi singulier des peaux de blaireaux :

Ceux qui sont familiarisés avec les mœurs des campagnes, ont dû observer un usage singulier, fort répandu parmi les paysans et qui consiste en ceci : c'est que, lorsqu'ils vont conduire leurs produits au marché de la ville voisine, ils attachent une peau de blaireau au collier du cheval de droite.

C'est surtout dans le canton de Berne que cette coutume est fort à la mode et l'on y désigne quelquefois le cheval de droite sous le nom de « *Dächsler* » (porteur du blaireau). On a bien soin aussi que la peau de blaireau employée soit maintenue dans un état de propreté irréprochable, brossée et nettoyée, et l'on va même jusqu'à en cirer les griffes pour leur donner un lustre plus brillant.

En soi, cet usage n'aurait qu'une bien faible importance s'il était limité à un seul district ou à un seul pays. C'est tout au plus s'il mériterait dans ce cas d'être signalé comme une fantaisie locale. Mais il est à remarquer que cette coutume n'est pas seulement propre à la Suisse ou à l'un de ses cantons. Elle s'étend à tout le versant nord des Alpes, depuis la Hongrie, l'Autriche, la Bavière, le Wurtemberg et le Grand-Duché de Bade jusqu'en Suisse et même jusqu'aux confins du Dauphiné.

Si l'on interroge les paysans sur la signification et le but de ces peaux de blaireaux, ils répondent en général que cela fait partie du harnachement. Inutile de dire que cette explication ne saurait suffire, car un usage aussi répandu doit nécessairement remonter à une cause plus générale. Mais pourquoi faut-il que ce soit précisément le blaireau que l'on choisisse, tandis que la peau d'autres animaux, celle du renard, par exemple, est non-seulement meilleur marché, mais produirait encore beaucoup plus d'effet?

Un usage semblable se retrouve sur le versant sud des Alpes; mais ici, ce ne sont plus les chevaux, mais les bœufs que l'on pare d'une peau de blaireau, lorsqu'on les conduit au marché. Seulement, comme ces peaux sont assez chères en Italie, le paysan italien les découpe en lanières, de sorte qu'une seule suffit pour plusieurs pièces de bétail. Ce qui n'est pas moins curieux, c'est que lorsque les Italiens ornent d'une queue de renard la tête des chevaux, comme en Franche-Comté, ils ont toujours soin d'y attacher une lanière de peau de blaireau ou tout ou moins une touffe de poils de cet animal. Or, si réellement cet usage n'était né que du besoin de parer les chevaux, on ne saisit pas bien pourquoi les paysans emploient partout, avec une telle opiniâtreté, des peaux de blaireaux. Ce fait semblerait plutôt indiquer qu'ils attribuent à cet animal ou du moins à sa peau quelque propriété particulière, et il en est effectivement ainsi.

J'avais remarqué ce singulier usage en Italie et j'en fis part à M. le professeur Bellucci de Pérouse, qui réussit enfin à en découvrir la véritable signification, au moins en ce qui concerne son pays. Après beau-

coup d'informations, il apprit enfin que l'on attribue dans l'Apennin, à la peau de blaireau, la vertu spéciale de protéger gens et bêtes contre le « *mauvais œil* » (mal occhia), et que c'est là la véritable raison pour laquelle on en pare les bœufs quand on les mène au marché.

M. Bellucci réussit encore, non sans peine, à se procurer un certain nombre d'amulettes fabriquées avec des poils de blaireau, que l'on suspend au cou des enfants pour les protéger contre les sortilèges.

D'où vient cette étrange coutume? Les auteurs anciens, tels que Pline et Aristote, n'en parlent point, mais nous devons à l'obligeance de M. le Dr Ferd. Keller, le savant archéologue de Zurich, la note suivante, qui se trouve dans l'ouvrage du vieux Conrad Gessner :

« Blaireau. » « Sa fourrure est une excellente cou-
» verture contre la pluie et la neige. Voilà pourquoi
» les bergers en couvrent leurs havre-sacs et les ca-
» mionneurs les colliers de leurs chevaux, ainsi que
» les chasseurs leurs carquois. On en a aussi recou-
» vert les boucliers.

« On en double les colliers des chiens, pour les
» protéger contre la morsure d'autres animaux, et
» il y a des gens qui prétendent qu'ils deviennent
» aussi moins facilement sourds ou enragés, *et qu'ils*
» *ne sauraient être ensorcelés.* »

On sait du reste que la graisse de blaireau est encore employée aujourd'hui dans certaines pharmacies, où elle est considérée comme une espèce de panacée universelle.

Mais pourquoi est-ce précisément au blaireau qu'on attribue ces vertus? C'est encore une de ces ques-

tions qu'il est plus facile de poser que de résoudre. Le fait important, à notre sens, c'est que cet usage étrange se retrouve chez des peuples d'origines et de races si différentes. On ne saurait admettre en effet que les Allemands l'aient emprunté aux Hongrois, ni ceux-ci aux Suisses; encore moins qu'il se fût propagé de la Hongrie en Italie. Dès lors, il doit être indigène dans ces différents pays, et s'il en est ainsi, il faut bien admettre qu'il remonte à une très haute antiquité, alors que les différents rameaux de la race caucasique n'étaient pas aussi individualisés qu'ils le sont aujourd'hui.

M. *Hipp* présente à la Société la première feuille du limnimètre enregistreur établi par lui à la colonne météorologique; il signale en même temps quelques inconvénients provenant entre autres de la communication insuffisante entre le lac et le puits, de la possibilité pour l'eau pluviale d'entrer dans le puits, etc, qui font que la courbe dessinée sur la feuille ne correspond pas aux variations du niveau du lac.

Une longue discussion s'ouvre à ce sujet.

Plusieurs membres de la Société présentent aussi leurs observations sur le limnimètre; elles confirment en général celles qui ont été faites par M. Hipp.

M. *Hirsch* constate d'abord avec satisfaction que le limnimètre enregistreur, construit par M. Hipp, est un magnifique instrument qui fonctionne parfaitement. Les petites irrégularités et les sauts brusques qu'il a montrés quelquefois et qu'on remarque sur la feuille de septembre, que M. Hipp vient de mettre sous les yeux de la Société, sont dus non pas à l'instrument, mais à son installation. En effet, comme les écarts brusques de la courbe sont tous dans le sens de l'augmentation du niveau et coïncident tous avec les jours de grandes pluies, il n'y a pas de doute qu'il faut les

attribuer tout simplement à l'infiltration dans le puits de l'eau pluviale tombée aux environs immédiats, lesquels sont nivelés si imparfaitement que la pluie forme autour de la colonne de grandes flaques d'eau qui se déversent dans le puits par les ouvertures qu'il présente pour le passage des chaînes.

Aussi, lorsque M. le Directeur des travaux publics a consulté M. Hirsch à ce sujet, ce dernier lui a conseillé de faire cimenter le puits jusqu'au niveau présumable des plus hautes eaux, et de faire mieux niveler les abords de la colonne. Ce travail a été exécuté il y a peu de jours, et si M. Hirsch est bien informé, les anomalies ont, sinon disparu, du moins notablement diminué. M. Hirsch pense qu'on s'en débarrassera complètement, si l'on recouvre d'une couche d'asphalte les environs de la colonne à la distance de deux ou trois mètres.

La crainte que la communication entre le lac et le puits, à travers les graviers du sol, soit incomplète, lui semble exagérée; en tout cas on n'en a pas encore des preuves suffisantes pour justifier des mesures coûteuses, telles que l'établissement d'un canal souterrain ou l'emploi d'un tube à siphon, qui a été proposé par un ingénieur de la municipalité. Avant de recourir à ces moyens, il faudrait constater le fait d'une communication insuffisante. M. Hirsch croit qu'il ne peut s'agir que d'un retard qui existera entre les fluctuations du lac et les changements du niveau dans le puits; comme les premières ne peuvent être que très lentes, un tel retard ne serait pas à craindre et en tout cas il suffira de le déterminer pour en tenir compte.

Cette question ne pourra être convenablement résolue que par la comparaison d'une série assez longue d'observations directes du niveau du lac avec les indications correspondantes du limnimètre, comparaison que M. Hirsch se propose de faire et pour laquelle il fera exécuter prochainement, par un des ingénieurs du nivellement fédéral, un nivellement entre l'échelle qui sert aux observations et le point zéro du limnimètre.

Séance du 11 novembre 1880.

Présidence de M. Louis COULON.

MM. les Drs *Albrecht* et *Guillaume Favre*, ainsi que M. *Hippolyte Hermite*, sont reçus membres de la Société.

MM. *Coulon* et *Godet* présentent comme candidats M. le Dr *Rodolphe Godet* et M. *Paul-Eugène Humbert*, banquier.

A l'occasion du procès-verbal de la dernière séance, dans lequel il est question du limnimètre, M. Hirsch désire ajouter quelques renseignements sur ce qui a été fait dès lors.

Pour décider la question de la différence de niveau entre l'eau du puits et le lac, M. l'ingénieur municipal, sur la demande de M. Hirsch, a fait établir en plein lac, en face du limnimètre, une échelle divisée sur laquelle on fera, pendant un certain temps, des lectures directes. En comparant celles-ci, ainsi que les observations que M. Weber a faites sur l'échelle du port, aux indications correspondantes du limnimètre, M. Hirsch espère pouvoir établir :

1. S'il y a une différence systématique entre les deux niveaux ; en ce cas, il suffirait de corriger la position de l'aiguille du limnimètre pour faire indiquer par celle-ci le véritable niveau du lac.

2. S'il se produit encore des perturbations passagères dues à l'eau de pluie ; pour les éviter autant que possible, M. le Directeur des travaux publics a consenti à faire couvrir d'une couche de ciment les environs immédiats de la colonne météorologique.

3. S'il existe entre les variations du niveau du lac et les indications correspondantes du limnimètre un retard et quelle serait la durée de ce retard.

M. Hirsch a fait faire par M. Kuhn, ingénieur du nivellement fédéral de précision, un nivellement pour relier entre eux les points zéro du limnimètre et les deux échelles dans

le lac et dans le port, et pour vérifier si le repère en bronze de la colonne météorologique a subi un tassement par suite des travaux exécutés au puits.

Enfin la Commission s'occupe des moyens de garantir l'appareil enregistreur et la chaîne du limnimètre contre les dégâts et les perturbations qui pourraient être causés par la gaminerie ou par les intempéries de l'hiver.

M. Hirsch termine en exprimant le vœu que M. le Dr Hipp veuille bien fournir pour le bulletin de la Société une description, avec dessin, du bel instrument dont il a doté notre ville.

Le secrétaire donne lecture d'une lettre de M. *L. Nicoud*, annonçant la capture, aux environs des Geneveys-sur-Coffrane, d'un lièvre curieux, présentant plusieurs des caractères spécifiques du lièvre des Alpes *(Lepus variabilis)*.

M. *Coulon* a vu l'animal mentionné dans la lettre de M. Nicoud; il croit qu'il s'agit simplement d'une variété blanche de notre lièvre ordinaire, dont le poil est plus court et le museau plus long que chez le lièvre des Alpes.

Conformément à une décision prise par la Société dans la séance du 15 avril 1880, M. *Weber* fait la communication suivante sur un nouveau baromètre à glycérine.

Le fond du puits creusé au-dessous de la colonne météorologique est à 6^m20 du sol et à 6^m82 du repère fédéral NF_1. Le niveau du liquide barométrique ne pourra se trouver en moyenne qu'à 1^m20 au-dessus de NF_1. On arrive ainsi à une colonne liquide de 8^m30 au maximum. La condition que le puits ne sera pas creusé à une profondeur plus grande que celle qu'il possède, exclut du premier abord tous les liquides dont la densité exigerait une profondeur du puits plus considérable que celle qui existe actuelle-

ment. De cette façon, l'eau, l'esprit de vin, etc., doivent être écartés.

Parmi les liquides pouvant servir à la construction du baromètre que j'ai l'honneur de vous proposer, il n'y a que la glycérine et l'acide sulfurique qui puissent être utilisés. La densité minimale que le liquide barométrique pourra avoir $= \frac{0{,}72 \times 13{,}59}{8{,}1} = 1{,}208.$

Les autres données qui se rapportent à ces deux liquides et qui sont d'une importance capitale pour la fabrication du baromètre, sont les suivantes :

	Glycérine	Acide sulfur^{e}	Mercure	Eau
Viscosité	10	2	1	1
Point d'ébullition	234°	105°	350°	100°
Coëfficient de dilatat^{n} (de 0° à 100°)	0,055	0,062	0,018	0,014
Densité	1,26	1,208	13,596	1
Point de solidification	très bas	très bas	— 39°	0°
Matière composante du tuyau	Cu, F, Pb	Pb	—	—
Ciment	plusieurs	douteux	—	—

Avant de faire un choix définitif entre la glycérine et l'acide sulfurique, examinons l'importance de leurs différentes propriétés.

La *viscosité* est en faveur de l'acide sulfurique. Cependant, pour des tuyaux dont le diamètre dépasse $1^{cm},5$ cette propriété a peu d'influence.

Le *point d'ébullition* présente le plus d'importance. A une température quelconque, il y a dans « le vide de Torricelli » des vapeurs du liquide barométrique. Ces vapeurs exercent une pression sur le liquide et faussent les indications du baromètre. Leur influence (la tension) est à une température égale d'autant plus

petite que le point d'ébullition du liquide en question est plus élevé. La glycérine sera donc plus avantageuse. D'autres perturbations dans les indications peuvent provenir de la dilatation du liquide barométrique, surtout si la colonne est longue de plusieurs mètres. L'erreur causée par la dilatation est plus petite pour la glycérine que pour l'acide sulfurique; elle est au maximum de $4^{cm}5$ pour la glycérine et de $2^{cm}2$ pour l'acide. La glycérine pure ayant pour densité 1,26 produirait une variation de niveau 10,8 plus grande que celle donnée par le mercure. L'acide sulfurique causerait une variation allant jusqu'à 11,2 par rapport au mercure.

Une autre difficulté qui se présente pour l'acide sulfurique et non pour la glycérine, c'est le choix du *ciment* destiné à joindre hermétiquement le verre au plomb. Avec la glycérine on pourra se servir de ciment ordinaire, tandis que l'acide ronge la plupart des ciments.

Le point de *solidification* est si bas pour les deux liquides, que cette condition est plus que remplie.

La glycérine peut être colorée en *rouge* avec une couleur aniline.

Le *tuyau* sera indifféremment en plomb ou en fer; son diamètre intérieur sera égal à 2^{cm}. Le plomb est préférable au fer, parce qu'on peut facilement le courber et qu'il serait possible de le placer dans un coin du puits où il ne gênerait pas le flotteur du limnimètre.

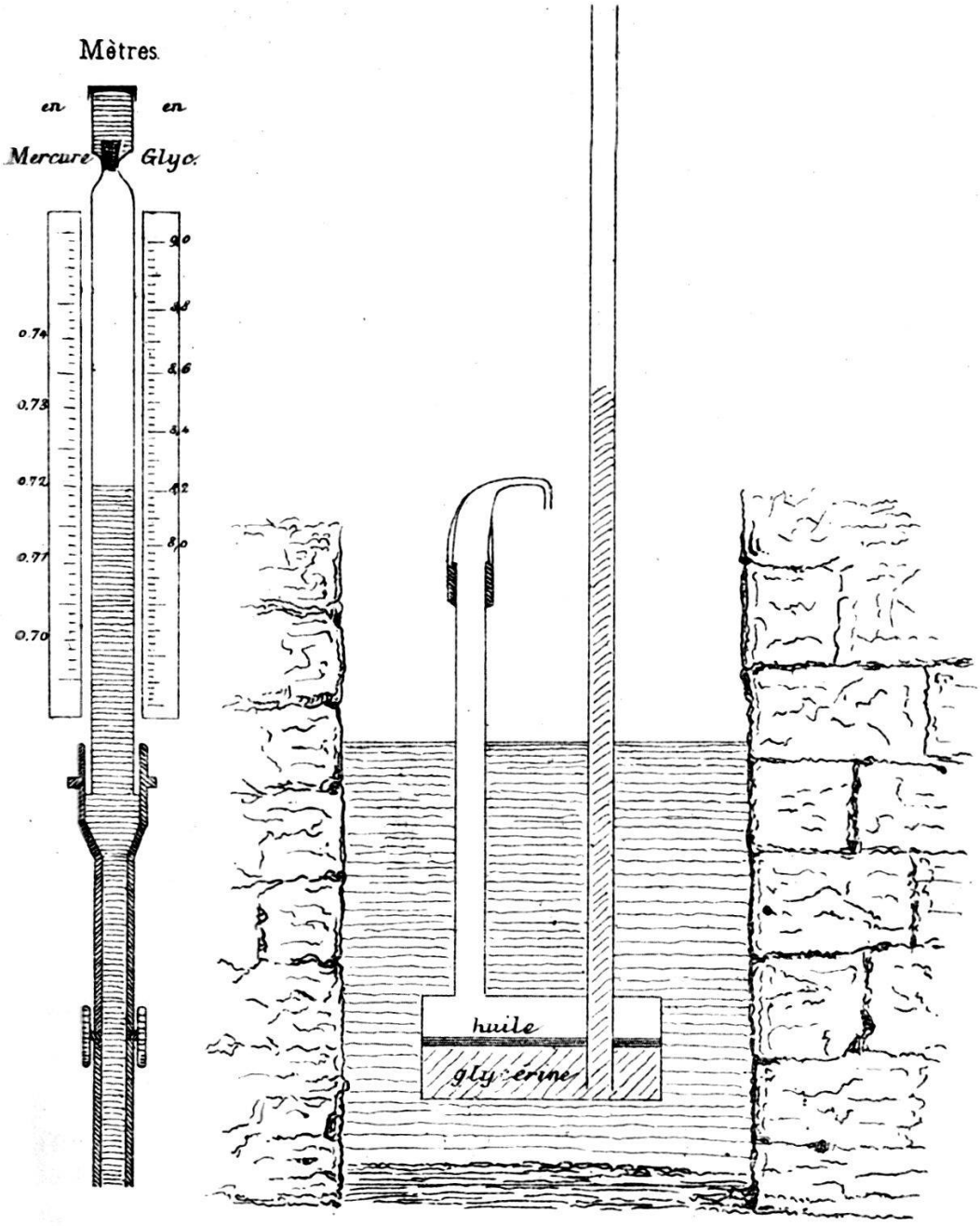
Pour la partie du baromètre située en dehors du puits et s'adaptant à la colonne, on peut employer un tube en verre d'un diamètre intérieur de $3^{cm}5$ et de $1^{m}80$ environ de longueur. La cuvette dans laquelle

plonge ce tuyau sera en plomb ou en cuivre étamé. Elle aura une forme cylindrique de 15^{cm} de haut et de 12^{cm}8 de rayon intérieur. Cette cuvette sera remplie de glycérine jusqu'à mi-hauteur, et pour éviter l'absorption de l'humidité de l'air, il faudra la couvrir d'une couche de fine huile d'olive, ayant environ 1^{cm} d'épaisseur. Un tuyau spécial fait communiquer la cuvette avec l'air extérieur à travers l'eau du puits, et le bout recourbé de ce tuyau empêche que des gouttes d'eau n'y pénètrent en tombant de haut en bas.

La *fermeture* de l'extrémité supérieure du tuyau se fera au moyen d'une pièce métallique qu'on cimentera sur le verre, ou bien on rétrécira le tuyau en verre à un décimètre de son extrémité, ensorte qu'il ne laisse plus qu'une ouverture de 1 à 2^{cm} et qu'il forme en même temps une sorte de vase. L'ouverture se ferme par un bouchon en caoutchouc. On remplira de glycérine ce vase, sur lequel on adaptera un couvercle quelconque.

Les deux côtés du tube en verre seront munis *d'échelles* en laiton: l'une divisée en centimètres et en millimètres, l'autre indiquant les mêmes divisions que le baromètre à mercure; seulement, sur cette dernière échelle, la distance qui correspond à un millimètre du baromètre à mercure aura une longueur d'un centimètre environ, ensorte qu'on pourra encore la diviser en dix parties égales et qu'il sera possible de lire les dixièmes de millimètres indiqués par le baromètre à mercure.

Pour introduire la glycérine dans le baromètre, on peut procéder de la manière suivante : on commence par fermer hermétiquement la cuvette, ensorte qu'on ait une quantité d'air enfermé double de celle du li-


Mètres
en
Mercure
en
Glyc.
0.74
0.73
0.72
0.71
0.70
9,0
8,8
8,6
8,4
8,2
8,0
huile
glycérine

quide à introduire. Depuis le haut du tuyau on y verse lentement la glycérine. La cuvette sera à moitié remplie lorsque le tuyau est plein. Cette opération terminée, on chauffe le tuyau pour faire monter les bulles d'air qui s'y trouvent. On ferme l'extrémité supérieure du tube, ensuite on ouvre un peu l'extrémité inférieure pour produire dans le haut un petit espace vide. L'air qui pourrait encore se trouver dans le tuyau montera dans cet espace. On ouvrira de rechef en haut pour remplir complètement de glycérine le baromètre. Après toutes ces opérations, on ferme définitivement l'extrémité supérieure, on ouvre en bas et on verse sur la glycérine une couche d'huile d'olive. On remplace en dernier lieu le couvercle provisoire par l'extrémité du tuyau terminée en une ouverture fine.

M. *Hirsch* fait remarquer que la Commission qui avait été nommée pour étudier le projet de M. Weber ne s'est jamais réunie. Il préfère que la discussion ait lieu d'abord au sein de cette Commission. L'orateur déclare dès l'abord ne pas être partisan de l'établissement d'un baromètre à glycérine, dont il conteste l'utilité scientifique.

M. *Weber* répond que le public en général croit qu'il n'est pas possible de faire un baromètre avec un liquide autre que le mercure. Il a désiré prouver que cela n'est pas exact et montrer que l'on peut, en réalité, construire un instrument pareil avec le liquide qu'il propose.

M. *Hirsch* fait une communication sur les opérations géodésiques exécutées en août dernier près d'Aarberg, pour la mesure d'une base à laquelle tout le réseau suisse devra être rapporté. (Voir cette communication aux Annexes.)

Séance du 25 novembre 1880.

Présidence de M. Louis COULON.

MM. *Rod. Godet* et *Paul-Eugène Humbert* sont reçus membres de la Société.

MM. *Coulon* et *Russ-Suchard* présentent comme candidat M. *Alfred Langer,* ingénieur à Serrières.

M. *Cornaz* rend la Société attentive à une publication récente, d'origine américaine: *Index-Catalogue of the library on the Surgeon-General Office U.-St. Army, Washington 1880*, véritable encyclopédie, très riche en renseignements bibliographiques, non-seulement sur la médecine, mais aussi sur les sciences naturelles en général. Le premier volume, le seul qui ait paru, de 888 pages, renfermant les articles à partir de la lettre A jusqu'à Berlinski, donne une idée de la richesse des détails mentionnés dans cette publication.

M. Cornaz croit qu'il y aurait quelque utilité pour la Société à demander un échange de son Bulletin contre cette intéressante publication.

M. *de Tribolet* présente quelques nouvelles acquisitions du Musée: un groupe de cristaux de sel gemme en trémies, provenant des sources salées de Salins, ainsi que deux magnifiques grappes de ferrocyanure et de ferricyanure de potasse et 2 cristaux d'alun de potasse, remarquables par leurs grandes dimensions.

M. *Billeter* ajoute à cette communication quelques détails sur la nature et le mode de fabrication de ces cristaux de ferrocyanure.

M. *Hipp* donne quelques indications sur la construction de l'udomètre de la colonne météorologique, qu'il a été chargé de réparer.

M. *Weber* croit que cet udomètre n'offre aucun intérêt pour le public et met en doute son utilité.

M. *Le Grand-Roy* ferait adapter à l'udomètre un index mobile que l'on ramènerait, chaque fois que l'instrument serait vidé, au niveau de la hauteur de l'eau tombée.

M. *Billeter* appuie cette proposition.

M. *Weber* rapporte qu'il a observé l'été passé, à Munich, pendant un violent orage, deux espèces d'éclairs, deux sortes d'effets lumineux, les uns jaunes et les autres violets. Ce qu'il y avait de plus curieux, c'est qu'ils n'étaient pas suivis d'un même bruit. Tandis que les uns étaient accompagnés de tonnerre, les éclairs violets ne l'étaient pas.

Le même présente quelques exemplaires de ces curieux tubes vitreux formés par l'action de la foudre sur le sable, et connus sous le nom de fulgurites.

M. *Coulon* désirerait qu'il soit fait une biographie de notre collégue défunt, François de Pourtalès, et à cette occasion il fait remarquer que notre Bulletin ne contient aucune notice sur Agassiz.

M. *Tripet* voudrait que la Société invitât M. Favre à fournir un extrait de celle qui a paru l'année dernière dans les publications de l'Académie de Neuchâtel, tandis que M. *Cornaz* propose qu'il soit publié une notice originale sur le savant qui a illustré la première Académie de Neuchâtel et qui a été l'âme de notre Société d'histoire naturelle.

M. *Hirsch* croit que le mieux à faire serait de se borner à décrire la vie et les travaux d'Agassiz pendant son séjour à Neuchâtel. Cette notice aurait ainsi un intérêt plus spécialement neuchâtelois.

Cette dernière proposition est acceptée; M. le président et M. L. Favre sont chargés d'y donner suite.

M. *Hirsch* fait passer sous les yeux des membres de la Société les photographies fort bien réussies des instruments géodésiques employés à la mesure de la base d'Aarberg, dont il a entretenu la Société dans la dernière séance.

Séance du 9 décembre 1880.

Présidence de M. L. COULON.

M. *Alfred Langer*, ingénieur, est reçu membre de la Société.

M. *le Président* donne lecture d'une lettre du secrétaire de la Société d'émulation du Doubs, à Besançon, invitant notre Société à se faire représenter à sa séance publique annuelle qui aura lieu le 16 décembre prochain.

M. *de Tribolet* fait l'analyse suivante d'un nouveau travail de MM. Falsan et Chantre, intitulé : *Monographie géologique des anciens glaciers et du terrain erratique de la partie moyenne du bassin du Rhône.*

On nous a présenté, dans la dernière séance, un ouvrage de longue haleine, un dictionnaire bibliographique de médecine et d'histoire naturelle. Aujourd'hui, je désire vous communiquer, dans un autre domaine, un compte-rendu succinct d'une publication peut-être même plus spéciale et plus détaillée encore, dont je dois un exemplaire à la munificence de l'un des auteurs, M. Albert Falsan. Je veux parler de la *Monographie géologique des anciens glaciers et du terrain erratique de la partie moyenne du bassin du Rhône*, 2 volumes avec atlas, Lyon 1875-1880.

Vous n'ignorez pas que c'est à Neuchâtel que fut exposée pour la première fois, en 1837, par notre compatriote Louis Agassiz, en présence d'une réunion de savants et en face de l'opiniâtre opposition d'un Léopold de Buch et d'un Deluc, cette grande idée d'une

ancienne extension des glaciers alpins et des glaciers en général.

L'humble guide et chasseur de chamois, Perraudin, puis Playfair en 1815, Venetz en 1821, Gœthe en 1829, Charpentier en 1835, avaient déjà attribué à des glaciers le transport du terrain erratique, mais ni les uns ni les autres n'avaient développé leurs idées et cherché à les appuyer par des faits.

Grâce aux travaux classiques d'Agassiz, Desor, Guyot, Studer, Escher, Alph. Favre, etc., personne ne peut plus nier que la gloire de la découverte de l'ancienne extension des glaciers et de la théorie rationelle de la formation du terrain erratique, n'appartienne à la Suisse, j'ajouterai à Neuchâtel pour une bonne part. C'est encore aux géologues de ce même pays, et particulièrement à M. Alph. Favre, que revient l'honneur d'avoir pris, en 1867, l'initiative de préserver d'une destruction rapide et trop certaine ces blocs étranges, vestiges et surtout témoins du dernier grand phénomène géologique de l'Europe.

« L'existence d'une période glaciaire, disent MM. Falsan et Chantre, l'extension énorme des glaciers actuels et l'existence d'autres glaciers, aujourd'hui disparus, le transport du terrain et des blocs erratiques par ces immenses fleuves de glace, ou dans quelques régions, par des banquises, sont aujourd'hui autant de faits acceptés généralement comme des vérités scientifiques. Des questions de détail peuvent encore, pendant de longues années, diviser les savants, mais la plupart d'entre eux sont d'accord sur les faits principaux. » Aussi la théorie glaciaire, telle que l'ont fondée ou développée tout d'abord nos compatriotes, nos collègues, a pris dans la science

un rang définitif. « Certes, toutes les résistances ne sont pas encore détruites, quelques partisans convaincus défendent encore les idées diluviennes, mais leurs efforts resteront sans résultats et ne pourront ralentir la marche de la théorie si simple et si rationnelle qu'ils veulent combattre. »

Durant l'époque glaciaire, la Suisse était envahie par cinq glaciers, dont l'étendue restreinte de ceux qui remplissent encore aujourd'hui les hautes vallées de nos Alpes, ne peut nous donner qu'une idée très vague et très incomplète : à l'est et à l'ouest, les deux grands glaciers du Rhin et du Rhône, au milieu les trois glaciers plus petits de la Linth, de la Reuss et de l'Aar, limités par les précédents et en quelque sorte arrêtés par ces gigantesques masses dans leur extension et leur développement (1).

Celui de ces glaciers qui nous intéresse de plus près et dont nous constatons, par les traces qu'il a laissées aux portes mêmes de notre ville, l'ancienne présence dans notre pays, est le glacier du Rhône. Prenant naissance dans les régions supérieures du Haut-Valais, aux confins des Alpes bernoises, uraniennes et tessinoises, et grossi par les innombrables glaciers secondaires qui descendaient des Alpes valaisannes et vaudoises, il couvrait le Valais et remplissait d'un énorme culot de glace la dépression restée ouverte du bassin du lac Léman. Ici, il se bifurquait et la branche sud paraît avoir eu, grâce à sa jonction avec les glaciers savoisiens, l'extension la plus considérable.

(1) Je ne parle pas des glaciers du versant sud des Alpes, de la Valteline, du Tessin, etc., qui ne nous concernent pas directement et dont l'étude est, du reste, encore loin d'être aussi complète que celle des glaciers du versant nord.

Ces deux courants de glace, issus de la même origine et entraînés vers deux directions opposées, ont continué à marcher avec un ensemble prodigieux, après s'être séparés sur la ligne de partage des bassins du Rhin et du Rhône. C'est ainsi que le grand cirque de Belley, immense réceptacle de débris de moraines et de blocs erratiques, se trouve à la même distance que Soleure du débouché du Valais, point de bifurcation des deux courants, et près de ces deux localités, les blocs sont nombreux et atteignent les mêmes altitudes.

Après un court trajet à travers la plaine suisse, la branche nord venait heurter le relief du Jura, dans l'intérieur duquel elle pénétrait même jusqu'à une certaine distance, envahissant ainsi la plupart de ses vallées. Mais le glacier était rejeté dans la direction du nord-est, parallèlement au tracé de la chaîne jurassique, direction qu'elle conservait jusqu'à sa limite extrême, limite que les traces laissées par ses dépôts indiquent comme s'étant trouvée dans la région de Brugg et de Baden, en Argovie. Certains défilés du Jura, tels que ceux de Vallorbes-Jougne, Sainte-Croix, ont permis à des glaciers secondaires de pénétrer jusque dans le cœur du Jura français. En 1722, J.-A. Deluc signale déjà la présence de blocs alpins entre Pontarlier et Ornans. Dernièrement, en 1877, M. Choffat a décrit l'existence de dépôts semblables sur le flanc du Mont-Poupet, aux environs de Salins.

La branche sud du glacier du Rhône, qui a laissé à Lyon même des traces si positives de sa présence, avait comme bassins d'alimentation situés dans les hautes vallées des Alpes, tout d'abord le Valais,

comme la branche nord sa sœur, puis les vallées de la Dranse d'Abondance, de l'Arve, d'Annecy (glaciers delphino-savoisiens). Les glaces des vallées de l'Isère, de la Maurienne, de la Romanche et du Drac s'écoulaient au midi de Lyon; mais en s'épanouissant sur les plateaux et les plaines du Dauphiné, elles rejoignaient le bord méridional du glacier du Rhône et ne formaient avec lui qu'une seule nappe à l'est de Lyon. Au sortir des défilés du Bugey, de la Savoie et du Dauphiné, une immense masse de glace se déversait donc dans les plaines delphino-bressanes, où elle prenait la forme d'un immense éventail de plus de 100 kilomètres de développement transversal, sur près de 400 de long, poussant ses moraines frontales devant elle, toujours plus en avant, jusque vers Bourg, Châtillon-les-Dombes, Trevoux, Lyon et Vienne. Cet immense glacier n'offrait cependant pas des dimensions que nous ne puissions accepter, car de nos jours, le grand glacier de Humboldt, dans la partie nord du Groenland, a des proportions tout aussi grandioses. Son diamètre est de 111 kilomètres, sa puissance verticale de 1000 mètres et sa longueur inconnue, mais considérable.

Pendant que ces phénomènes se passaient dans les hautes vallées des Alpes et dans les régions qui en dépendent directement, les mêmes conditions atmosphériques avaient produit des effets semblables dans les vallées du Jura, du Lyonnais et du Beaujolais, mais les résultats en furent, en comparaison, bien moins considérables.

Le remarquable travail de MM. Falsan et Chantre doit être regardé comme un résultat de l'appel fait, en 1867, par M. Alph. Favre, pour la conservation

des blocs erratiques en Suisse, appel qui fut communiqué aussi aux géologues de Lyon, les engageant à poursuivre au-delà de nos frontières les études qui devaient ne pas tarder à commencer chez nous, grâce à une si énergique et si savante impulsion.

MM. Lory et Benoît avaient déjà auparavant, le premier, fait paraître dans sa *Description géologique du Dauphiné*, une carte où se trouvaient figurés les lambeaux du terrain erratique de l'Isère, de la Drôme et des Hautes-Alpes ; le second, publié plusieurs mémoires intéressants sur la présence et la disposition de ce même terrain dans les Dombes et le Bugey. Mais il n'existait pas encore de travail d'ensemble.

En coordonnant leurs observations personnelles avec celles de leurs devanciers, MM. Falsan et Chantre ont essayé de tracer une monographie complète du terrain erratique à l'est de Lyon, c'est-à-dire dans la partie moyenne du bassin du Rhône.

En tête de ce remarquable ouvrage, on trouve un catalogue (1,500 numéros) des blocs et dépôts erratiques, moraines, roches polies et striées, qui se rencontrent dans la région décrite. 42 vignettes intercalées dans le texte représentent un certain nombre de ces blocs isolés ou en amas et facilitent sa compréhension. Ce catalogue consiste, au fond, dans la réunion des notes prises sur le terrain par les auteurs et leurs collaborateurs. Ce sont elles qui ont servi de base à l'ensemble de leur laborieux travail et de point de départ aux conclusions qui s'y trouvent développées. C'est sur l'ensemble de ces notes que reposent les preuves sur lesquelles MM. Falsan et Chantre ont appuyé le système scientifique qu'ils ont adopté dans leur ouvrage pour expliquer la formation,

le groupement, la dispersion du terrain erratique du bassin moyen du Rhône et en retracer les limites tant horizontales que verticales. Ce catalogue sert, en somme, à prouver que la monographie en question n'est que le résultat consciencieux d'observations faites sur le terrain par les auteurs et leurs collaborateurs, au lieu d'être un simple travail de cabinet.

Cette première partie occupe presque tout le premier volume. Quant à la seconde, qui comprend la fin du premier tome, on y trouve résumés les divers travaux et mémoires des savants qui, dans l'espace de plus d'un siècle, de 1765 à 1878, ont étudié avant MM. Falsan et Chantre le terrain erratique de la partie moyenne du bassin du Rhône. Si c'est, en effet, à MM. Falsan et Chantre que revient le mérite d'avoir élevé l'édifice de cette monographie des anciens glaciers, il n'en est pas moins vrai que de nombreux et habiles géologues avaient déjà participé, longtemps même avant eux, à sa construction. En analysant tous les travaux de leurs devanciers, en déterminant la part de chaque ouvrier dans l'œuvre collective, les auteurs du travail que nous analysons ici ont voulu faire ressortir avant tout l'originalité de leurs recherches personnelles, dont l'exposition termine cette monographie dont elle forme le second volume.

Dans cette troisième partie, MM. Falsan et Chantre ont résumé tous les faits curieux et intéressants que leur ont appris leurs longues et fréquentes excursions. En mettant à profit l'ensemble des travaux analysés, ainsi que les déductions de leurs recherches personnelles, ils ont essayé de traiter successivement les diverses questions qui se rattachent au phénomène de l'extension des anciens glaciers dans

le bassin moyen du Rhône, de ceux du Rhône et de la Savoie, du Bugey, du Dauphiné, des Dombes, du Beaujolais et du Lyonnais, ainsi qu'à leur période de plus grande extension.

Cette dernière partie de la monographie de MM. Falsan et Chantre, sans contredit la plus importante, se divise en trois chapitres. Le premier traite de la géologie et de la climatologie de l'époque tertiaire, c'est-à-dire de cette période qui a précédé immédiatement l'extension des glaciers des hautes régions. Il prépare ainsi le lecteur à l'étude du second chapitre, qui comprend la description de ces anciens glaciers de la partie moyenne du bassin du Rhône et l'étude des dépôts erratiques qu'ils ont abandonnés lors de leur retrait. Enfin, dans le troisième, sont exposées des considérations sur les phénomènes géologiques, climatériques, paléontologiques et orographiques postérieurs à ce dernier grand phénomène naturel dont les premiers hommes furent les témoins.

Ce sont les faits dépendant de ce grand développement des glaciers de la partie moyenne du bassin du Rhône, qui sont représentés sur les magnifiques cartes et les beaux profils que vous avez sous les yeux et qui accompagnent le remarquable travail de MM. Falsan et Chantre. La grande carte, en particulier, composée des six feuilles de Nantua, Bourg, Belley, Lyon, Grenoble et Saint-Etienne, de l'atlas de l'état-major français au 80/1000, représente l'aspect du bassin moyen du Rhône, à l'époque où le grand glacier de ce nom, couvrant le cirque de Belley d'une couche de glace de près de 1000 mètres d'épaisseur, s'élevait jusqu'à 1,200 mètres sur les flancs du Colombier de Culoz et le long du versant de la chaîne

du Mont du Chat, et poussait ses moraines frontales jusqu'à Bourg, Trevoux, Lyon et Vienne.

Pour faire comprendre le sens de la progression des anciens courants de glace, c'est-à-dire leur allure pendant leur plus grande extension, il a paru à MM. Falsan et Chantre que des teintes plates, semblables à celles qui sont adoptées pour les cartes géologiques ordinaires, ne pouvaient pas suffire, et qu'il valait mieux chercher à imiter les procédés employés sur certaines cartes hydrographiques pour figurer les courants marins. Les glaciers n'étant, en effet, autre chose que des fleuves solides, on devait pouvoir représenter leur progression de la même manière que sont représentés les grands courants marins sur les mappemondes, par l'application nouvelle, dans ce genre de cartes, d'un système de lignes et de flèches. Par ce procédé, il a donc été possible de figurer les entrecroisements et la superposition des courants de glace. Dans la grande carte que vous avez sous les yeux, chaque groupe de glaciers est représenté de cette façon par une couleur spéciale: le rouge pour le grand glacier du Rhône, les glaciers de la Savoie et ceux de la vallée de l'Isère; le bleu pour ceux du Jura: le jaune pour ceux de la Romanche et du Drac; le vert, enfin, pour ceux du Beaujolais et du Lyonnais.

Si maintenant, Messieurs, je vous ai entretenu un peu longuement de la *Monographie géologique des anciens glaciers et du terrain erratique de la partie moyenne du bassin du Rhône,* c'est que je désirais vous montrer où peuvent aboutir, dans les sciences d'observation, des études aussi consciencieuses, un travail aussi laborieux que celui dont vous venez d'apprécier le résultat.

M. *Hipp* donne quelques détails sur la construction du microtéléphone ; puis les membres de la Société se transportent à l'Hôtel-de-Ville pour assister à des expériences intéressantes et surtout fort bien réussies, qui leur permettent d'entendre distinctement les chœurs et les morceaux pour piano et violon, exécutés par des amateurs obligeants dans la salle des concerts.

Séance du 23 décembre 1880.

Présidence de M. Louis COULON.

MM. *Coulon* et *H. de Montmollin* présentent comme candidats MM. *Ferdinand DuPasquier,* banquier, et *Nadenbousch*, dentiste, à Neuchâtel.

Le *Secrétaire* fait part à la Société de la traduction d'un compte-rendu que M. Schaaffhausen vient de publier dans les Archives d'anthropologie de Bonn, de l'ouvrage de M. Desor sur « *le Nez et sa signification dans l'organisme.* » Cet *Essai* (c'est le titre que l'auteur lui donne) ne devait pas passer inaperçu. Il a été l'objet de commentaires et de comptes-rendus divers au point de vue anthropologique aussi bien qu'au point de vue esthétique.

Il ne sera peut-être pas hors de propos de reproduire ici en français l'analyse qu'en a faite l'éminent anthropologiste allemand. On verra que, tout en rendant hommage au travail de notre vice-président dans son ensemble, il élève aussi quelques objections contre certaines conclusions qui lui paraissent un peu trop absolues au point de vue de l'anatomie comparée.

Voici d'abord la traduction française du compte-rendu en question, que nous ferons suivre de quelques observations que nous adresse M. Desor pour expliquer le point de vue auquel il s'est placé.

Essai sur le Nez, par E. Desor. — Tel est le titre d'une brochure à laquelle est jointe une planche représentant les profils du Jupiter olympien, de Diane, d'Homère, d'Abd-el-Kader, du gladiateur mourant et d'un matelot russe. Quoique l'anthropologie ne soit pas la spécialité de l'auteur, son travail est assez riche d'aperçus pour mériter de faire l'objet d'un compte-rendu dans cette revue, puisque j'ai moi-même attiré à plusieurs reprises l'attention sur l'importance du nez dans la figure humaine et sur sa signification comme criterium de race. (Comptes-rendus de la réunion des anthropologistes à Dresde, 1874, pag. 60, et Archives d'Anthropologie IX, pag. 117.)

L'auteur de la brochure que nous allons analyser s'est occupé de cette question à Carlsbad et au cabinet d'antiques de Dresde, et nous nous plaisons à reconnaître qu'il n'y avait qu'un naturaliste d'un grand talent d'observation qui sût tirer des conclusions aussi justes de matériaux pareils. Lavater fait remarquer déjà que des auteurs anciens appelaient le nez « *honestamentum faciei,* » et il ajoute : « *non cuique datum est habere nasum.* » Carus à son tour dit que c'est le nez qui caractérise le plus la figure humaine. Desor désigne le nez comme un accessoire des appareils olfactif et respiratoire. Il n'aurait pas dès lors une grande importance anatomique, puisque beaucoup d'animaux respirent et flairent sans nez. Nous ne sommes pas d'avis que le pavillon de l'oreille, avec lequel Desor e compare, soit indifférent pour l'ouïe. Comme ce pavillon est destiné à recevoir et à transmettre les ondes sonores, de même le nez facilite l'accès du courant d'air chargé d'odeurs, vers l'organe olfactif. Chez l'homme, il doit sa proéminence au besoin plus

développé de respirer et à la plus grande mobilité du thorax, en raison de ce qu'il marche debout. Chez l'enfant, les os du nez correspondent par leur horizontalité à la respiration et à la force musculaire encore peu développée, de même que chez le nègre, le nez aplati correspond au thorax comprimé latéralement. En Russie, on a même attribué aux individus pourvus d'un nez aplati, une disposition plus marquée pour la phthisie pulmonaire qu'à ceux chez lesquels cet organe est bien développé.

L'auteur n'est pas tout à fait dans le vrai en ne comprenant sous la désignation de *nez* que la proéminence cartilagineuse qui forme la continuation des os du nez. Il pense que ce n'est que par les modifications du cartilage que s'exprime l'individualité chez l'homme et que les os du nez n'y participent que dans une faible mesure. Il estime aussi qu'il est difficile de distinguer dans une série de crânes ceux qui étaient pourvus d'un nez aquilin de ceux qui possédaient un nez camus. Cependant, il est incontestable que les os du nez en constituent la charpente, de façon qu'on peut en inférer le degré de développement de l'organe. En effet, la saillie du nez est déterminée par la largeur des os du nez et par l'angle sous lequel ils se rencontrent. Dans le nez camus, ils sont situés presque dans le même plan, en sorte qu'il y a absence de saillie médiane. Ce n'est pas seulement d'après l'index nasal qu'on peut déterminer sur un crâne quelconque si le nez était ou non bien développé. La *forme* des os du nez, qui chez les races incultes et chez les singes se terminent en pointe, ainsi que la présence ou l'absence de la « *crista nasalis*, » permettent également de reconnaître si le nez

était vulgaire ou bien conformé, bien qu'à la vérité on ne puisse pas en inférer la conformation du cartilage. C'est donc une erreur de prétendre que l'influence de la culture ne se manifeste que grâce à la plasticité du cartilage.

Desor fait remarquer que le nez, qui manque aux poissons, aux grenouilles et aux oiseaux (mais qu'il a tort de nier chez le bœuf et le cheval), apparaît pour la première fois chez le palœotherium de l'époque tertiaire. Il atteint son plus grand développement dans la trompe du tapir et de l'éléphant, mais ce développement s'arrête là et disparaîtra avec ces animaux, comme ont disparu les ailes des ptérodactyles et les dents du bec de certains oiseaux. Du reste, la trompe de l'éléphant ne lui sert pas seulement de nez, mais encore d'organe de préhension.

Pour M. Desor, le nez est un attribut caractéristique de l'homme et c'est lui qui est censé déterminer l'individualité. Pourtant celle-ci se dessine tout aussi nettement par l'œil, la bouche, la démarche et le ton de la voix. Ce qui est certain, c'est que la forme du nez et sa mobilité correspondent à certaines dispositions de l'âme, comme l'indiquent du reste une foule de dictons qui se retrouvent dans toutes les langues. Il y a tel nez qui exprime l'effronterie, tel autre la sensualité, etc.

Dans l'opinion de M. Desor, le nez ne se trouve qu'à l'état rudimentaire chez les mammifères, excepté chez le Kahau *(Semnopithecus nasicus)* dont le grand nez est envisagé par lui comme un premier essai avorté. Carus l'appelle une caricature du nez humain. Pourtant il diffère beaucoup de ce dernier, car il est le résultat d'un développement excessif du cartilage,

attendu que les os du nez de cet animal sont également aplatis et rétrécis par le haut, comme chez tous les singes. Par le bas ils se terminent en une pointe à laquelle est attaché le cartilage.

De ce que chez les races peu civilisées, le nez est plus ou moins rudimentaire, M. Desor conclut qu'un nez grand et bien développé doit être considéré comme un signe de culture, qu'il est un attribut de la race indo-européenne. Chose assez bizarre, les Chinois ne l'ont pas, malgré leur civilisation si ancienne. Lorsque des peuplades civilisées retombent à l'état sauvage, cet attribut, une fois acquis, persiste; tel est le cas des Fellahs, des Kabyles et des Kourdes. L'auteur aurait encore pu citer les peuplades de l'Amérique centrale, les Péruviens et les Mexicains, voire même quelques tribus indiennes, dont le nez aquilin dénote une ancienne civilisation et milite en faveur d'une immigration des peuples de l'Asie. Parmi les peuples civilisés, il n'y a pas jusqu'aux microcéphales qui ne conservent la marque de leur origine dans la forte saillie du nez, et c'est surtout cette particularité qui les éloigne des singes, dont leur crâne dégénéré les rapproche d'ailleurs. C. Vogt est donc dans l'erreur, lorsqu'il dit dans ses *Leçons sur l'homme :* « Si l'on trouvait le crâne d'un microcéphale à l'état fossile et qu'il lui manquât la mâchoire inférieure et les dents de la mâchoire supérieure, tout naturaliste déclarerait ce crâne être celui d'un singe, car il ne s'y trouverait pas le moindre indice qui pût justifier une opinion contraire. »

Le nez camus est le nez enfantin. Il se trouve (comme le fait remarquer Carus) de préférence chez la femme, en vertu de cette loi que dans le crâne fé-

minin certaines particularités de l'enfance, telles que les saillies des bosses crâniennes, se maintiennent mieux que chez l'homme, où l'action musculaire tend à faire disparaître davantage les caractères enfantins.

D'après Desor, le nez grec ou classique, qui ne s'écarte que très peu de la direction du front, tel qu'on le trouve dans les statues des dieux de la Grèce (par exemple sur le masque du Jupiter olympien de Phidias), se caractérise par le fait qu'il y a absence de dépression entre le front et la racine du nez, ce qui doit indiquer la prépondérance du front sur la face. Toutefois l'auteur trouve que lorsque l'absence de cette dépression, qu'il qualifie *d'interorbitaire*, se retrouve chez des individus de notre race, elle est loin d'imprimer à leur physionomie un cachet distingué, mais lui donne souvent une expression moutonnière.

L'auteur se pose la question : pourquoi les anciens n'ont-ils pas donné aux images de leurs dieux la dépression interorbitaire, et il croit pouvoir y répondre en admettant qu'ils n'avaient pas fait d'études comparatives sur les traits nobles ou vulgaires du visage humain, mais que l'artiste avait senti instinctivement qu'un nez droit faisant suite à la direction du front, donnait au visage cette expression de calme serein qui sied si bien aux dieux. Cette expression s'accentue encore davantage par la largeur plus que naturelle de la racine du nez. On peut admettre que les anciens avaient parfaitement observé qu'aucune partie du visage n'est affectée si fortement par les passions de la colère ou de la douleur, que l'espace compris entre les sourcils et que chez les peuples incultes, cette partie est très marquée, comme on peut s'en assurer chez le gladiateur mourant et chez les pri-

sonniers Daces de la colonne Trajane. On peut admettre que ces types se basent sur une observation exacte des faits, car les prisonniers israélites représentés sur l'arc de triomphe de Titus ont tout à fait l'expression de leur race. Desor aurait encore pu citer le fait que les bosses frontales saillantes sont communes sur les crânes peu développés des populations de l'époque préhistorique. Il faut admettre que si elles ont disparu chez les Européens, c'est une conséquence de la civilisation. La manière dont les anciens représentaient les satyres, les faunes et les bacchantes, prouve qu'ils considéraient le nez court et large comme un signe de culture inférieure et de vulgaire sensualité. Le nez aquilin se voit déjà sur des bas-reliefs assyriens, de même que sur des images égyptiennes; il est surtout caractéristique des Arabes et des Juifs. Les figures du temps de Ramsès III, que donne Rosellini (Monum. I, 27 et 28, II, 49) représentent probablement des Hébreux.

Desor fait remarquer à ce propos que le nez aquilin ne se rencontre jamais dans les créations idéales de l'art grec, de même que, de leur côté, les artistes chrétiens ne donnent pas non plus aux patriarches le nez de leur race, comme le prouve le *Moïse* de Michel-Ange, et ce sont des peintres français de l'école moderne, tel que Verdat, par exemple, qui ont osé donner à la figure du Christ le nez national. Il n'y avait que Judas que l'on représentait comme Juif. Cependant Léonard de Vinci, dans sa Sainte-Cène, figure plusieurs apôtres avec le type sémitique. Le nez turc est aussi aquilin, mais il est plus court.

Le nez aquilin devient laid lorsqu'il est par trop développé, tel qu'on le voit sur les sculptures de

Palenque. La race latine possède un nez plus saillant que la race germanique, mais il est droit et montre une légère dépression à sa racine. C'est cette forme du nez qui se retrouve chez la plupart des personnages historiques de l'antiquité, comme par exemple chez Homère et chez Platon. Elle fait défaut à Esope et à Socrate, ainsi qu'à beaucoup d'empereurs dont les bustes, qui nous sont parvenus, peuvent être considérés comme ressemblants.

Le nez droit cesse d'être joli lorsqu'il s'amincit et s'allonge trop, comme cela arrive souvent chez les Américains. Il donne alors au visage une expression froide et égoïste. Le nez camus, de son côté, devient surtout laid lorsque la cloison nasale dépasse les ailes du nez et que les narines sont dirigées un peu en avant, comme cela se voit chez les nègres, les Australiens et les grands singes. Enfin, le nez droit peut aussi perdre toute distinction lorsqu'il devient presque cylindrique; c'est la forme qu'on désigne vulgairement sous le nom de « *nez en pied de marmite.* »

En résumé, on peut accepter les conclusions suivantes auxquelles est arrivé l'auteur à la suite de son étude.

1° Le nez humain caractérise un développement supérieur de l'organisme animal; il contribue essentiellement à l'expression individuelle.

2° La civilisation croissante exerce une influence sensible sur les formes du nez.

3° Le nez aquilin avec une forte saillie est un signe d'une culture ancienne.

4° Il est probable que cette forme du nez faisait défaut chez les ancêtres des peuples de l'Europe.

5° Le nez s'est idéalisé progressivement, en commençant par les familles dominantes.

6° Le nez cultivé ne disparaît pas facilement, alors même qu'un peuple qui le possède retombe dans la barbarie.

7° La dépression interorbitaire, que déjà les Grecs ont évité de donner aux images de leurs dieux, disparaît à mesure que les formes de nez s'ennoblissent.

Topinard (Bulletin de la Soc. d'Anthrop. 1873, VIII, p. 947) a traité le même sujet. Il appelle le nez une partie du visage très négligée jusqu'à présent, mais qui est très importante pour la distinction des races. Comme Rochet se faisait fort de vouloir reconnaître la paternité d'après l'oreille, de même le nez rendrait compte de la descendance. L'auteur prétend que l'hérédité se trahit dans le nez des Bourbons et fait remarquer que sur le bas-relief de Jovinus à Reims, les Gaulois sont représentés avec le nez cimmérien, tel qu'il domine encore aujourd'hui dans les plaines de la Champagne et de la Picardie. Le même auteur décrit ensuite la manière de déterminer (d'après Broca) l'indice nasal sur des sujets vivants, en mesurant la plus grande largeur entre les ailes du nez. Chez les Ariens, cet indice est de 60 %, chez les Papouas et les habitants de la Tasmanie, de 100 %, chez une négresse, de 112 %. Il détermine aussi comme « *diamètre antéropostérieur* » la distance de la pointe du nez à la lèvre supérieure, ensuite la direction de la saillie du nez, celle de sa base et celle des narines, qui sont minces et presque parallèles chez les races supérieures, mais qui deviennent divergentes chez les races incultes et qui sont presque perpendiculaires au plan du nez chez les nègres les plus laids. De même, la mobilité des ailes du nez augmente chez

les races incultes, ce qui est également un signe d'infériorité. SCHAAFFHAUSEN.

OBSERVATIONS DE M. DESOR

Les critiques de mon savant ami portent essentiellement sur la partie anatomique de mon travail. Cela devait être, puisque c'est son domaine de prédilection. En revanche, il n'hésite pas à accepter à peu près toutes mes conclusions générales qui se trouvent formulées ci-dessus. Qu'il me soit permis, avant de répondre à ses critiques, de rappeler que le côté anatomique ne constitue pas la partie essentielle de mon travail. Mon but était plutôt de faire ressortir le rôle du nez au point de vue esthétique, artistique et surtout génétique, en montrant qu'il est un des organes dont la nature s'est servie pour arriver à la forme parfaite de la physionomie, dont l'idéal se trouve réalisé dans la race arienne. Son but serait plutôt esthétique qu'organique. Dès lors, et comme dans la nature tous les progrès s'accomplissent graduellement, et en quelque sorte par tâtonnement, il n'est pas étonnant que les premiers rudiments du nez soient peu accusés, ce qui m'a conduit à poser en fait qu'il est un attribut de l'humanité. C'est là une proposition que M. Schaaffhausen ne croit pas pouvoir accepter. Il est d'accord que les poissons, les grenouilles et les oiseaux n'ont pas de nez, mais il n'admet pas que le chien, le cheval, le bœuf en soient privés. C'est du reste un point sur lequel on peut différer, suivant que l'on attache plus ou moins d'importance à la saillie de cet organe et à son rôle dans la respiration.

M. Schaaffhausen trouve que je n'ai pas suffisamment tenu compte de l'utilité du nez au point de vue olfactif. Il est possible en effet que la forme du nez et la direction des narines chez l'homme, contribuent à faire mieux percevoir les parfums, comme le pavillon de l'oreille contribue à faciliter la perception des sons. Mais ce qui est évident en même temps, c'est que ce n'est là ni le but, ni le rôle essentiel du nez non plus que de l'oreille, puisque avec une conformation toute différente, une foule d'animaux sentent et entendent aussi bien que l'homme.

Une troisième objection, la plus sérieuse peut-être, concerne la part trop considérable, selon M. Schaaffhausen, que j'attribue aux cartilages du nez. Il admet bien que la mobilité et la plasticité qui caractérisent cet organe sont le fait du cartilage, mais en même temps il attribue une importance plus considérable aux os du nez, dont les cartilages ne sont que le prolongement. Je veux bien admettre qu'étant donnée une collection de crânes, provenant de différentes parties du globe, ou de différentes races préhistoriques, M. Schaaffhausen puisse déterminer d'après les os du nez si les individus avaient cet organe épaté ou saillant, mais je doute fort que, malgré sa grande expérience, il pût en inférer si le nez était aquilin comme le nez sémitique, ou droit comme le nez classique.

Quant au nez très saillant du Kahau, *(Semnopithecus nasicus)* M. Schaaffhausen l'envisage comme une sorte d'hypertrophie *(Wucherung)* du cartilage, tandis que les os du nez seraient les mêmes que chez les autres singes. Ici, la différence est plutôt dans les termes que dans la réalité. Reste à savoir si l'on est

autorisé à qualifier d'anomalie un caractère qui n'est pas individuel, mais qui est propre à tout un type, comme le nez du Kahau. A notre sens il s'agit plutôt d'un malheureux essai de la nature, qui ne s'en est pas toujours tenue aux règles strictes de l'esthétique, ainsi que cela se voit surtout dans les créations antérieures.

M. le Dr *Albrecht* lit le travail suivant :

SUR LES INHALATIONS D'OXYGÈNE

Si je vous prie de m'accorder votre attention, ce n'est pas pour vous lire un travail de longue haleine, mais bien pour vous rendre attentifs à un agent thérapeutique qui n'est pas encore aussi répandu qu'il mériterait de l'être : je veux parler de l'oxygène.

Depuis la découverte de ce gaz par Priestley qui, le premier, parvint le 1er août 1774 à le tirer du mercure calciné, et les travaux de Lavoisier, Scheele et Bayen, de nombreux essais ont été faits pour l'introduire dans la thérapeutique.

Priestley lui-même a essayé de le respirer. Voici dans quels termes il raconte cette expérience : « Mon lecteur ne sera pas étonné, si après avoir déterminé la supériorité de l'air déphlogistiqué par la vie des souris et par les autres épreuves que j'ai rapportées ci-dessus, j'ai eu l'envie de le goûter moi-même. J'ai satisfait ma curiosité en le respirant avec un siphon de verre et par ce moyen j'en ai réduit une grande jarre pleine à l'état d'air commun. La sensation qu'éprouvèrent mes poumons ne fut pas différente de celle que cause l'air commun, mais il me sembla ensuite que ma poitrine se trouvait singulièrement

dégagée et à l'aise pendant quelque temps. Qui peut assurer que dans la suite cet air ne deviendra pas un objet de luxe très à la mode? Il n'y a jusqu'ici que deux souris et moi qui ayons eu le privilège de le respirer. »

Vers 1790, Beddoës, professeur de chimie à l'université d'Oxford, fondait en Angleterre un établissement spécial, auquel il donnait le nom d'Institut pneumatique, pour y traiter les malades à l'aide de l'oxygène. Il fut secondé dans cette entreprise par le célèbre physicien, James Watt, dont le nom s'attache d'une façon indissoluble à la transformation de la vapeur en force motrice. C'est lui qui dirigea la construction des appareils compliqués, destinés à la production et à l'administration des airs factices, avec lesquels Beddoës traitait ses malades.

Voici les principales conclusions auxquelles Beddoës est arrivé, concernant l'action physiologique de l'oxygène:

1. L'oxygène produit une résistance remarquable à l'asphyxie; il semble que lorsque le sang a été plus imprégné d'oxygène qu'à l'état normal, il soit plus apte à supporter le manque d'air respirable et même l'action d'un gaz irrespirable.

2. Les animaux qui ont respiré l'oxygène résistent plus longtemps à l'action des mélanges refroidissants.

3. L'action de l'oxygène paraît se localiser principalement dans le système musculaire.

4. L'oxygène est au plus haut degré un stimulus de l'irritabilité du cœur et des vaisseaux.

Voilà quel était l'état de la science à la fin du siècle dernier touchant cette question.

Vers la même époque, Dumas de Montpellier, Fourcroy, Chaptal, Berthollet en France; Mensching, Girtanner, Hufeland en Allemagne; Jurine et Odier en Suisse, inauguraient chez eux cette nouvelle médication. Mais la difficulté de l'administrer et le prix élevé de l'oxygène à cette époque firent abandonner cette médication dès les premiers essais.

Après plus d'un demi-siècle d'abandon, elle a été reprise par Trousseau, Demarquay, Laugier, Constantin Paul et d'autres, encouragés par les recherches intéressantes de MM. Demarquay et Leconte et du célèbre physiologiste Claude Bernard.

En 1864, Demarquay et Leconte, après avoir fait une étude approfondie de l'action physiologique de l'oxygène sur l'organisme, ont communiqué à l'Académie des sciences trois mémoires, dont Andral et Claude Bernard ont été rapporteurs. Il résulte de ce travail : « que les animaux peuvent parfaitement vivre dans une atmosphère d'oxygène pur pendant 15 à 18 heures sans être incommodés, et que, même à la suite de leur séjour dans ce gaz, ils acquièrent une activité plus grande et surtout un appétit plus considérable qu'auparavant. Il se produit alors chez eux une grande turgescence du système vasculaire sanguin, mais sans amener jamais de désordres et d'accidents inflammatoires dans les poumons ni dans les viscères.

Quant à l'action de l'oxygène sur l'homme en santé ou malade, ces auteurs ont constaté par leurs recherches, qu'on pouvait faire respirer 20 à 30, et même 40 litres d'oxygène pur à un malade sans le moindre inconvénient; que le malade éprouve à la suite de ces inhalations une sensation de bien-être général,

quelquefois un peu d'ébriété, toujours une respiration plus facile et un grand développement de l'appétit.

Les circonstances où l'emploi des inhalations d'oxygène peut être nuisible sont, d'après eux, les cas où il existe chez les malades des foyers inflammatoires, des dispositions à l'hémorrhagie, ou des maladies trop avancées du cœur ou des gros vaisseaux. »

Quant au moment de la journée le plus opportun pour administrer l'oxygène, Claude Bernard a démontré que le sang des animaux à jeun absorbe plus d'oxygène que pendant le travail de la digestion, à cause de la quantité surabondante de sucre déversée à ce moment par le foie dans le torrent circulatoire. En même temps il a constaté que certains agents augmentent et facilitent au contraire cette oxygénation, comme les substances à base alcaline, le chlorure de sodium par exemple.

En se fondant sur ces révélations physiologiques, on a employé dès lors l'oxygène contre un grand nombre de maladies, dont il convient de nommer l'asphyxie, l'asthme nerveux, certaines formes de phtisie, la chlorose, l'anémie, la dyspepsie et même l'albuminurie et le diabète. De toutes ces affections morbides que je viens de citer, ce sont les troubles de l'appareil digestif qui paraissent être plus particulièrement améliorés par l'oxygène, et dont il m'importe de vous parler en ce moment.

Monsieur le Dr Hayem, médecin de l'hôpital Menilmontant à Paris, qui s'est depuis bien des années occupé de recherches sur les causes et les moyens de guérison de l'anémie et de la chlorose, a eu l'idée de traiter les malades chlorotiques et anémiques par les inhalations d'oxygène. C'est un fait bien connu,

que les personnes chlorotiques éprouvent souvent un profond dégoût pour toute nourriture très substantielle, comme par exemple la viande, et qu'elles ont fréquemment des troubles dyspeptiques sérieux, tels que vomissements et gastralgies, qu'en un mot la nutrition générale est en souffrance. Or, M. le Dr Hayem, partant de l'observation de Demarquay, que les inhalations d'oxygène stimulent l'appétit, a constaté par cette médication une amélioration notable et même la disparition des phénomènes dyspeptiques. Il a communiqué ces faits dans la séance de la Société de biologie, du 31 mai 1879, présidée par M. Paul Bert.

Des faits analogues ont été constatés par Henry Aune, élève du Dr Hayem, dans une thèse de doctorat du 22 mars 1880. Voici les conclusions de ce travail:

1. Les inhalations d'oxygène, faites dans de bonnes conditions, ne présentent aucune espèce d'inconvénients. On peut en absorber 100 litres, et même plus par jour.

2. L'oxygène accroît l'appétit et développe les fonctions d'assimilation; à ce titre, il tend à augmenter le poids du corps.

3. Il provoque une légère ivresse et occasionne des fourmillements dans les extrémités. Ces deux phénomènes se produisent d'une façon irrégulière.

4. Il élève légèrement la température du corps.

5. Sous son influence, les mouvements respiratoires et les pulsations deviennent plus nombreux.

6. L'émission et la réaction de l'urine ne subissent aucune modification. Il en est de même des matériaux

que renferme l'urine : acide phosphorique, urée, chlore, acide urique.

(Ici M. Aune est en contradiction avec M. Hayem, qui fait augmenter le chiffre de l'urée à la suite des inhalations d'oxygène.)

7. L'oxygène a une action incontestable sur certains éléments du sang. Il augmente le nombre des globules rouges, des hématoblastes, et la richesse du sang en hémoglobine.

Il n'a aucune influence sur les globules blancs.

M. Aune a recueilli ces résultats en expérimentant sur son propre corps.

Après avoir reconnu l'effet de l'oxygène sur l'alimentation, passons en revue les différentes manières de le préparer.

PRÉPARATION DE L'OXYGÈNE.

Dès les premiers essais tentés pour introduire l'oxygène dans la thérapeutique, on a compris l'importance de n'user que d'un gaz parfaitement purifié, et il est certain que dans plusieurs cas, où l'on a dû cesser l'emploi de l'oxygène, c'est en grande partie à son impureté qu'il faut en attribuer la cause.

Dans les premiers essais thérapeutiques, à la fin du siècle passé, on a eu surtout le tort d'employer le bioxyde de mercure à la préparation de l'oxygène destiné aux malades. Chaptal rapporte dans ses *Annales de chimie* qu'il a vu survenir de la salivation au bout de quelques jours chez les malades soumis aux inhalations de gaz oxygène qui a été extrait des oxydes mercuriels.

Dès lors, bien des méthodes ont été inventées pour la préparation de l'oxygène. Je ne veux pas les

énumérer, parce que bien des membres de la Société ici présents les connaissent suffisamment. Une des méthodes les plus connues, c'est la décomposition du chlorate de potasse par l'action de la chaleur, en la facilitant par l'addition d'une forte proportion d'oxyde de manganèse. C'est à ce procédé que M. Limousin, pharmacien à Paris, l'inventeur du petit appareil que vous voyez fonctionner, a eu recours pour préparer l'oxygène. La préparation au moyen de cet appareil est simple et *sans danger*, mais il faut néanmoins employer quelques précautions, que M. J. Regnauld résume de la manière suivante, dans un rapport sur ce sujet (1) :

1. Ne jamais employer le peroxyde de manganèse sans l'avoir soumis à une calcination préalable.

2. Mélanger exactement le chlorate de potasse et l'oxyde de manganèse.

3. Constater le degré de pureté du chlorate de potasse et ne faire usage de ce sel qu'à l'état de siccité.

4. Produire la décomposition avec une petite flamme.

L'appareil de M. Limousin se compose d'une petite cornue en fonte d'acier, polie au tour, formée par deux calottes hémisphériques, qui s'adaptent rigoureusement l'une sur l'autre et qui sont maintenues par un système de vis qui rend la fermeture complètement hermétique. La calotte supérieure porte une rainure dans laquelle s'adapte le rebord circulaire en saillie de la pièce inférieure. Un flacon laveur, une lampe à alcool et un ballon en caoutchouc complètent le système. Pour faire fonctionner l'appareil, on

(1) Contributions à la pharmacie et à la thérapeutique, par S. Limousin. Paris, librairie Asselin et Cᵉ, 1879.

introduit dans le générateur d'acier un mélange intime de 100 grammes de chlorate de potasse et de 40 grammes de peroxyde de manganèse. Lorsque les deux parties hémisphériques de la cornue sont solidement réunies par les vis, on met le tube de dégagement en communication avec le flacon laveur, contenant une solution de potasse caustique, et l'on chauffe la calotte inférieure au moyen de la lampe à alcool. L'oxygène se dégage, selon l'intensité de la flamme, au bout de 20 à 25 minutes et on le recueille dans le réservoir en caoutchouc, réuni par un raccord au tube recourbé du flacon laveur. L'oxygène ainsi préparé ne trouble pas une solution de nitrate d'argent et ne rougit pas la teinture bleue de tournesol, il est donc neutre. 100 grammes de chlorate de potasse pur et sec fournissent à peu près 25 à 30 litres d'oxygène.

APPAREILS A INHALATIONS.

A l'époque où les chimistes n'avaient pas le caoutchouc à leur disposition, il a été difficile d'établir des appareils spéciaux pour les inhalations d'oxygène.

Priestley respirait directement le gaz dans un siphon de verre. Scheele conseillait d'enfermer les malades dans une espèce d'armoire close. Ingenhouz proposait d'exposer à la lumière solaire dans la chambre du malade, des feuilles vertes arrosées d'eau. En 1780, Chaussier, qui rappelait à la vie les enfants nouveaunés asphyxiés, au moyen d'inhalations d'oxygène, imagina un appareil qui consistait en une vessie de taffetas verni, servant de récipient au gaz et reliée par un tube en cuir à une sorte de masque qu'on appliquait hermétiquement sur le visage.

Gorcy de Neubreisach croyant, comme tous les médecins de son époque, qu'il fallait extraire l'air méphitique qui se trouvait dans les poumons, avant d'y introduire l'oxygène pour traiter l'asphyxie, inventa dans ce but une pompe aspirante et foulante, mise en communication avec une vessie remplie d'oxygène. Cet instrument a été appelé le soufflet apodopnique de Gorcy. Goodwyn d'Edimbourg, Charles Kyte de Londres, Schiferli, Girtanner inventèrent des appareils qui, par leur complication, tombèrent promptement dans l'oubli.

James Watt avait construit un appareil respiratoire muni de deux soupapes, dont l'une facilitait l'introduction du gaz dans la poitrine, et l'autre permettait à l'air expiré de s'échapper. Beaucoup d'appareils pour administrer le chloroforme ont été basés depuis lors sur ce même principe.

Le vicomte de la Passe enfermait le malade pendant plusieurs heures dans un cabinet hermétiquement clos, dans lequel il faisait arriver un courant d'oxygène, mêlé à des vapeurs balsamiques. Une solution de potasse, placée dans un vase, saturait l'acide carbonique exhalé.

Le Dr Demarquay faisait construire pour ses expériences, par M. Galante, fabricant d'instruments de chirurgie à Paris, un appareil à inhalation, composé d'un réservoir en caoutchouc, de la forme d'un petit tonneau, contenant 15 à 20 litres de gaz. Il porte à sa partie supérieure un tube muni d'un robinet et d'une embouchure destinés à la respiration de l'oxygène. A sa partie inférieure se trouve un autre tube, muni d'un second robinet, qui s'adapte exactement à celui d'un ballon rempli de gaz. L'inconvénient de cet ap-

pareil est l'odeur désagréable que l'oxygène contracte dans le récipient en caoutchouc.

M. Limousin a évité cet inconvénient en faisant passer l'oxygène à travers une carafe remplie d'une solution aromatique, avant de l'introduire dans les poumons. Cette disposition fait subir au gaz oxygène un dernier lavage en arrêtant au passage les poussières de talc et de soufre, qui se détachent de la surface intérieure du ballon. Un coup d'œil jeté sur cet appareil inhalateur fait tout de suite ressortir sa supériorité. On ne respire l'oxygène que par la bouche, tandis que les narines restent libres pour l'entrée de l'air commun. Si l'on veut respirer l'oxygène pur, on n'a qu'à comprimer le nez. Ayant fait une profonde aspiration, on retient un instant le gaz inspiré dans les poumons pour favoriser son action sur l'hématose du sang et on le rejette doucement, quand le mouvement d'expiration vient à se produire.

Je m'abstiens de toute conclusion détaillée, en reconnaissant toutefois dans les inhalations méthodiques d'oxygène un puissant agent thérapeutique pour stimuler les fonctions vitales, et dans l'appareil de M. Limousin une combinaison ingénieuse pour la préparation et l'application de l'oxygène.

M. *Rychner* fait la communication suivante :

Il m'est tombé par hasard sous les yeux un numéro du *Journal des Débats*, renfermant un article fort intéressant sur une question dont se préoccupe beaucoup le public ainsi que, dans certains endroits et à juste titre, la police sanitaire. Je veux parler des poêles dits fumivores, ayant la prétention de consu-

mer, sans danger bien entendu, tous les produits de la combustion.

Il n'est pas étonnant que cette invention ait trouvé des amateurs. Un poêle utilisant 100 % du calorique produit, supprimant du même coup l'établissement très coûteux des canaux de fumée dans les murs, sans parler de l'économie du ramoneur! il y avait certes là de quoi tenter plus d'une personne.

Voici quelques lignes extraites d'un rapport présenté à ce sujet à une administration qui avait envie de faire son profit de cette fameuse invention :

« A l'occasion de l'exposition de Paris en 1855, le professeur Péclet disait, au sujet des appareils de chauffage, qu'il n'y avait guère d'absurdité qui n'eût été inventée par quelque fumiste en fait de disposition d'appareils.

« Ce que nous avons vu à l'exposition de 1878 montre que les choses n'ont guère changé depuis lors. Aussi ne sommes-nous pas étonné qu'on ait pu annoncer des appareils fumivores et même hygiéniques sans cheminée.

« Il y a cependant un fait incontestable, c'est que toutes les fois qu'il y a combustion, il y a consommation d'oxygène qui est le principe nutritif contenu dans l'air, et production d'acide carbonique (qui n'entretient pas la respiration) et d'oxyde de carbone, véritable poison agissant sur le sang par l'intermédiaire des poumons.

« L'appareil aura beau être fumivore, c'est-à-dire brûler jusqu'à la dernière des parcelles de charbon qui colorent la fumée en noir, les produits dégagés du foyer seront toujours l'un ou l'autre des gaz susdits ou tous les deux. Ajoutez qu'avec le coke (pour

ne pas parler de la houille), il y a presque toujours un dégagement d'acide sulfureux des plus désagréables; — aussi considérons-nous tout appareil dépourvu de cheminée comme essentiellement malsain et nous ne voudrions pas prendre la responsabilité d'en avoir laissé faire l'emploi sans protestation, encore moins d'en avoir fourni. »

C'est après l'expédition de ce rapport que j'ai eu connaissance de l'article du *Journal des Débats,* dont je vous demande la permission de vous donner lecture, article qui devait pleinement confirmer les lignes ci-dessus.

Auparavant, je dois dire qu'il me paraît assez difficile que l'autorité intervienne d'une manière efficace en prohibant ou autorisant l'emploi de certains appareils de chauffage, de préférence à d'autres; je crois cependant qu'il serait utile de rendre attentive la population, trop tentée par le bon marché à appliquer des systèmes réellement dangereux. Si nos autorités veulent s'en ocuper, je n'y vois pas d'inconvénients, mais je ne voudrais pas les voir aller aussi loin que cela a lieu dans certaines localités, à Berlin, par exemple, où l'on a interdit de la manière la plus absolue l'adaptation des bascules et tous autres moyens de fermeture aux tuyaux de fumée et prescrit l'enlèvement de celles existantes, à cause des cas nombreux d'asphyxie produits de ce chef. Ces mesures viennent d'être confirmées en opposition à un pétitionnement très important qui en demandait l'abolition.

M. *Tripet* demande à la Société, de la part de M. de Rougemont, la permission de pouvoir réimprimer dans le Bulletin de la Société entomologique suisse, ses travaux publiés

dans nos Bulletins sur les genres *Helicopsyche* et *Brachinus*.

M. *le président* ne voit pas d'inconvénient à ce que l'on accède à la demande de M. de Rougemont, à la condition qu'il soit mentionné que ces travaux sont extraits des publications de la Société neuchâteloise des sciences naturelles.

M. *Hipp* fait dans les termes suivants la description du nouveau limnimètre enregistreur :

DESCRIPTION

DU

NOUVEAU LIMNIMÈTRE ENREGISTREUR

de la colonne météorologique de Neuchâtel.

Les parties essentielles de cet instrument sont :

I Le flotteur A (fig. 1), montant et descendant avec le niveau de l'eau dans le puits B.

II Une chaîne de Galle C, qui s'enroule autour de la poulie D et dont les deux extrémités portent, l'une le flotteur A, l'autre le contre-poids E.

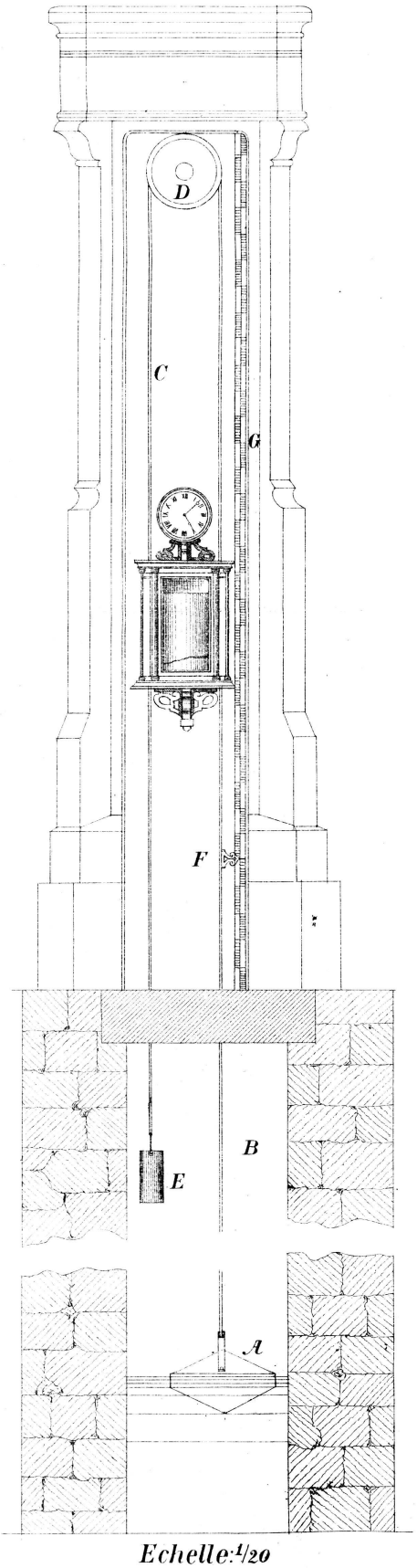
III La flèche F, qui est fixée à la chaîne à 6^m au-dessus du niveau de l'eau (du côté du flotteur) et qui, se déplaçant avec elle, indique sur l'échelle métrique G les différentes variations de ce niveau.

IV L'appareil enregistreur proprement dit, dont les fig. 2 et 3 représentent le mécanisme intérieur, l'une en coupe verticale, l'autre en coupe horizontale.

La disposition des organes I, II et III étant suffisamment indiquée par la fig. 1, nous réserverons

Limnimètre enregistreur
de la
Colonne météorologique de Neuchâtel

Fig: 1



Echelle: 1/20

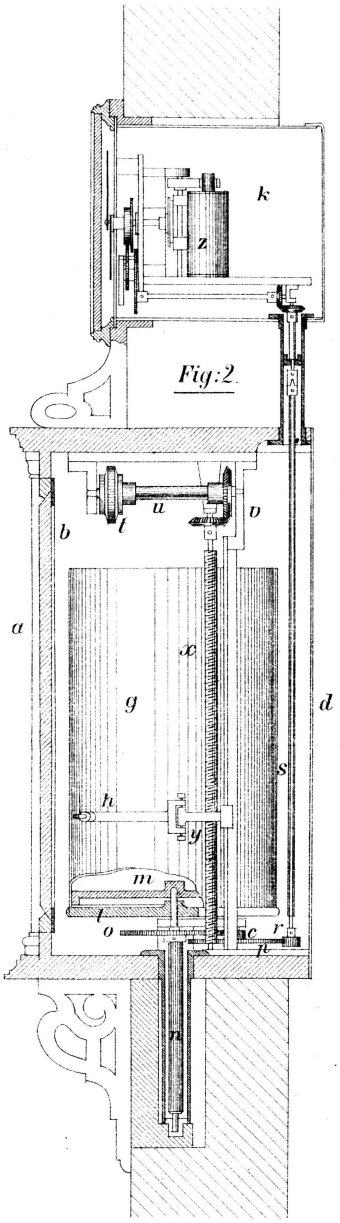


Fig: 2

Echelle: 1/5

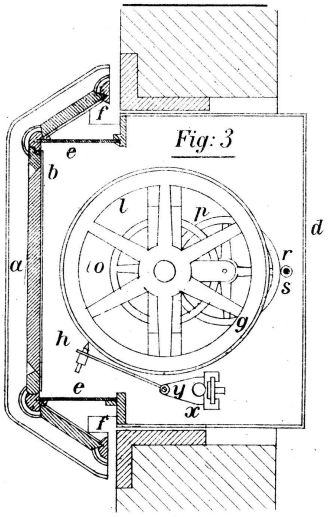


Fig: 3

A. Favarger del.

Lith. Sonrel, Neuchâtel.

nos explications pour l'appareil IV, qui constitue la principale modification apportée à l'ancien limnimètre.

a est un cabinet en fonte de fer, avec colonnettes nikelées et consoles ornementées. Il est encastré dans la pierre de la colonne et muni à sa face antérieure d'une porte en bronze nikelé *b*. Les faces latérales, en forme de pans coupés, sont garnies, ainsi que la porte *b*, de verres épais permettant de voir en partie l'intérieur du cabinet; le manteau en tôle *d* ferme les faces postérieures. Les parois en verre *ee* sont constituées à droite et à gauche par deux compartiments qui sont isolés du cabinet proprement dit, et par les ouvertures *ff*, dans lesquelles passent les deux parties de la chaîne de Galle et la flèche indicatrice.

Le cabinet *a* sert de logement au cylindre enregistreur *g*, au mécanisme qui relie le crayon *h* avec la chaîne de Galle et aux rouages destinés à communiquer au cylindre son mouvement lent de rotation; *k* est une boîte ronde, partie en fonte de fer, partie en tôle, renfermant l'horloge électrique chargée de produire ce mouvement.

Le cylindre enregistreur *g*, sur lequel on fixe la feuille de papier divisée recevant la courbe de niveau, est simplement posé sur l'assiette *l;* le pivot *m* sert à le centrer; l'axe *n* sur lequel est calé l'assiette *l* porte une roue dentée *o* engrenant, par l'intermédiaire du pignon *c* et de la roue *p*, avec le pignon *r;* ce dernier est fixé sur le long axe *s* qui communique par un système de rouages avec la roue d'heure de l'horloge électrique. Tous ces engrenages sont combinés de façon à faire décrire au cylindre *g* un tour en 36 jours,

ce qui, compté sur la périphérie, correspond à un chemin de 15,5^{mm} par 24 heures.

Le crayon enregistreur *h* monte et descend avec le niveau de l'eau, mais ses variations sont avec celles de l'eau dans un rapport de un dixième. Voici comment il est relié à la chaîne de Galle : celle-ci engrène avec la roue dentée *t* et fait ainsi tourner l'axe horizontal *u* lequel, à son tour et par le moyen des roues d'angle *v*, transmet ce mouvement à la vis sans fin *x*; l'écrou *y*, auquel est adapté le porte-crayon, est ainsi animé d'un mouvement vertical dont la direction (ascendante ou descendante) est donnée par le sens de rotation de la vis, lequel est lui-même dépendant du sens des variations de l'eau.

Le papier enregistreur est divisé horizontalement par des lignes distantes les unes des autres de 5^{mm} (5^{cm} de la grande échelle) et servant de base pour l'évaluation des variations du niveau; des chiffres placés de distance en distance sur la périphérie du papier roulé autour du cylindre, donnent en mètres les élévations au-dessus de la mer et correspondent à des chiffres semblables placés en regard de l'échelle. Les lignes verticales servent de base pour la mesure des temps écoulés. Elles sont éloignées les unes des autres de 7,75^{mm}, ce qui, d'après ce qui vient d'être dit de la vitesse de rotation du cylindre, équivaut à douze heures; les dates des différents jours du mois sont inscrites au bord supérieur du papier. Grâce à ces divisions et à ces chiffres, un simple coup d'œil suffit pour savoir à quelle époque et en combien de temps s'est effectuée telle ou telle variation indiquée par la courbe de niveau tracée par le crayon enregistreur.

Ajoutons, pour être complet, que l'électro-aimant de l'horloge électrique est relié au régulateur normal de l'Hôtel-de-Ville par un fil souterrain, et qu'il reçoit ainsi toutes les minutes le courant nécessaire à la mise en action des aiguilles et du cylindre enregistreur.

Séance du 13 janvier 1881.

Présidence de M. Louis Coulon.

MM. *F. DuPasquier* et *Nadenbousch* sont reçus membres de la Société.

MM. *Weber* et *Tripet* présentent comme candidat M. Genge, professeur de mathématiques.

M. *Ch. d'Ivernois* présente quelques objets lacustres fort curieux et provenant de la station de bronze de Corcelettes, entre autres un gobelet avec anse et un grand vase à trois pieds, assez semblables à ceux d'une marmite. Ce dernier objet, sur l'authenticité duquel les connaisseurs n'ont pas encore osé se prononcer, provient de Chevroux.

M. *Favre* fait remarquer que la forme de ce vase s'est perpétuée longtemps chez nous par des ustensiles en fonte destinés à recueillir les charbons ardents.

M. *Wavre* présente également divers objets lacustres trouvés à Auvernier. Ce sont de petits vases en terre, présentant une ornementation faite à l'aide d'un métal, que M. Billeter a reconnu, au moyen de l'analyse chimique, être de l'étain.

A l'occasion de ces nouvelles trouvailles lacustres, M. *Wavre* doute que l'arrêté du Conseil d'Etat, interdisant la pêche des objets lacustres aux personnes non mu-

nies d'une permission, ait véritablement atteint le but auquel on pouvait s'attendre lors de sa promulgation.

Autrefois, lorsqu'une personne avait rencontré un objet intéressant, elle l'apportait à des connaisseurs qui savaient ordinairement où ces objets se trouvaient et en faisaient l'acquisition. Maintenant, les amateurs cachent le résultat de leurs recherches. En outre, il s'est fondé dans plusieurs localités des musées qui ont accaparé bon nombre d'objets souvent assez rares. Fréquemment aussi, pour être en état de payer leurs dépenses, les collectionneurs vendent à des amateurs étrangers les objets les plus précieux et qu'il eût été désirable de retenir dans nos musées.

M. Wavre se demande s'il ne serait pas bon d'attirer l'attention du Conseil d'Etat sur ce qui se passe. Il lit à ce propos une lettre mettant en relief les faits qu'il vient de mentionner et il espère que la Société voudra bien prendre l'initiative d'une démarche auprès des autorités cantonales.

M. *L. Favre* appuie la proposition de M. Wavre et le remercie de sa communication. Il espère que la démarche proposée n'arrivera pas trop tard et que nos autorités prendront les mesures énergiques qui ont permis au canton de Vaud de former les magnifiques collections d'objets lacustres que possède le musée de Lausanne.

M. *Ritter* désirerait que l'on exploitât en grand les stations lacustres et que l'on en fît, à cette occasion, un relevé exact. La végétation recouvre maintenant de plus en plus les grèves et bientôt il deviendra difficile de faire des recherches.

M. *Favre* approuve les idées émises par M. Ritter. Il fait observer que la Société d'histoire a déjà discuté la question de procéder à un relevé des stations lacustres, et que M. de Mandrot a exécuté quelques cartes, peu exactes et peu détaillées il est vrai.

M. *Wavre* croit que ce relevé serait plus difficile à faire qu'on ne le croit. Un particulier seul ne peut l'exécuter,

c'est pourquoi il faut intéresser à la réalisation de ce but soit le public en général, soit l'Etat.

M. *Herzog* pense que M. Ritter va un peu loin et qu'il n'est pas nécessaire de relever piloti après piloti. Il serait plus facile de prier l'Etat de veiller à ce qu'en exécutant le plan des terrains exondés qui lui appartiennent, on dressât également celui des stations qui se trouvent maintenant hors de l'eau.

La Société appuie la proposition de M. Wavre avec le *desideratum* de M. Herzog, et décide de faire, auprès du Conseil d'Etat, la démarche qu'il lui propose.

M. *de Tribolet* lit les deux notices suivantes :

NOTE sur l'industrie du marbre à Saint-Amour et sur les gisements de marbres dans le département du Jura, par Léon Charpy.

NOTE sur les carrières de marbres de Saillon en Valais, par Maurice de Tribolet.

(Avec une planche)

Les marbres, cette grande ressource de l'architecture, à laquelle ils communiquent l'éclat et la vie, étaient déjà appréciés par les anciens, qui les employaient à la décoration de leurs édifices les plus somptueux.

C'est à Rome que naquit véritablement l'emploi et le luxe des marbres. Ce sont les Romains qui, délaissant la polychromie artificielle, employèrent pour la première fois la polychromie naturelle, qui devait caractériser leur architecture.

Sous l'empereur Claude, à ce que l'on raconte, les marbres étaient parvenus à un tel honneur et leur emploi devenu si fréquent, que la production ne pouvant suffire, on s'imagina même d'en peindre en blanc.

« Partout, dit Ch. Garnier (*A travers les arts*, page 156, Paris 1869), on fouillait les montagnes, on défonçait les plaines. Toute découverte devenait l'objet d'une fête publique; tout marbre nouveau avait les honneurs du triomphe, et lorsqu'un gisement avait fourni un bloc d'une grosseur extraordinaire, celui-ci était travaillé en colonne, dressé sur une place publique et livré à l'admiration de la foule. »

Durant l'existence de l'empire romain, l'Europe entière ou du moins l'Europe méridionale, ne cesse avec l'Afrique d'enfouir à Rome les marbres, les porphyres et les granits. Mais au XIIIe siècle, Rome n'a plus le monopole de la décoration marmoréenne. Le goût s'est déplacé et c'est l'Italie du nord surtout qui adopte ce genre d'ornementation des chefs-d'œuvre de l'architecture. Dans le XVIIe siècle, le marbre ayant à peu près terminé toutes ses évolutions en Italie, pénètre en France où il avait déjà fait quelques apparitions. Sous François Ier, les carrières anciennement exploitées par les Romains sont en partie rouvertes. Henri IV continue à développer l'industrie des marbres en France et Louis XIV la porte à son apogée. Ce dernier mit, en effet, les marbres en grand honneur et fit ouvrir une quantité de nouvelles carrières pour la construction du palais de Versailles. C'est sous son règne que furent découverts en grande partie ces beaux marbres du midi de la France et surtout des Pyrénées, si propres à la décoration monumentale, et

qui servirent à orner le palais de Versailles, le Louvre, les Tuileries, les résidences royales, l'église des Invalides et tous les monuments qui datent du règne du grand roi.

Dès lors, l'emploi trop limité des marbres, la défectuosité des voies de communication et l'élévation des tarifs ont fait abandonner un grand nombre d'exploitations.

Ch. Garnier, l'éminent architecte de l'Opéra de Paris, a eu le grand mérite d'introduire de nouveau en France la décoration polychrome au moyen des marbres. Dans son ouvrage sur l'Opéra, il écrit que « dans un quart de siècle, on verra peut-être Paris tacheté par-ci par-là de marbres et de mosaïques éclaircissant le ciel un peu terne et les rues un peu tristes. »

Les deux notices que nous publions ici suffiront pour montrer que si pendant quelque temps, l'industrie des marbres a été, en effet, languissante, l'architecture actuelle s'est fait un devoir de la relever. Saint-Amour et ses marbreries d'un côté, Saillon et ses marbres de l'autre, en feront foi, nous en sommes certains.

NOTE

SUR L'INDUSTRIE DU MARBRE A SAINT-AMOUR ET SUR LES GISEMENTS DE MARBRES DANS LE DÉPARTEMENT DU JURA, PAR LÉON CHARPY.

L'industrie du marbre à Saint-Amour remonte à une époque assez reculée. Ainsi, nous voyons que dès le commencement du XVIe siècle, Jean de Saint-Amour, architecte, travaillant à la célèbre église de

Brou, près Bourg-en-Bresse, érigée à la mémoire des ducs de Savoie par Marguerite d'Autriche, emploie pour sa construction le calcaire du Jurassique inférieur de Montagnat-le-Reconduit (canton de Saint-Amour), à cause de sa couleur agréable, de l'homogénéité de son grain, de sa susceptibilité à prendre un beau poli et de sa résistance aux intempéries des saisons.

D'après l'ouvrage de M. Corneille Saint-Marc, ancien principal du collège de Saint-Amour, intitulé : *Tablettes historiques, biographiques et statistiques de la ville de Saint-Amour,* Philibert de La Beaume, baron de Saint-Amour, grand écuyer et général de Charles-Quint, aurait également fait exploiter vers le milieu du XVIe siècle les carrières de marbre de Montagnat, qui dépendaient de son fief ou baronnie, et employé une partie de ses produits à l'embellissement du château des comtes de Saint-Amour, ainsi que de l'église du couvent des Augustins. A sa mort, soit à cause des guerres continuelles qui affligeaient le pays, soit pour toute autre raison, les carrières furent abandonnées et l'industrie du marbre tomba dans l'oubli jusqu'en 1813.

Vers cette époque, Louis-Nicolas Chambard, alors percepteur du canton de Saint-Amour, explorait soigneusement le pays dans les diverses courses que nécessitaient ses fonctions, recueillant tous les échantillons de calcaires qui lui paraissaient intéressants. Lorsqu'il en eut réuni un certain nombre, il se rendit à Lyon auprès d'un de ses amis et compatriotes, M. Prost, qui était sculpteur-marbrier et jouissait alors d'une certaine réputation comme artiste. Il lui montra les échantillons qu'il avait recueillis et engagea un ou-

vrier d'origine italienne qui travaillait dans ses ateliers, à venir le voir. M. Chambard ayant donné à cet ouvrier ses calcaires à polir, forma alors le projet de rétablir à Saint-Amour l'industrie de la marbrerie qui, ainsi que nous venons de le voir, y était assez florissante dans le courant du XVIe siècle.

En 1815, il proposa à son neveu, F. Baudouin, armurier et ouvrier habile, de se joindre à lui pour monter un atelier de marbrerie, ainsi qu'une usine à scier le marbre. Chambard fit seul toutes les avances de fonds nécessaires pour la nouvelle entreprise, tandis que Baudouin, en sa qualité de bon mécanicien, se chargea de l'organisation de l'usine. Il partit pour Molinges-les-Saint-Claude, où existait déjà depuis un certain nombre d'années une usine à scier le marbre, afin d'en étudier le mécanisme. De là, il se rendit aux forges de Champagnole (Jura) pour commander des scies, ou mieux des lames de scies destinées à l'établissement projeté.

MM. Chambard et Baudouin établirent leur première scierie à un demi-kilomètre à peine de la ville de Saint-Amour, au moulin Rentreux ou de la Toule, sur le cours d'eau le plus important de la localité, le Besançon. Ils ouvrirent une première carrière à Allonal-les-Saint-Amour, dans un calcaire lumachellique rose-violacé, et une seconde à Nantey, dans une lumachelle grise du Jura inférieur. En 1816, M. Chambard, qui s'était déjà imposé de très fortes charges, fut obligé, pour donner un nouvel essor à l'industrie qu'il venait d'établir, de faire un appel à tous les principaux notables de la ville. Il les détermina à former une Société à laquelle ils fournirent chacun mille francs. D'un commun accord, il fut décidé que

M. Chambard ferait venir de Paris un contre-maître capable pour diriger l'usine. Il s'adressa dans ce but à un chef d'atelier de décors et de marbrerie du Louvre, Désiré Fontaine, qui avait su, par son seul mérite et son talent, se créer une position dans la capitale. Cette Société, comme cela n'arrive malheureusement que trop souvent, eut à ses débuts bien des difficultés à surmonter. Au bout de peu de temps, les sociétaires découragés et ne recevant aucun intérêt de leur argent, se retirèrent. M. Chambard resta seul à son poste, et assumant sur sa personne toutes les charges, continua à diriger l'entreprise jusqu'en 1827, en y engageant encore une partie de sa fortune.

A cette époque, le bail qu'il avait fait avec le propriétaire de l'usine de la Toule étant expiré, ce fut un sieur Bailly qui en continua l'exploitation jusqu'en 1830. MM. J.-M. Caron et Albert Laurent la reprirent alors jusqu'en 1876. En 1825, M. Chambard espérant toujours voir l'industrie de la marbrerie s'établir à St-Amour et prospérer dans son pays, essayait de lui donner un nouvel essor en établissant dans ce but une seconde et nouvelle usine au moulin de la Poudrerie, à un kilomètre en aval de la ville. Cette usine, qui cessa de fonctionner en 1830, appartient actuellement à MM. Célard et Poly.

Enfin, en 1827, M. Chambard cède à Désiré Fontaine tout son matériel ainsi que son usine. Ce dernier se livra seul d'abord au travail du marbre. Plus tard, il s'adjoignit son fils, André Fontaine, et bientôt leurs efforts réunis furent couronnés de succès. Dans le courant de cette même année 1827, M. Claude Bouquin s'associe avec MM. Fontaine, et l'année sui-

vante, en 1828, de concert avec Raphaël Fontaine, de Saint-Etienne en Forez, établit une troisième usine au moulin de la Ripaille, sur le petit cours d'eau le Loujet (1).

Depuis lors, l'industrie du marbre est toujours allée en progressant, surtout à partir de 1864, époque où M. Maurice Célard, succédant à André Fontaine, lui donna, grâce à son activité, une impulsion toute nouvelle. Ce fut aussi depuis cette même année que la ligne ferrée de Lyon à Besançon ayant été livrée à la circulation, Saint-Amour se trouva en communication directe avec ces deux grandes villes, puis avec la Suisse et l'Italie par Ambérieux et Culoz. Dès ce moment, tous les marbres qui étaient exploités dans le pays furent peu à peu abandonnés, car on préféra, pour des motifs d'économie, à cause de la facilité des transports et surtout en raison des riches variétés de leurs teintes, travailler les marbres étrangers et en particulier ceux d'Italie. Bientôt, lorsque la nouvelle ligne directe de Saint-Amour à Dijon, à laquelle on travaille très activement, sera achevée, notre industrie toujours croissante, prendra encore, espérons-le, un nouvel essor.

Nous venons de décrire les origines et le développement de l'industrie du marbre à Saint-Amour; il est temps maintenant d'entrer dans les divers détails de l'exploitation.

Saint-Amour, situé à un demi-kilomètre à peine de la petite rivière du Besançon, est admirablement bien placé pour installer dans sa banlieue des scieries de marbre. Ce cours d'eau ne tarit jamais, grâce au fait

(1) Cette usine est maintenant la propriété de MM. Paccard et Goyard.

qu'il prend sa source dans une vallée assez profonde, au pied d'un des massifs les plus importants des premiers plateaux du Jura. En outre, dans la plaine de la Bresse, qui s'étend jusqu'à Saint-Amour, se trouve en assises puissantes de 20 à 25 mètres et plus, et recouvert en certains endroits de 50 à 80 centimètres de terre végétale, un sable quartzeux très fin, fortement micacé et légèrement calcarifère, indispensable pour le sciage du marbre et qui sert à donner le mordant aux scies. L'industrie locale en consomme annuellement plus de 1500 mètres cubes.

I. *Marbres dont on a cessé l'exploitation dans le Jura.*

1. Le calcaire jaune du Néocomien de Bief-du-Fourg, près Nozeroy, pétri de radioles de Cidaris.

2. Le calcaire gris du Kimméridgien de Mignovillard, également près Nozeroy, à texture excessivement compacte et serrée, et qui prenait au travail un poli parfait.

3. Le calcaire du Jurassique supérieur de Crans, près Champagnole, d'un beau jaune parsemé de veines parallèles noirâtres ou brunâtres, entrecoupées de nœuds qui lui donnent, une fois poli, l'apparence du bois de frêne. Ce marbre, jadis fort recherché pour l'ornementation de grand luxe, est sans contredit le plus beau et le plus riche du Jura. Il jouissait même d'une telle réputation que, vers 1835, un M. Clafer, de Paris, essaya de monter une usine sur les bords de la rivière d'Ain, près de Sirod; mais il fut obligé de l'abandonner quelque temps après, à cause de la difficulté des communications.

4. La brèche du Jurassique inférieur de la Maladière, près Saint-Amour.

5. La brèche jaune-brun, veinée de blanc, du même terrain de Montagnat-le-Reconduit.

6. La brèche jaune du même terrain d'Angea, entre Cousance et Beaufort.

7. La lumachelle grise du même terrain de Nantey-les-Saint-Amour et de Pillemoine, près Champagnole.

Ces deux lumachelles sont actuellement remplacées avantageusement, à cause de la facilité des transports au moyen du chemin de fer, par la lumachelle grise de Chomérac (Ardèche), à cassure conchoïdale ou esquilleuse, qui peut s'exploiter en bancs d'une épaisseur quelconque.

8. La lumachelle rose du Jurassique inférieur de Cessiat-les-Saint-Amour.

9. La lumachelle brun-rouge du même terrain de Cousance et de Rotalier, près Lons-le-Saulnier.

10. Le calcaire rose-violet à Encrines, d'Allonal et de Villette-les-Saint-Amour.

11. Le calcaire noir du Sinémurien de Gizia, près Cousance, et Miéry, près Poligny, souvent parsemé d'Ostrea arcuata et de Pentacrinus tuberculosus. Il est actuellement remplacé très avantageusement par le calcaire noir de Saint-Triphon (Suisse), qui appartient aussi au même étage et que l'on peut extraire en blocs très sains et très puissants.

II. *Marbres du Jura non exploités, mais susceptibles de l'être.*

1. On peut ranger ici l'anhydrite siliceuse du Keuper de Boisset, près Salins. Cette anhydrite possède une structure cristalline, une couleur gris-bleuâtre et se trouve en bancs puissants. Exploitée, elle ferait

sans doute concurrence à la variété dite Vulpinite, si en vogue en Italie, dans les environs de Bergame. On ne pourrait, il est vrai, l'employer à l'extérieur, car en subissant les intempéries de l'atmosphère, elle se transformerait à la longue en gypse; mais à l'intérieur, quels services ne rendrait-elle pas pour la décoration de luxe?

2. En second lieu, nous pourrions mentionner les porphyres verts et rouges, pseudobréchoïdes, du massif granitique de la Serre, près de Dôle, qui pourraient être facilement exploités et seraient d'un grand secours à la marbrerie d'art et de luxe.

III. *Marbres exploités actuellement dans le Jura.*

1. Le calcaire lumachellique rougeâtre du Séquanien de Chanelay, près Cousance.

2. Les calcaires rosés du Corallien inférieur de Belvoye, Champvans et Saint-Glie, près Dôle, si connus en France sous le nom de *pierre du Jura,* à texture très compacte, à cassure esquilleuse ou conchoïdale, susceptibles de prendre le plus beau poli et résistant aisément aux intempéries. A cause de leurs qualités, ces calcaires sont très recherchés à Paris pour les grands travaux de la capitale. Ce sont eux qui ont servi à la construction du pont de Solferino, de la fontaine Saint-Michel et de la grande cascade du Trocadéro.

3. Les brocatelles jaune et violette du Jurassique supérieur de Molinges-les-Saint-Claude, pouvant rivaliser avantageusement avec la brocatelle de Tortose (Espagne).

4. La brocatelle jaune du même terrain de Pratz-les-Saint-Claude.

5. Le calcaire rouge vif et la lumachelle rosée du Jurassique inférieur de Sampans, près Dôle.

6. Le calcaire gris du Bathonien de Toissia-les-Saint-Amour, à texture oolithique, gréseuse ou compacte, suivant les bancs.

7. Le calcaire gris à Entroques du Bajocien de Crançot, près Lons-le-Saulnier.

8. Le même, de Champagne, près Saint-Amour. Ces calcaires à Entroques sont appelés communément dans le pays *granit*, *granitelle*, *petit granit*, à cause de leur aspect granitoïde.

Nous venons de jeter un coup d'œil rapide sur les différentes variétés de marbres que fournit le département du Jura. On peut voir, par leur énumération, qu'ils forment une ressource considérable pour l'industrie marbrière locale, dans le cas où celle-ci recevrait une impulsion nouvelle, par suite de l'élévation des taxes perçues pour l'importation des marbres étrangers.

Pour se faire une idée de l'importance de cette industrie, il est nécessaire d'entrer dans une foule de détails et de renseignements qui ne manquent pas d'intérêt. Disons en premier lieu que les lames de fer laminé, employées pour le sciage, proviennent toutes, soit des usines de Gourzon et de Mussey (Haute-Marne), soit de celles de Consobre (Nord). Elles ont en moyenne un millimètre et demi à deux millimètres d'épaisseur, sur une largeur de dix à douze centimètres. Lorsqu'elles travaillent jour et nuit, leur durée est de deux à deux mois et demi au plus. Elles pénètrent d'un centimètre environ par heure dans les blocs. Lorsque les calcaires sont siliceux, l'avancement est moindre et la scie ne pénètre plus que d'un de-

mi-centimètre par heure. Dans l'espace d'une année, il se consomme, dans toutes les usines réunies, pour une valeur de sept mille francs de scies, soit une moyenne de 2850 lames, du poids total de 18890 kilogrammes (1).

En général, on emploie de 55 à 60 lames par châssis, pour débiter les blocs en tranches de deux centimètres d'épaisseur, qui sont les plus employées dans l'industrie ; souvent on en utilise 80 et même 90, lorsqu'il s'agit de débiter des tranches minces d'un centimètre et même de huit millimètres d'épaisseur. Les tranches épaisses, c'est-à-dire celles de deux centimètres, sont en grande partie employées à la confection des cheminées, tablettes de meubles divers, dessus de comptoirs de magasin, etc.; les plaques minces, pour les meubles de luxe, tels que tables de toilette, etc.

Le polissage de ces plaques et, en général, de tous les ouvrages susceptibles de recevoir le poli, est fait par des ouvriers des deux sexes qui travaillent à domicile et livrent les plaques polies au fabricant, lequel en fait opérer le montage dans ses ateliers. Quant aux blocs que la scie ne débite pas en tranches, ils sont employés à la confection de monuments funèbres, d'ornements architecturaux, de travaux d'art de tout genre.

Tous ces produits divers, une fois achevés dans les ateliers de Saint-Amour, sont expédiés dans toutes les directions de la France et même à l'étranger. On

(1) Nous ferons observer qu'à partir du 1er janvier 1881, le nombre des lames usées annuellement sera plus considérable, MM. Célard et Mourlot venant d'installer de nouveaux châssis d'après les systèmes les plus perfectionnés.

exporte, en outre, une quantité considérable de tranches brutes pour l'alimentation des magasins de gros de Paris.

Pour tous ces ouvrages, pour l'assemblage et le montage des pièces surtout, on emploie une quantité considérable de plâtre, environ 91.000 kilogr. annuellement, venant soit des gypseries de Poligny, soit de celles de Salins (1). En outre, il convient d'ajouter que l'on emploie annuellement pour les divers montages des cheminées, environ 15.000 briques de forme particulière, faites avec l'argile plastique micacée et non réfractaire du pliocène de la Bresse et cuites au bois. On les fabrique spécialement pour cet usage à Condal (Saône et Loire).

Nous arrivons maintenant à l'importation des marbres étrangers au pays et qui nécessitent le transport par les voies ferrées. Voici les chiffres que nous avons relevés à la gare de Saint-Amour, du 1er juillet 1879 au 1er juillet 1880, avec les noms des destinataires. Ce tableau ne peut naturellement être qu'un aperçu très approximatif, ces données numériques variant nécessairement d'une année à l'autre, suivant les besoins ou l'importance des transactions commerciales. Cela est tellement vrai que, pour ne citer qu'un simple fait, nous n'avons enregistré du 1er juillet 1879 à la même époque de 1880, aucun arrivage de marbre

(1) Nous allons chercher le gypse au loin, tandis que nous le possédons presque à notre porte. En effet, en mai 1880, nous avons découvert un puissant affleurement du Keuper entre Villette-les-Saint-Amour et Laubepin. En sondant à une faible profondeur, on rencontrerait le gypse. Ne se trouvera-t-il pas un jour un industriel intelligent pour exploiter ce gisement et contribuer ainsi à la prospérité du pays?

de Sampans, tandis que du 1er juillet 1880 à ce jour, 25 novembre 1880, il en a été reçu à la gare 43 mètres cubes, représentant 120.400 kg.

A. Marbres d'Italie.

(Levanto, Ophicalce, Serpentine, Brèches, Bleu fleuri, Bleu turquin, Portor, Blanc de Carrare, etc.)

MM.	Célard,	863.135 kg.	total de 1.672.080 kg., ou 601 mètres cubes.
	Mourlot,	423.690	
	Poly,	377.945	
	Bouquin,	7.310	

B. Marbre noir de Saint-Triphon (Suisse).

MM.	Célard,	85.500 kg.	total de 162.970 kg., ou 58 mètres cubes.
	Mourlot,	37.850	
	Poly,	29.680	
	Orsat,	9.940	

C. Marbres divers de Belgique.

MM.	Célard,	10.000 kg.	total de 12.760 kg., ou $4^1/_2$ mètres cubes.
	Bouquin,	2.760	

D. Marbres de l'intérieur de la France.

a. Lumachelle grise de Chomérac (Ardèche).

MM.	Mourlot,	17.970 kg.	total de 60.790 kg., ou $21^1/_2$ mètres cubes.
	Poly,	21.820	
	Orsat,	21.000	

b. Marbres divers des Pyrénées.

M. Célard, 1.040 kg., soit environ $^1/_2$ mètre cube.

c. Marbres de Gap (Hautes-Alpes).

M. Célard, 14.320 kg., soit $5^1/_2$ mètres cubes.

d. Marbres de Sisteron (Basses-Alpes).

M. Poly, 6.610 kg., soit $2^1/_2$ mètres cubes.

e. Marbre rose de Flacey-les-Mâcon (Saône et Loire).

MM. Célard, 57.490 kg. } total de 123.820 kg.,
Poly, 66.330 } ou 44 1/2 mètres cubes.

f. Marbre rose de Corgonolin (Côte-d'Or).
(Rose Côte-d'Or.)

MM. Célard, 52.150 kg. } total de 58.900 kg.,
Orsat, 6.750 } ou 21 1/2 mètres cubes.

E. Marbres du Jura.

(Non compris le canton de Saint-Amour).

a. Marbre gris à Entroques de Crançot.

MM. Célard, 77.240 kg. } total de 134.250
Mourlot, 4.500 } kg., ou 48 mè-
Paccard et Goyard, 52.510 } tres cubes.

b. Marbre rouge de Champvans-les-Dôle.

M. Mourlot, 78.820 kg., soit 28 mètres cubes.

c. Marbre rose de Chanelay.

M. Mourlot, 28.000 kg., soit 10 mètres cubes.

F. Marbres du canton de Saint-Amour.

a. Marbre gris à Entroques de Champagne.

MM. Mourlot, 196.000 kg. } total de 198.800
Paccard et Goyard, 2.800 } kg., ou 71 m.c^es.

b. Marbre gris de Toissia.

MM. Célard, 154.000 kg. } total de 414.200
Mourlot, 95.000 } kg., ou 148 mè-
Poly, 154.000 } tres cubes.
Paccard et Goyard, 11.200 }

Saint-Amour a ainsi reçu, du 1er juillet 1879 au 1er juillet 1880, une moyenne de 2.977.212 kg. de

marbres bruts, représentant 1065 mètres cubes, c'est-à-dire :

1.867.810 kg. ou 664 mètres cubes de l'étranger (Italie).
265.480 » 95 » de l'intr de la France.
231.070 » 86 » du département du Jura, non compris le canton de Saint-Amour.
613.000 kg. ou 219 mètres cubes du canton de Saint-Amour.

L'industrie du marbre se développe si rapidement à Saint-Amour, qu'il y a vingt ans on ne comptait que 9 châssis, occupant à peine 60 ouvriers, tandis qu'actuellement il y en a 23, occupant plus de 200 personnes. Les châssis sont maintenant répartis de la manière suivante :

MM. Célard, 12 châssis de 60 à 65 lames et 3 briquets (1).
Mourlot, 7 » de 55 lames, 2 briquets et une scie à découper (2).
Poly, 2 châssis de 55 lames.
Paccard et Goyard, 2 châssis de 20 lames et 1 briquet.

Puisse cette petite notice, tracé fidèle de notre industrie, être utile à mon pays. C'est dans ce but que je l'écris et c'est là mon vœu le plus ardent.

Saint-Amour, 25 novembre 1880.

(1) Le briquet se compose d'un châssis à une seule lame; il sert à refendre les blocs et à affranchir les cheminées capucines.

(2) La scie à découper se compose d'un châssis à 5 ou 6 lames; elle sert à débiter les tranches à diverses largeurs.

NOTE

SUR LES CARRIÈRES DE MARBRES DE SAILLON EN VALAIS, PAR MAURICE DE TRIBOLET.

La Suisse, relativement pauvre en productions minérales variées, ne fournissait jusqu'ici que peu de marbres. C'étaient les marbres blancs des Grisons, les marbres noirs de Saint-Triphon, les jaunâtres de Soleure, etc., qui, du reste, ne sont que des marbres de peu de valeur pour l'architecture décorative.

Une découverte imprévue et assez récente est venue modifier cette appréciation et nous a révélé l'existence, chez nous, d'un véritable trésor pour l'ornementation architecturale. Le marbre cipolin, dont les Grecs et les Romains avaient fait usage dans leurs plus luxueux monuments, et dont on avait vainement de nos jours cherché à retrouver les anciens gisements exploités, a été en effet découvert où l'on était bien loin d'en soupçonner la présence. Pendant que des sommes considérables étaient dépensées à la recherche des anciennes carrières en Afrique et en Grèce, personne ne se doutait de l'existence à Saillon, d'un cipolin aussi beau et même plus riche que les spécimens les plus renommés des monuments de l'antiquité (1). Il

(1) 1877, *Eisenbahn* du 23 novembre.
1878, *Revue scientifique suisse,* page 178.
Id. *L'Architecte* du 13 avril.
1879. Wolf, *Bulletin de la Société murith. du Valais,* page 55.
1880. Guinand, *Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles,* 83, page 559.
1881. *Notice et prix-courants de la Société anonyme des carrières de marbres antiques de Saillon.*

y a peu d'années seulement que cette richesse minérale a été mise à découvert et, malgré bien des efforts, il a fallu un certain temps jusqu'à ce que l'exploitation ait pu avoir lieu convenablement et avec les installations nécessaires, par la Société actuelle, qui n'est d'ailleurs organisée que depuis une année.

Depuis plusieurs siècles, le cipolin *antique* avait complètement disparu, à l'état de gisements du moins. Les quelques échantillons employés provenaient exclusivement de monuments anciens, ce qui limitait étroitement le champ laissé aux architectes dans l'emploi de ce marbre si éminemment décoratif (1). De pénibles et coûteuses recherches ont été faites plusieurs fois à l'effet de remettre à jour les carrières qui le fournissaient aux anciens. Dans les dix dernières années notamment, une Compagnie anglaise a dépensé des sommes considérables (environ un million de francs) à des recherches demeurées infructueuses et opérées dans tous les endroits où l'on pouvait supposer qu'avaient existé autrefois des gisements de cipolin.

Les carrières de Saillon en Valais sont situées sur la rive droite du Rhône, vis-à-vis de Saxon, à environ

(1) Il existe de fort beaux spécimens de cipolin antique au temple d'Antoine et de Faustine à Rome, à Saint-Marc de Venise, Saint-Sulpice de Paris, Saint-Jean de Lyon, à la Maison carrée de Nîmes, etc. Le gisement de Saillon n'est pas le seul qui soit actuellement connu en fait de cipolin moderne. Il en existe plusieurs autres (voir *Annexe*) dans les Alpes françaises, en Corse, en Italie, en Portugal, en Irlande, en Suède et dans la Grèce; mais ils sont formés par un cipolin plus ordinaire, beaucoup moins riche en couleurs, se rapprochant moins de la variété antique et par conséquent moins susceptible d'être appliqué pour la haute décoration.

930 mètres d'altitude et à 460 mètres au-dessus de la plaine. Si, depuis Saxon, l'on observe la montagne située en face, de l'autre côté de la rivière, on remarque, un peu sur la droite, une longue zone inclinée de rochers, dirigée à peu près de l'est à l'ouest, au pied de laquelle se trouvent des éboulis couverts de forêts, et qui s'étend depuis Botzatey jusqu'à l'alpe de Fully. C'est à l'extrémité est de cette paroi de rochers que se rencontrent une série de couches de marbres superposées, très différentes les unes des autres, et dont plusieurs présentent le plus haut intérêt, tant par leur beauté remarquable, que par leur analogie frappante avec certains marbres antiques.

Il importe peu de discuter l'âge stratigraphique de ces marbres. Il nous suffira de dire qu'ils se trouvent entre l'affleurement de roches cristallines, que M. Renevier désigne sous le nom d'affleurement de Fully, et le massif des terrains jurassiques (1). Il est donc évidemment ou triasique ou liasique. Les marbres de Saillon occupent, par conséquent, une position toute différente de celle des marbres blancs du versant sud des Alpes pennines, qui sont intercalés dans les schistes cristallins (Crevola, Ornavasso, Candaglio).

Les différentes couches des marbres de Saillon ont la même stratification que les roches encaissantes. L'inclinaison des bancs qui plongent vers la vallée du Rhône, sous un angle d'environ 35 degrés, facilite beaucoup l'extraction des blocs. L'ordre de superposition des couches, en commençant par les plus inférieures, découvertes les dernières, est celle qui est

(1) *Orographie de la partie des Hautes-Alpes calcaires, comprise entre le Rhône et le Rawyl,* Lausanne 1880.

indiquée par la planche annexée à ce travail. Leur puissance relative, ainsi que la position qu'elles occupent les unes par rapport aux autres, sont indiquées suivant les données renfermées dans la *Notice* publiée tout récemment et dont je dois communication à l'obligeance de M. Krug, directeur commercial de la Société, auquel j'exprime ici, par la même occasion, tous mes remerciements pour son aimable réception lors de ma visite aux carrières de Saillon.

A. La couche inférieure, désignée sous le nom de *Vert moderne,* est formée par un marbre vert tirant sur le gris, traversé par de petites veines d'un vert plus foncé, disposées en mailles serrées (coupe ordinaire, normale au lit.) Dans la coupe parallèle au lit, ce marbre présente un aspect assez différent et ressemble un peu au Vert de Gênes. Il est vert foncé, taché de clair. Le vert moderne est un marbre excessivement compacte, qui offre des teintes très régulières. Grâce à la puissance de son banc, les dimensions des blocs que l'on peut en extraire ne sont limitées que par les moyens de transport.

B. Au-dessus du vert moderne, se trouve le *cipolin grand antique*, un marbre à grain très fin et susceptible d'un beau poli, dont le fond blanc ou ivoire clair est parsemé de larges veines généralement ondulées ou de taches vertes, gris-bleu et violettes, de coloration très vive. Le cipolin grand antique, s'il ne le surpasse, égale du moins en beauté le cipolin de l'antiquité. Il existe peu de marbres plus riches.

C. Un banc épais de trois mètres d'épaisseur sépare les deux variétés de cipolins de Saillon, le cipolin grand antique et le cipolin rubané. Il est formé à la partie inférieure par un marbre violet très foncé ou

noir, un peu argileux, très dense, mais schisteux, et à la partie supérieure par un marbre gris-jaunâtre ou gris-perlé peu compacte. Jusqu'ici, ces deux couches n'ont pas encore été utilisées, l'extraction étant rendue impossible, vu leur état fissuré.

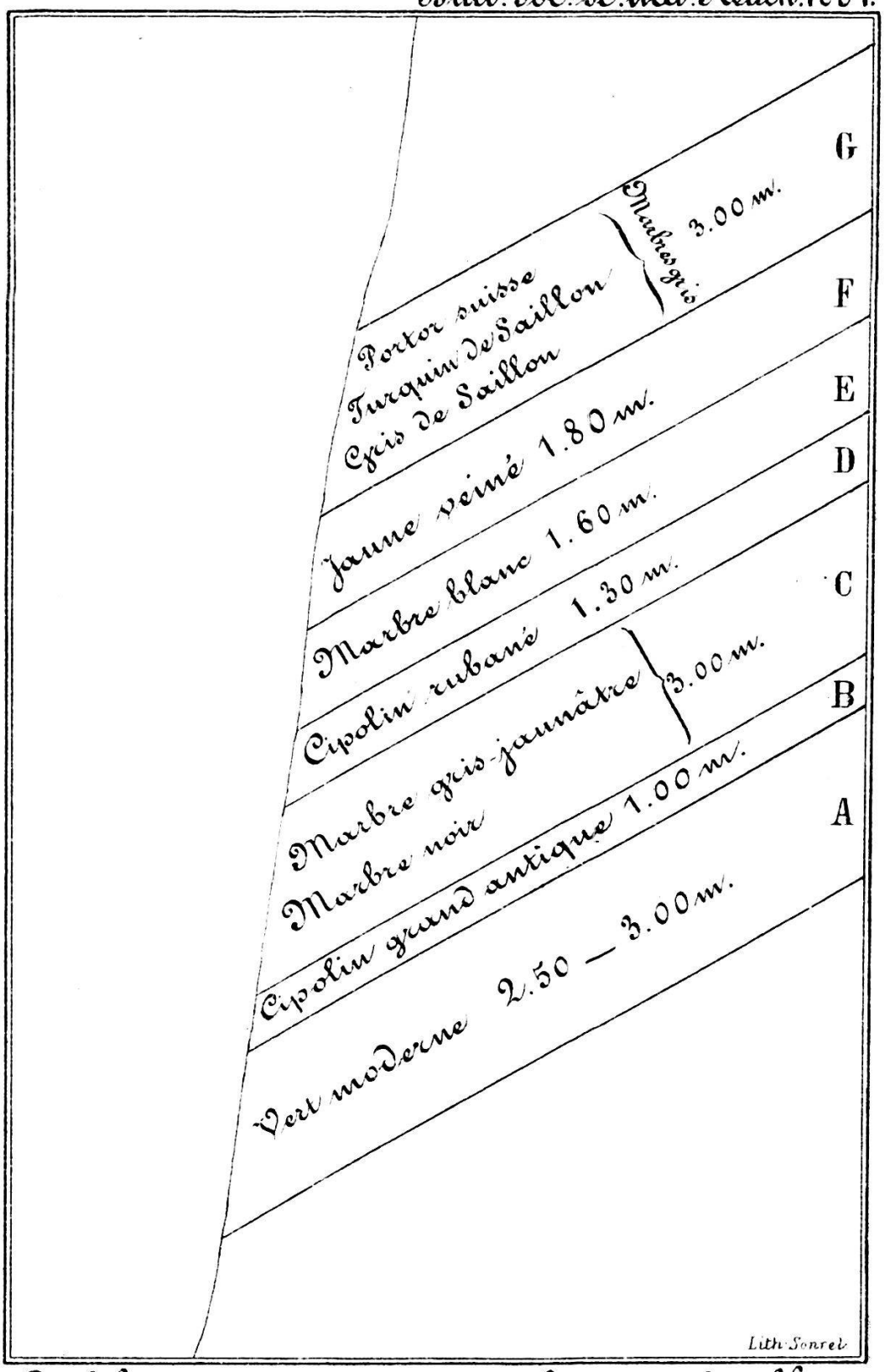
D. Le *cipolin rubané* forme le troisième des bancs reconnus utiles jusqu'à ce jour. Les deux précédents sont le vert moderne et le cipolin grand antique. Il se distingue de ce dernier par un coloris plus sévère. Son fond jaune ivoire, semblable à du vieil ivoire, est rehaussé de veines rubanées jaunes, gris-bleu, gris-violet et vertes. Les deux variétés de cipolin, très riches en coloration, produisent un effet des plus somptueux. La richesse et l'harmonie de leurs tons, ainsi que l'allure de leurs rubans et de leurs taches, en font des marbres de haute décoration. Tandis que dans le grand antique, les différentes substances colorantes sont mélangées de manière à produire des veines, des taches ou des zones irrégulières plus ou moins étendues, elles forment dans le cipolin rubané des raies ou des bandes nettement détachées du fond clair blanc ou ivoire clair dans le grand antique et jaune vieil ivoire dans le cipolin rubané.

Des échantillons des cipolins de Saillon, qui avaient été soumis à l'architecte de l'Opéra de Paris, Garnier, ont été déclarés par lui appartenir au cipolin antique. Voici ce qu'il dit à ce sujet, dans sa *Monographie de l'Opéra*, fasc. 2, p. 218: « Parmi ces marbres, il en est un qui présente un intérêt particulier. C'est celui qui forme, avec deux types différents, les deux gaînes placées à droite et à gauche de la grande porte de l'escalier, au niveau de l'entrée de l'orchestre. Ce marbre est du cipolin. Or, jusqu'à ces derniers temps,

les gisements antiques de ce marbre décoratif étaient perdus et depuis plus de 1500 ans, les blocs de cipolin qu'on a employés dans divers monuments, provenaient tous des débris de constructions d'autrefois. C'était là, au point de vue de la décoration marmoréenne, un très grand inconvénient, car de tous les calcaires rubanés, le cipolin est évidemment le plus beau, le plus somptueux et le plus riche de coloration. J'avais renoncé à doter l'Opéra de cette belle matière, lorsque je reçus des échantillons de ce marbre, provenant du Valais. Ces échantillons avaient toutes les qualités de dessin et de coloration du cipolin antique. »

E. Au-dessus du cipolin rubané se trouve un marbre blanc à grain très fin, très dense et très homogène, un peu translucide, mais malheureusement très fissuré et fendillé de façon à être rendu impropre pour les travaux de statuaire. Ce marbre, d'une extrême finesse, pourrait servir comme pierre lithographique, mais il n'a pu encore être obtenu en blocs de grandes dimensions. Son aspect extérieur est assez analogue au marbre statuaire de Carrare, mais sa texture est toute différente, car au lieu d'être saccharoïde, elle est compacte. Chimiquement, le marbre blanc de Saillon est du carbonate de chaux pur, sans traces de magnésie. Il pourrait aussi être avantageusement employé dans la fabrication des eaux gazeuses.

F. Le marbre *jaune-veiné* forme la transition entre les bancs inférieurs (A, B, C, D, E) et les couches de marbres gris (G) des gisements supérieurs de Saillon. Il est à fond jaunâtre, veiné de couleur légèrement plus foncée, d'un très beau dessin, mais également



Profil des carrières de marbres de Saillon.

mes compétents, Ch. Garnier en tête, comme parfaitement identique par le grain, l'égalité de ton, la richesse somptueuse, au cipolin antique. Il est du reste facile de s'en convaincre en le comparant avec celui que l'antiquité nous a légué dans plusieurs de ses monuments. Grâce à la modicité des prix auxquels les marbres de Saillon peuvent être fournis (1), tout porte à croire que leur utilisation deviendra de plus en plus fréquente. Déjà de nombreuses applications en ont été faites, notamment au nouvel Opéra de Paris, à l'église Saint-François-Xavier, à Notre-Dame de Fourvières près Lyon, au nouveau théâtre de Genève, ainsi que dans beaucoup d'autres monuments publics et dans des travaux particuliers.

Bien que les gisements de marbres de Saillon soient connus depuis un certain nombre d'années, les différentes tentatives d'exploitation n'eurent primitivement pour objet que le marbre blanc. Il y a environ une quarantaine d'années, qu'on y installa une petite usine pour le travail de ce marbre. Les difficultés que présentait la descente des blocs ont été pendant longtemps un des principaux obstacles qui se soient opposés à leur exploitation régulière.

Malgré les fortes pentes que présentaient les terrains d'éboulement, au sommet desquels se trouvent les carrières (2), la construction d'un petit chemin de fer fut reconnu le seul moyen convenable pour la

(1) Le vert moderne et le gris uni valent de 2 à 300 francs le mètre cube, le turquin 250 à 350 francs, le cipolin rubané 400 à 600 francs, le grand antique et le portor de 500 à 800 francs. Le poids d'un mètre cube des marbres de Saillon équivaut à 2800 kilogrammes.

(2) Celles-ci se composent de deux galeries superposées et occupent une quarantaine d'ouvriers.

descente des blocs de marbre. Ce chemin de fer, installé récemment par la nouvelle Société anonyme des carrières de marbres antiques de Saillon, consiste en un plan incliné de près de 1000 mètres de longueur, possédant des pentes variant de 32% dans la partie inférieure de son parcours, à 80% au sommet. Il est établi à voie unique avec un croisement au milieu, dans le genre de notre chemin de fer du Crêt-Taconnet, du Lausanne-Ouchy, ou de celui du Giessbach. Les wagons chargés remontent les wagons vides à l'aide d'un câble en fil d'acier, dont la résistance absolue est de plus de cinquante tonnes. La machine fixée au sommet du plan incliné, sur la plate-forme des carrières et à la sortie de la principale galerie d'attaque, est munie d'un appareil régulateur à vent qui permet d'opérer sans freins la descente des wagons. Malgré le poids considérable des blocs de marbre, la vitesse de descente des wagons est très faible; elle est en moyenne de 50^{cm} par seconde. Quant au maximum du poids des blocs qui peuvent être ainsi transportés au moyen de ce plan incliné, il est de huit tonnes.

A l'extrémité inférieure du plan incliné se trouve l'usine pour le sciage et le polissage des marbres. Pour le moment, son installation mécanique ne comprend que quatre scies à cadres, deux refendeuses, deux tables tournantes pour le polissage et un tour à tailler et à polir. Les châssis, qui sont munis d'un mouvement de descente automatique à vis, permettent de scier des tranches de 3^{m}60 de longueur et peuvent renfermer jusqu'à soixante lames.

La force motrice nécessaire à la marche de l'usine est fournie par une turbine de trente chevaux et, en

cas d'insuffisance, par une machine à vapeur de vingt-cinq chevaux.

De l'usine de Saillon à la station de Saxon, c'est-à-dire sur un parcours de 3500 mètres, le transport des marbres s'effectue sur des chars. Malgré la facilité de ce genre de transport, on a mis à l'étude la construction d'un petit chemin de fer qui relierait directement l'usine à la station par un pont sur le Rhône, et réduirait ainsi la distance à environ deux kilomètres.

ANNEXE

Delesse, dans les *Matériaux de construction de l'Exposition universelle de 1855*, Paris 1856, cite les gisements suivants de cipolin moderne :

Page 126 (groupe des Alpes). — On y trouve quelques beaux marbres, notamment du marbre d'un noir foncé très pur et du *cipolin*. L'exploitation de ce dernier avait lieu dans le Val Godemar, mais elle est abandonnée maintenant.

Page 150 (groupe de Corse). — Signalons également un *cipolin* blanc, compacte, à grain fin, traversé par des veines régulières et parallèles de mica verdâtre. Il avait déjà été exploité à Corte ; on le trouve aussi à Erbalonga et au cap Corse.

Page 186 (Grèce). — Le marbre pentélique est blanc-grisâtre, lamelleux, etc. ; il passe fréquemment au *cipolin*.

Page 189 (Portugal). — Dans les Algarves, on trouve une espèce de *cipolin* formé par un calcaire saccharoïde rose, traversé par des veines de mica vert.

Page 191 (id.). — Un *cipolin* blanc, veiné de vert, provient de Vianna dans l'Alemtejo.

Page 203 (Suède). — M. L. exploite la carrière de marbre de Kolmarden, près de Norrköping. Ce marbre est une espèce de *cipolin* formé par un calcaire blanc, saccharoïde, qui est le plus souvent complètement pénétré par du mica vert et par une substance serpentineuse vert-olive ou quelquefois vert-jaunâtre.

Page 204 (id.). — M. O. exploite un marbre de la province de Roslagen, qui est, comme le précédent, une espèce de *cipolin* (1).

Page 205 (Irlande). — M. C. exploite à Connemara, à trente milles de Galway, un marbre *cipolin* qui a une très belle couleur verte.

Enfin, M. Violet (*Rapport sur l'Exposition universelle de 1878: Les marbres, etc.,* Paris 1879), mentionne parmi les exploitations de marbres blancs d'Italie, la carrière des Indivis, qui renferme de très beaux bancs de *cipolin*.

Séance du 27 janvier 1881.

Présidence de M. Louis COULON.

A l'occasion de la lecture du procès-verbal de la dernière séance, M. *Ladame*, ingénieur, annonce que l'Etat va faire lever le plan des grèves du lac et demande que la Société lui fournisse la liste complète des stations lacustres de la rive neuchâteloise du lac.

M. *Genge* est reçu membre de la Société.

MM. *Coulon* et *Favre* présentent comme candidat M. *Charles-Edouard Bovet-Huguenin*, MM. *Coulon* et

(1) Voy. *Exposé statistique du royaume de Suède* pour l'exposition de 1878, p. 298.

de Tribolet, M. *Louis Isely,* professeur de mathématiques à l'Académie.

M. *Hirsch* lit le rapport de la Commission du limnimètre. Il rappelle que c'est à l'initiative de la Société qu'est due l'installation du nouvel instrument enregistreur. Il importe maintenant que l'on veille à ce que l'époque de transition, dont la durée n'a été malheureusement que trop longue, finisse et que le fonctionnement régulier de l'appareil commence, de façon à fournir des données exactes sur le niveau de notre lac. Mais pour lui assurer un jeu régulier, il est nécessaire qu'une personne soit chargée de changer les feuilles tous les mois et fournisse à la Société les indications obtenues.

Voici le texte du rapport présenté par M. Hirsch :

Les perturbations qui ont, à l'origine des observations, compromis le jeu régulier du limnimètre, étaient de deux sortes: 1° les infiltrations de l'eau pluviale, et 2° les dérangements causés par le public. La Municipalité a remédié aux premières en faisant cimenter le puits jusqu'au niveau des hautes eaux, niveler et cimenter les abords de ce dernier sur une étendue de quelques mètres. On a essayé de garantir le limnimètre contre les entreprises des gamins en enfermant la chaîne dans une gaîne en tôle. Dès lors, les dérangements de la première espèce ont disparu et ceux de la seconde sont devenus plus rares ; les gamins ont réussi quelquefois encore à atteindre la flèche avec des bâtons pour la faire baisser et hausser. Il faudrait donc encore garantir l'instrument par une espèce de grillage.

Pour décider la question de savoir si la communication du puits avec le lac est suffisante ou non et si, entre les mouvements du lac et ceux du puits il existe

un retard sensible, il suffisait de faire des séries assez complètes de lectures directes sur une échelle placée dans le lac et de les comparer avec les indications du limnimètre.

Comme M. le professeur Weber avait annoncé son désir d'être déchargé des observations de l'échelle du port, j'ai prié M. Redard, l'ingénieur de la ville, d'installer une échelle en plein lac devant la colonne météorologique et j'ai fait exécuter par notre ingénieur du nivellement fédéral, M. Kuhn, aux premiers jours de novembre, les opérations nécessaires pour constater, soit le tassement du repère fédéral n° 1, par suite des travaux exécutés au puits et à la colonne météorologique, soit les différences de niveau entre ce repère et les zéros des échelles du puits et du lac.

En comparant le repère en bronze de la colonne avec la ligne du Gymnase, M. Kuhn a trouvé leur différence = $0^m,7315$; comme elle avait été déterminée par moi dans le temps = $0^m,714$, il en résulte pour le tassement du repère la quantité de $17^{mm},5$ ou de 18^{mm}, de sorte que la cote du repère n° 1 est maintenant de $435^m,040$.

D'un autre côté, par un double nivellement, M. Kuhn a trouvé pour la différence de niveau entre notre repère et le zéro de l'échelle du port $6^m,550$, ce qui donne pour la cote de celui-ci $428^m,490$.

De même pour la nouvelle échelle du lac, vis-à-vis de la colonne météorologique, dont le zéro est en haut, nous avons obtenu $430^m,942$.

Enfin, je viens de relever les courbes tracées par le limnimètre pendant les mois de septembre, octobre, novembre et décembre 1880, et de comparer avec ces

résultats les lectures que M. Weber a faites du 20 septembre au 31 octobre, jour où il a cessé les observations. Malheureusement, M. Redard n'a commencé ses observations de l'échelle du lac que le 8 décembre, de sorte que le mois de novembre est perdu.

Le rapprochement des observations de l'échelle du port avec le limnimètre donne pour l'époque du 21 septembre au 19 octobre, pendant laquelle le niveau du lac est resté passablement constant, une correction du limnimètre $= -0^m,58$.

Puis vient une période de crue rapide, du 21 au 31 octobre, au commencement de laquelle le limnimètre a dû être réparé à cause des dégâts qu'on y avait faits; il paraît qu'en remettant le cylindre en marche on s'est trompé d'un jour; dans cette hypothèse, la correction pendant cette période serait $-0^m,051$ (tandis que sans cette erreur on obtiendrait $+0^m,017$.

Enfin, la comparaison avec l'échelle du lac, depuis le 8 décembre 1880 au 16 janvier 1881, donne pour la correction du limnimètre $-0^m,072$.

Ces différences s'expliquent en partie par la difficulté qui existait autrefois de remettre le papier exactement à la même hauteur, mais avant tout par l'insuffisance des données d'observations directes, qui doivent être prolongées pendant quelques mois encore pour arriver à un résultat définitif, surtout au sujet du retard dans les mouvements du puits; dans ce but il importe d'observer surtout pendant des époques de hausses et de baisses rapides du lac, telles que celles qui se produiront nécessairement à la fonte des neiges au printemps.

Bien que, dès à présent, on puisse déterminer la correction du limnimètre à -6^{cm} et envisager cette

valeur exacte à $\pm$ 1^{cm} près, il nous semble qu'avant de corriger réellement le limnimètre de cette quantité, il convient d'attendre les résultats des nouvelles séries d'observations directes dont nous avons parlé.

D'un autre côté, pour que le limnimètre fonctionne régulièrement et puisse fournir des données exactes, il est indispensable que les soins en soient remis à une seule personne qui en ait la responsabilité, qui change tous les mois les feuilles du cylindre, qui relève régulièrement les courbes et en consigne les chiffres dans un registre dont il donne copie au bureau hydrographique fédéral, à la Direction des travaux publics de la ville et, si on le demande, au Département cantonal des travaux publics; enfin, qui contrôle l'invariabilité de la constante de l'appareil par des observations directes périodiques, instituées par exemple une fois par mois après le changement de la feuille.

Nous espérons que M. le professeur Weber voudra bien se charger de ce travail, prenant en cela l'héritage de ses prédécesseurs, qui se sont occupés des mesures limnimétriques depuis qu'on en fait à Neuchâtel.

M. *Ladame*, ingénieur, fait remarquer que tout récemment le gouvernement du canton de Vaud a demandé au Conseil d'Etat de Neuchâtel des renseignements sur le niveau du lac et qu'il n'a pas été possible d'en fournir de complets. Il demande que l'on multiplie les feuilles originales fournies par le limnimètre enregistreur, pour que des exemplaires de celles-ci puissent être distribuées aux autorités intéressées et spécialement au bureau des travaux publics de l'Etat.

M. *Weber* explique les motifs pour lesquels il a, dès le 1re novembre, cessé de faire les observations limnimétriques;

il annonce qu'il se chargera volontiers des soins à donner au nouveau limnimètre. M. Weber répond à M. Ladame qu'il est disposé à lui fournir chaque mois la copie des observations qu'il aura relevées.

M. *Herzog* demande si les membres de la Société ont ressenti aujourd'hui, à 2 heures 15 minutes du soir, une secousse de tremblement de terre. Plusieurs personnes répondent affirmativement, mais les avis sont très partagés sur la direction de la secousse.

Séance du 10 février 1881.

Présidence de M. Louis COULON.

MM. *Ch.-Edouard Bovet-Huguenin* et *Louis Isely* sont reçus membres de la Société.

M. *Billeter* lit le rapport suivant:

Rapport de la Commission chargée d'examiner le projet de M. le professeur Weber sur l'installation d'un baromètre à glycérine à la colonne météorologique.

Les membres de la Commission, composée de MM. Hirsch, Weber, Redard et Billeter, ayant étudié le projet définitif de M. Weber, se sont réunis le 18 novembre, sous la présidence de M. Hirsch.

M. Weber ayant déclaré, sur la demande de M. Hirsch, qu'il ne se contente pas de voir son projet envisagé comme une simple communication scientifique, mais qu'il persiste à proposer l'installation d'un baromètre à glycérine à la colonne météorologique,

M. Hirsch fait valoir les raisons qui l'engagent à se prononcer contre cette proposition.

Il affirme en premier lieu qu'au point de vue purement scientifique un pareil instrument n'augmentera pas nos connaissances sur les lois de la pression atmosphérique, le baromètre à mercure ne laissant rien à désirer sous ce rapport.

Le nouveau baromètre servirait uniquement à un but de démonstration. Or, le principe de la pression atmosphérique s'apprend tout aussi bien au moyen d'un baromètre à mercure et cet instrument se trouve dans chaque école de village.

La seule chose qu'en apprendrait le public, c'est que la densité de la glycérine est dix fois moindre que celle du mercure.

Ensuite, M. Hirsch pense qu'une telle expérience ne doit pas se faire tout de suite publiquement, et en dernier lieu il craint que la glycérine ne gèle pendant nos hivers rigoureux.

M. Billeter partage en général les opinions de M. Hirsch; il croit qu'il serait intéressant d'observer les fluctuations rapides de la glycérine, mais il pense que les frais nécessités par la construction du baromètre ne seraient pas en proportion de son utilité; il a trouvé que la glycérine gèle lorsqu'on l'expose pendant longtemps à une température de 0° environ. Une fois prise, elle ne fond qu'au-dessus de 10°; aussi craint-il que les réparations qui résulteraient de cet état de choses ne soient difficiles à exécuter, puisque la partie inférieure de l'instrument plongerait dans l'eau.

M. Redard reconnaît les avantages que présenterait un baromètre à glycérine; mais il est, de même que

ses collègues, et pour les motifs qu'ils ont avancés, opposé à l'installation d'un pareil instrument à la colonne météorologique. Les frais qui en résulteraient s'élèveraient, suivant le devis qu'il a préparé, à la somme de fr. 125 au maximum.

M. Weber voit le but scientifique de son projet dans l'instruction du public, qui en tirerait un grand profit; il ne regarderait plus le baromètre à mercure comme un instrument sacré, et le baromètre à glycérine ferait disparaître bien des préjugés. Si l'on s'est arrêté au mercure dans la construction des baromètres, c'est que lors de leur invention, on ne connaissait pas la glycérine.

On ne court aucun risque à faire l'expérience qu'il propose, car la construction du baromètre à glycérine est connue. Quant aux réparations, elles seraient moins fréquentes que ne le suppose M. Billeter et elles ne présenteraient aucun danger, vu le caractère inoffensif du liquide employé.

En dernier lieu, M. Weber ne craint pas le gel; les conditions dans lesquelles se prend la glycérine n'étant pas encore suffisamment connues.

Après une réplique de M. Hirsch on passe au vote, ensuite duquel la majorité de la Commission se prononce contre la recommandation du projet de M. Weber auprès de la Société des sciences naturelles.

M. *Weber* annonce que, depuis la réunion de la Commission, il a appris qu'il existe en Angleterre plusieurs baromètres à glycérine installés en plein air. Malgré la conclusion du rapport présenté par M. Billeter, il persiste dans son idée et maintient la proposition qu'il a eu l'honneur de faire à la Société.

M. *Hirsch* s'oppose encore définitivement au projet de

M. Weber et fait entre autres la remarque que, suivant M. Billeter, la glycérine gèlerait pendant l'hiver.

Après discussion, la Société émet un vote conforme aux conclusions du rapport de la Commission.

M. *Hipp* donne quelques détails sur un nouveau seismomètre qu'il a été chargé de construire pour l'étranger, et qui indiquera la direction des tremblements de terre, leur force, leur nature et le moment exact de leur apparition.

M. *L. Coulon* annonce qu'il a à peu près réuni les deux mille francs nécessaires à l'acquisition d'un couple de gorilles. Le musée possède déjà deux orangs-outangs et un chimpanzé, et le moment n'est pas éloigné où tous les représentants du groupe des singes anthropomorphes seront exposés dans la même vitrine.

Le même ajoute qu'il a reçu des héritiers de feu M. Ch.-H. Godet communication de sa belle collection de coléoptères, au moyen de laquelle il pourra compléter celles du musée, qui seront au moins triplées, grâce surtout à une série d'espèces rares, recueillies par M. Godet dans son voyage au Caucase.

M. *Billeter* communique les résultats de l'analyse qu'il a faite d'un bracelet lacustre présenté à la Société par M. Ph. de Rougemont, dans la séance du 18 mars 1880. Ce bracelet est formé d'une pâte composée d'argile et d'une substance bitumineuse. Il laisse 42 % de cendres, tandis que le lignite n'en donne que 8,45 % et l'asphalte 90,1 %.

Le même a été chargé récemment d'examiner les intestins d'un individu que l'on soupçonnait avoir été empoisonné par le phosphore. On croit généralement que la présence de ce corps ne peut être révélée que dans les premiers jours qui suivent la mort. M. Billeter a été curieux de vérifier cette assertion. A cet effet, il a empoisonné neuf rats.

avec un décigramme de phosphore et, après trois mois, il est encore parvenu à constater la présence de ce corps dans l'intestin de l'un d'entre eux.

M. *Weber* lit la note suivante :

Pendant un séjour que j'ai fait à Munich, j'ai eu l'occasion d'observer un violent orage. C'était dans la nuit du 20 au 21 juillet 1880. La pluie tombait par torrents et l'obscurité était complète. Les éclairs et le tonnerre se succédaient avec rapidité. Je suivais la marche de l'orage d'après l'intervalle de temps qui s'écoule entre l'éclair et le moment où le bruit du tonnerre arrive à l'oreille. J'eus alors l'occasion de faire les remarques suivantes :

1. Il y a des éclairs qui ne sont pas suivis de tonnerre ; leur éclat est égal à celui des éclairs ordinaires et ils se produisent à peu près à la même distance que ces derniers.

2. Il y a des éclairs dont la couleur est le jaune, et il y en a d'autres dont la teinte principale est plutôt le violet.

3. Les éclairs jaunes, les plus fréquents, sont suivis de tonnerre ; les éclairs violets ne le sont pas.

Ces faits, nouveaux pour moi, demandent à être vérifiés par d'autres observateurs. C'est pourquoi je rends attentifs les membres de la Société au phénomène curieux que je viens de relater.

Séance du 24 février 1881.

Présidence de M. Louis COULON.

En l'absence du caissier, M. *le Président* fait lecture des comptes de la Société, qui bouclent par un excédant de recettes de fr. 157»34. Leur vérification est renvoyée au bureau

M. *Hipp* présente le seismomètre dont il a dit quelques mots dans la séance précédente. Il donnera plus tard un dessin accompagné d'une description détaillée de cet instrument, lorsqu'il sera parvenu à remédier à quelques défectuosités qu'il a remarquées dans ce nouveau seismomètre, dû à son invention.

M. *Jaccard* annonce que le 18 février dernier, à 3 heures 21 minutes du matin, une très forte secousse de tremblement de terre a été ressentie aux Replattes, à un kilomètre du Locle. Le plafond de la salle d'école s'est disjoint et menaçait de s'effondrer; on a dû l'étayer immédiatement. A 3 heures 40 minutes, une seconde secousse a eu lieu dans la même localité. Plusieurs personnes ont ressenti la première secousse au Locle, mais l'intensité paraît avoir été moins considérable qu'aux Replattes. Ce tremblement de terre semble avoir été un phénomène local, car on ne l'a signalé nulle part ailleurs.

Le même offre à la Société un exemplaire du livre qu'il vient de publier sous le titre suivant: *Notions élémentaires de géologie.*

M. *Jaccard* présente en outre deux cartes du terrain erratique du Jura, au $^{100}/_{1000}$ et au $^{250}/_{1000}$, ainsi que deux cartes du canton au $^{400}/_{1000}$ et au $^{200}/_{1000}$. Tous ces travaux cartographiques sont faits d'après le nouveau procédé employé

par MM. Falsan et Chantre dans leur *Monographie sur les anciens glaciers du bassin du Rhône*. Il fait à ce sujet la communication suivante :

La question si importante de l'extension et de la *limite terminale* du grand glacier du Rhône dans le Jura fait depuis longtemps l'objet de recherches et d'observations importantes, mais elle n'est point encore résolue. On n'est pas d'accord non plus sur la *limite altitudinale*, c'est-à-dire la hauteur maximum atteinte par les roches alpines sur les flancs de nos chaînes jurassiennes ou sur leur sommets.

Ce fait n'a point lieu de nous surprendre, si nous songeons que, depuis Arnold Guyot, aucun observateur n'a entrepris des recherches systématiques sur le terrain erratique des vallées du Jura suisse et franc-comtois. En réalité, nous ne possédons que des renseignements isolés, sans aucune liaison entre eux ; si certains vallons, certains chaînons ont été explorés et étudiés sous le rapport de la présence des blocs erratiques, des districts entiers nous sont encore absolument inconnus.

Ce n'est pas seulement l'isolement des observateurs, mais encore et surtout l'absence de méthode et de système pour la représentation graphique et pour l'indication des matériaux erratiques, qui a contribué à maintenir notre incertitude sur la solution de la question qui nous occupe.

Appelé en 1860 à coopérer aux recherches nécessitées par la confection de la carte géologique de la Suisse, je ne manquai pas de vouer la plus grande attention à tous les vestiges de terrains erratiques et en particulier aux blocs alpins ; mais ni les instructions, ni le livret, ne fournissant de renseignement

pour leur indication, je dus me contenter de consacrer un chapitre spécial au signalement des faits les plus importants. Je rappellerai que, déjà à cette époque, j'établissais une distinction entre les dépôts de *matériaux alpins* et ceux de *matériaux jurassiens*.

Quelques années plus tard parut l'*Appel aux Suisses pour la conservation des blocs erratiques,* de notre confrère M. Alphonse Favre. Cet *Appel* donna lieu à quelques communications intéressantes et, dans notre pays, il fut pris des mesures pour le signalement et la conservation de quelques blocs; mais les dépôts erratiques furent en général négligés, aussi bien que les blocs peu volumineux de nos montagnes.

Il ne fallait rien moins que la remarquable publication de MM. Falsan et Chantre de Lyon, dont M. de Tribolet nous a entretenus dans une séance récente, pour attirer de nouveau l'attention sur un sujet si digne d'intérêt. En attachant une importance toute spéciale aux moindres vestiges du passage des glaciers, aux galets isolés, aux moraines calcaires, au poli et au striage des roches sous-jacentes aux dépôts, ces auteurs ont rendu un service immense à la science. Les procédés graphiques qu'ils ont imaginés pour indiquer la direction suivie, soit par les différents glaciers jurassiens, soit par les branches du glacier du Rhône, sont extrêmement ingénieux et il m'a paru que nous devions faire pour le Jura suisse ce qui a si bien réussi chez nos voisins.

Je ne me dissimule nullement les difficultés de cette entreprise. Il s'écoulera de longues années, sans doute, avant que nous puissions songer à la publication d'une carte et d'un mémoire dont l'importance se rapproche

des documents dont je viens de parler. Néanmoins, j'ai tenté quelques essais sur les cartes que j'ai l'honneur de placer sous vos yeux et au sujet desquelles j'ai plusieurs observations à présenter.

Dans la pensée des auteurs de l'*Appel aux Suisses* (MM. Soret et Favre de Genève), les feuilles de rédaction de la carte fédérale au $^1/_{250000}$, devaient servir à la carte du terrain erratique en Suisse. Malgré son échelle réduite, cette carte se prête d'une façon très convenable à ce travail. D'un coup d'œil, on embrasse le grand glacier quaternaire du Rhône, prenant naissance à la Furca et dans les vallées latérales du Valais, s'étalant dans la plaine suisse en refoulant vers le nord-est les glaciers de la Sarine et de l'Aar, vers le sud-ouest celui de l'Arve. Au nord-ouest, le Jura lui présente une barrière infranchissable de front, mais qu'il réussit à tourner en pénétrant dans les gorges de l'Orbe, de l'Areuse, etc. Avec le système de représentation au moyen de lignes parallèles colorées, de flèches, etc., tous ces phénomènes ressortent avec une netteté parfaite, ce qui évite de longs développements écrits.

Il en est tout autrement lorsque nous voulons indiquer les blocs remarquables, les moraines, les stries et sillons glaciaires; le travail devient impossible et nous devons recourir à la carte à l'échelle de $^{100}/_{1000}$. C'est ce que j'ai fait en assemblant les six feuilles VI, VII, XI, XII, XVI et XVII. Mais alors, nous embrassons des régions dont l'étude est à peine ébauchée, tandis que certains districts sont suffisamment connus. Dans cet essai, j'ai fait, il est vrai, une large part à l'induction, et il faudrait une révision complète

de ce travail, accompagnée d'excursions sur le terrain, pour justifier une publication satisfaisante.

En attendant, il m'a paru que dores et déjà nous pouvions, en restreignant le champ des observations, arriver à la publication d'une partie de ces études. C'est dans ce but que j'ai tenté un troisième essai sur l'une des cartes du canton de Neuchâtel, publiées par M. le colonel de Mandrot.

Comme vous pouvez le voir, j'ai posé sur la feuille un certain nombre de jalons, sous forme de points rouges qui seront accompagnés de numéros correspondant à une nomenclature, à un catalogue, non-seulement des blocs, mais de tous les vestiges glaciaires et même des indices négatifs, c'est-à-dire des sommets restés au-dessus de la nappe glaciaire.

Si j'ai cru devoir adopter le système de MM. Falsan et Chantre, c'est qu'il trouve une application très remarquable dans notre pays.

L'envahissement de nos vallées par le grand glacier du Rhône n'a point eu lieu brusquement, non plus que sa retraite; il y a lieu de constater des phases successives dans ce phénomène grandiose. Il y a longtemps que Guyot, Agassiz, Pidancet et Lory, etc., ont affirmé l'existence de glaciers indépendants propres au Jura.

Ces glaciers ont-ils précédé la grande extension du glacier du Rhône, ou bien ont-ils persisté après sa retraite?

Nous possédons maintenant des indices certains de leur co-existence et de la persistance, momentanée du moins, de nos glaciers jurassiens. C'est à augmenter les preuves par de nouvelles investigations qu'il faut maintenant s'attacher. Dans ce but, et pour confirmer

la direction suivie par les branches du glacier dans nos vallées, telle que l'indique la carte, il faudra vouer une attention toute spéciale aux sillons, aux stries, au moutonnement des roches recouvertes par les dépôts erratiques. Les moraines composées de matériaux exclusivement jurassiens, dont nous connaissons plusieurs exemples très caractéristiques aux Verrières, à Saint-Imier, au Val-de-Ruz, ne sont pas moins intéressantes et méritent tout autant que les blocs alpins l'attention de quiconque s'occupe de recherches sur le terrain erratique et les phénomènes glaciaires. J'ose donc espérer que la Société des sciences naturelles de Neuchâtel voudra bien s'intéresser à l'entreprise que je me suis proposé de mener à bonne fin, et admettra dans ses publications la carte dont je viens de présenter l'ébauche, ainsi qu'un mémoire explicatif pour lequel un bon nombre de notes sont déjà réunies.

Après une discussion à laquelle prennent part MM. Guillaume, Tripet, Ritter et de Tribolet, la Société émet un vote favorable au vœu exprimé par M. Jaccard.

M. *de Tribolet* présente une collection de quarante échantillons de marbres des Pyrénées, offerte au Musée par M. Léon Charpy, de Saint-Amour, département du Jura.

M. *Ritter* explique le plan topographique qu'il vient de terminer pour l'aménagement des grèves de Cudrefin. Les nouveaux terrains exondés forment trois zones, dont la plus élevée est composée d'un sol friable et mélangé de calcaire, propre à la culture de la vigne. Cette zone est particulièrement exposée à la gelée, mais M. Ritter n'en craint pas outre mesure les effets et décrit en quelques mots sa nouvelle méthode pour protéger la vigne contre le gel. La seconde zone pourrait être cultivée en prairies artificielles, tandis

que la troisième, qui sera inondée chaque année par les hautes eaux, devra être recouverte d'une plantation de pins. M. Ritter a ménagé dans son plan des étangs destinés à la pisciculture, et un canal permettant aux bateaux chargés des vidanges de Neuchâtel de pénétrer jusqu'à la seconde zone où ces dernières seront employées, avec les roseaux du voisinage, à la fabrication d'engrais destinés à l'amendement des prairies.

Séance du 10 mars 1881.

Présidence de M. Louis COULON.

Les comptes de la Société, vérifiés par le Bureau, sont approuvés à l'unanimité.

MM. *Coulon* et *de Tribolet* présentent comme candidats MM. *Maurice de Perrot* et *Roger de Pourtalès*, banquiers à Neuchâtel.

M. *Hirsch* annonce que le tremblement de terre du 3 mars s'est fait sentir jusque dans la Forêt-Noire, les Vosges et à Belfort, et qu'en général il a été plus violent que celui du 27 janvier. Il fait l'observation que ces deux tremblements de terre ont passé inaperçus à l'Observatoire de Neuchâtel ; aucune des six pendules qui s'y trouvent n'a montré de traces de perturbations et ce phénomène s'est déjà produit cinq fois. Le régulateur des horloges électriques à l'Hôtel-de-Ville a subi deux fois, dans des cas pareils, un écart sensible. Il paraît en résulter que l'Observatoire serait situé sur un terrain qui échappe aux secousses, semblable à ce qu'on appelle un « Pont », dans les pays volcaniques de l'Amérique centrale.

M. *de Tribolet* donne encore quelques détails sur les deux tremblements de terre des 27 janvier et 3 mars.

M. *Ritter* présente un plan d'aménagement des grèves du lac de Neuchâtel, depuis les Saars jusqu'à Préfargier. Il

fournit à ce sujet une foule d'explications intéressantes et indique les avantages qui résulteraient de son adoption pour les riverains de notre lac.

M. *Hirsch* résume un travail récent de M. Ph. Plantamour sur les mouvemeuts périodiques constants et tranquilles du sol, accusés par des niveaux à bulle d'air, qu'il observe dans la cave de sa propriété de Sécheron près de Genève. Ces mouvements paraissent être en corrélation avec les variations de la température extérieure.

Le même remet à la Société le soixantième cahier des *Astronomische Mittheilungen* de M. Wolf de Zurich. Ce fascicule contient une notice sur l'étude que M. le Dr Gould a faite au sujet des températures moyennes observées à Buenos-Ayres pendant vingt ans et dans lesquelles M. Gould, et avec lui M. Wolf, croient reconnaître une influence marquée des taches du Soleil. En effet, M. Gould a d'abord mis en regard les températures moyennes de ces vingt années avec la direction moyenne des vents dominants qui ont régné dans chacune d'elle, et il a reconnu une dépendance évidente dans ce sens qu'à Buenos-Ayres les années sont d'autant plus chaudes que la direction moyenne du vent, qui est en général de N-106°-E, se rapproche le plus du côté nord; M. Wolf formule cette relation de la manière suivante : $dT = 0^{0},033\, d\varphi$, en appellant dT la variation de la température annuelle et $d\varphi$ la variation de la direction des vents. En réduisant, d'après cette formule, les températures annuelles à ce qu'elles auraient été avec la même direction moyenne des vents, la variation moyenne de la température, qui est en réalité de $\pm 0^{0},404$ d'un an à l'autre, descend presque à la moitié, soit à $\pm 0^{0},224$.

En comparant ensuite la série des températures,

ainsi affranchies de l'influence des vents dominants, à la série des *nombres relatifs* par lesquels M. Wolf exprime la fréquence des taches du soleil, on remarque en effet un parallélisme curieux, de telle sorte que les années les plus chaudes correspondent au minimum des taches du soleil, et les plus froides au maximum des taches.

Voici le tableau de ces éléments, dans lequel T désigne les températures réellement observées, φ les directions moyennes des vents, T_1 les températures réduites à la même direction des vents et r les nombres relatifs des taches :

	T	φ	T_1	r	T_2
1856	17°,59	111°	*17°,75*	*4,3*	17°,48
1857	18,44	70	17,25	22,8	18,68
1858	17,28	108	17,35	54,8	17,14
1859	16,93	111	17.09	93,8	16,76
1860	16,30	123	16,86	95,7	16,35
1861	16,92	112	17,12	97,2	16,86
1862	17,03	113	17,26	59,1	16,97
1863	16,61	125	17,24	44,0	16,69
1864	17,33	108	17,40	46,9	17,23
1865	18,22	79	17,33	30,5	18,32
1866	17,57	107	17,60	16,3	17,51
1867	17,20	120	17,66	7,3	17,15
1868	17,84	92	17,38	37,3	17,83
1869	17,21	105	17,18	73,9	17,11
1870	17,31	77	*16,35*	*139,1*	17,52
1871	16,68	111	16,84	111,2	16,62
1872	17,35	92	16,89	101,7	17,32
1873	17,29	105	17,26	66,3	17,17
1874	16,43	130	17,22	44,6	16,52
1875	16,82	125	17,45	17,1	16,90

Nous avons ajouté à ce tableau une dernière colonne contenant les températures annuelles, calculées d'après la formule de Wolf:

$$T_2 = 17^0,67 + 0^0,033\,(106^0 - \varphi) - 0^0,00796 \times r.$$

En comparant ces températures calculées aux températures observées, on voit qu'elles s'en rapprochent très sensiblement et que l'écart moyen entre l'observation et le calcul n'est guère que de $\pm 0^0,096$, ensorte que la formule représente en effet les températures observées, dans les limites de $0^0,1$. Aussi, M. Wolf en conclut que cet accord ne laisse plus de doute quant à la réalité de l'influence de la période des taches du soleil sur la température terrestre.

On peut ajouter que M. Gould, dans une communication publiée par les *Astronomische Nachrichten*, (voir nº 2216), a établi les mêmes rapports entre les températures annuelles et les taches du soleil pour Bahia-Blanca, toutefois avec une constante sensiblement différente, car la formule, pour cet endroit, $(-38^0,44')$ est $T = 15,55 - 0,00519 \times r$, c'est-à-dire que la constante est de un tiers plus faible que pour Buenos-Ayres. Enfin, M. Moesta a publié également dans le nº 2216 des *Astronomische Nachrichten* des recherches analogues pour Santiago de Chili, et arrive à la formule: $T = 13,07 - 0,003362 \times r$, sans parvenir à représenter les températures des douze années examinées d'une façon aussi satisfaisante que le Dr Gould pour les deux localités de la République Argentine.

M. Hirsch rappelle la communication qu'il a faite à la Société dans la séance du 28 avril 1877 et dans laquelle il a rendu compte du remarquable travail de M. Langley sur l'influence des taches du soleil sur la température. Le savant astronome américain était

arrivé, par des expériences directes, au même résultat, savoir que dans l'époque du maximum des taches, la température moyenne est abaissée au-dessous de ce qu'elle est lorsque le nombre des taches est minime. Toutefois les expériences de M. Langley lui avaient donné comme effet maximum des taches $0^0,3$; *tandis qu'il semble résulter des observations faites à* Buenos-Ayres, d'après les recherches de MM. Gould et Wolf, que pour les vingt ans en question, l'effet produit atteint déjà au-delà d'un degré.

Avant de considérer ce résultat numérique comme réel, M. Hirsch croit qu'il faudrait pouvoir étendre l'étude faite par M. le Dr Gould sur plus de deux périodes des taches et sur un plus grand nombre de stations, situées dans différentes régions terrestres; car il ne faut pas oublier le fait établi par Dove, que les anomalies thermiques se compensent localement, en ce sens qu'une température trop élevée dans une certaine région correspond à une température trop basse dans une autre région terrestre, de sorte que la température moyenne de tout le globe resterait constante. S'il en est ainsi rigoureusement, il est évident qu'il ne peut plus être question d'une influence des taches du soleil ou de toute autre cause cosmique à courte période. Mais on peut admettre — et les expériences de Langley aussi bien que les observations de Buenos-Ayres semblent l'indiquer — que cette constance n'est pas absolue et laisserait la place à de légères variations de la température terrestre, d'année en année, variations qui seraient en rapport avec les taches du soleil. Quant à la valeur numérique de ces variations et quant à la question de savoir si elles sont les mêmes dans les différentes régions

terrestres, on ne pourra en décider qu'en multipliant pour un grand nombre de stations les recherches analogues à celles que MM. Gould et Wolf ont faites pour Buenos-Ayres.

Séance du 24 mars 1881.

Présidence de M. Louis COULON.

MM. *Maurice de Perrot* et *Roger de Pourtalès* sont reçus membres de la Société.

MM. *Coulon* et *de Tribolet* présentent comme candidat M. *Ephraïm Bovet*, banquier à Neuchâtel.

M. *de Tribolet* fait la communication suivante :

En présentant une note sur l'origine des variétés filiforme et capillaire de l'argent natif, dans la séance du 5 décembre 1878 de la Société des sciences naturelles (Bulletin XI, page 380), je terminais en disant que, selon toute probabilité, l'origine de ces variétés était due à une décomposition chimique par la chaleur, soit de l'argentite, soit d'autres minerais argentifères.

En parcourant le nouveau *Traité de chimie générale* de Schützenberger, I page 690, Paris 1880, j'ai trouvé qu'un expérimentateur était récemment parvenu à produire artificiellement de l'argent filiforme d'après un procédé bien simple qui vient à l'appui de l'opinion émise dans ma note. Je crois que, pour compléter cette dernière, il n'est pas inutile de men-

tionner l'expérience de M. Margottet (Comptes-rendus Acad. sciences 1877, page 1142), qui confirme d'une façon inattendue un fait que je n'avais que présumé.

« Le sulfure d'argent, dit-il, est transformé intégralement en argent métallique et filiforme par un courant d'hydrogène sec. Cette réduction s'effectue déjà à 440 degrés, température très inférieure à celle de la fusion du sulfure et alors elle est assez lente pour qu'on en puisse suivre toutes les phases. L'argent métallique se présente au début de l'opération sous forme de petites aigrettes implantées à la surface du sulfure. La réduction continuant, ces aigrettes deviennent des fils qui s'allongent et grossissent aux dépens de l'argent sans cesse mis en liberté. Au bout de quelque temps, ils présentent l'aspect de rubans ou de mèches contournées en spirale, entremêlées de petits fils ressemblant à des cheveux d'une extrême finesse.

« L'argent, ainsi mis en liberté, a tout à fait l'aspect d'un métal étiré à la filière et ne présente aucune trace de cristallisation. Les échantillons obtenus par cette méthode offrent la plus grande ressemblance avec les associations de sulfure d'argent et d'argent filiforme que l'on rencontre si fréquemment dans la nature. »

M. Margottet fait observer que cette formation de l'argent filiforme rappelle assez bien celle des serpents de Pharaon, produite par la combustion du sulfocyanure de mercure.

Les séléniure (naturel de Tilkerode), et tellurure d'argent (Hessite), chauffés également dans un courant d'hydrogène, se transforment aussi, comme l'ar-

gentite, en argent filiforme, mais avec la seule différence que la réduction de ces composés ne commence qu'aux températures les plus élevées que le verre puisse supporter.

Quatre ans avant Margottet, en 1873, Gladstone (Chemical News, page 109) avait préparé l'argent filiforme en réduisant le nitrate d'argent par l'oxyde cuivreux. Mais ces conditions ne se rapprochent évidemment pas autant que celles de l'expérience précédente des circonstances qui peuvent avoir amené la formation de l'argent filiforme et capillaire.

M. *Billeter* se propose de répéter dans son laboratoire les expériences dont vient de parler M. de Tribolet. Il serait intéressant de comparer ainsi directement les résultats obtenus.

M. *Hirsch* annonce à la Société que, grâce à l'obligeance de nos collègues, MM. Béguin et Sire, il ne s'est produit aucune interruption dans la série des observations météorologiques de Chaumont, commencées il y a seize ans. M. Sire a remplacé pendant une quinzaine de jours M. Chevallier, obligé de s'absenter pour quelque temps. Durant son séjour à Chaumont, M. Sire a aussi aidé à déterminer le point nord de la lunette méridienne de l'Observatoire sur la crête de Chaumont, dans le but d'y installer une mire.

M. *Hirsch* fait une première communication sur des expériences entreprises en commun avec MM. Hipp, Weber et Billeter; il s'agit de l'effet utile d'éclairage que l'on obtient par un même volume de gaz brûlé directement dans des becs ou utilisé comme force motrice dans une machine à gaz pour la production de la lumière électrique.

M. *Weber* insiste sur les avantages de l'électricité comme moyen d'éclairage; il espère qu'elle sera bientôt employée dans plusieurs de nos ateliers. Jusqu'ici, on l'utilise à la fa-

brique de télégraphes de M. Hipp et dans les usines Suchard à Serrières.

M. *Wavre* dit que la lumière électrique fonctionne aussi à Pontarlier dans la fabrique d'absinthe de MM. Pernod.

M. *Weber* annonce la disparition de la feuille originale contenant les observations limnimétriques de janvier 1881; il prie la Société de le décharger de toute responsabilité à cet égard.

M. *Mauler* lit la note suivante :

Quelques mots sur les muscles trichinés.

Ce n'est pas un travail de longue haleine que j'ai l'honneur de vous présenter, Messieurs, mais seulement quelques réflexions qui m'ont été suggérées par une étude de muscles trichinés. Monsieur le Dr Nicolas, à qui j'ai soumis hier le projet que j'avais de vous communiquer le résultat de mes observations, m'a encouragé à le faire, et je vous demande la permission de mettre sous vos yeux une série de préparations microscopiques intéressantes.

Cette question des trichines mérite une étude approfondie, et malgré ce qui a déjà été fait jusqu'ici, je pense que des personnes compétentes et mieux placées que moi se chargent d'élucider les points obscurs et nombreux de cette question, qui intéresse la médecine, l'hygiène, la salubrité des populations.

C'est une question d'actualité; sans cela j'aurais renvoyé à une prochaine séance la communication de ces notes, après les avoir complétées et mieux coordonnées.

En présence des décrets de prohibition des viandes

de porc d'Amérique dans les principaux Etats de l'Europe occidentale, l'Allemagne, l'Italie, l'Espagne et en dernier lieu la France, il m'a paru utile et intéressant d'entreprendre cette étude et je m'en suis occupé.

Mes premières pensées ont été celles-ci :

1° Existe-t-il en Suisse des décrets de prohibition pour les viandes qui pourraient présenter des dangers d'infection par les trichines?

2° A-t-on fait savoir aux populations que le seul moyen actuellement connu de détruire les trichines est la cuisson de la viande suffisamment prolongée?

3° Quels sont les moyens de découvrir les trichines dans les muscles ou dans le tissu cellulaire et par quels muscles ou quel organe doit-on commencer l'inspection pour les découvrir avec le plus de sûreté et le plus vite possible?

Les deux premières questions sont du domaine de l'administration; la troisième appartient à la science. Après avoir consulté tous les ouvrages en ma possession et ceux que j'ai pu me procurer, et d'après l'opinion de plusieurs médecins, il ressort que l'évolution de la trichine dans le corps des vertébrés est si rapide que quelques jours suffisent pour que les principaux muscles soient infestés.

Des cochons d'Inde, des lapins auxquels on a fait manger des muscles trichinés, meurent ordinairement de trichinose dans l'espace de huit à quinze jours.

Il résulte d'un rapport de médecins de Paris, qu'on a constaté une recrudescence de fièvre typhoïde et d'affections rhumatismales qu'on n'était pas éloigné d'attribuer à des cas de trichinose.

A ce propos, voici la traduction abrégée de la conclusion du rapport des docteurs Atwood et Belfield, à Chicago, directeurs du laboratoire qui a été fondé pour l'inspection des viandes.

« Nous sommes certains, disent-ils, qu'en Amérique aussi bien qu'en Europe, les trichines sont beaucoup plus communes dans le corps humain qu'on ne se l'imagine généralement et nous ne serions pas surpris que le 10 % des habitants de New-York soient habités par ces parasites sans que des souffrances prolongées fassent supposer leur présence. »

Comme la plupart des parasites microscopiques, les trichines ne sont pas toujours faciles à découvrir et lorsqu'on se trouve en présence des nombreux muscles d'un animal sacrifié, on éprouve une indécision et on se demande par où il faut commencer l'inspection ?

Nous trouvons quelques renseignements partiels à ce sujet dans le rapport cité plus haut et dans d'autres publications.

La viande trichinée, ingérée dans l'estomac, s'y dissout et les trichines sont mises en liberté et passent dans l'intestin, où elles déposent leurs œufs; l'éclosion a lieu très rapidement et les jeunes trichines, très vigoureuses, perforent les parois intestinales et se fixent dans les muscles les plus voisins. La position qu'occupent les muscles psoas (les filets, en terme de boucherie), relativement à l'intestin et la texture délicate de ces muscles favorisent l'installation des trichines, qui paraissent s'y loger en premier lieu; de là, elles se répandent dans tous les autres muscles.

Dans les laboratoires spéciaux pour la recherche

des trichines, on examine d'abord l'intestin, les muscles psoas, les jambons, et sur cent porcs, en Amérique, huit à dix sont atteints par les parasites.

Les trichines sont rangées au dernier échelon des Annelés ; ce sont des Helminthes nématoïdes, dont la taille n'atteint pas un millimètre. On les trouve dans les rats (sur quarante rats examinés en Amérique, les quarante étaient infestés de trichines); elles se reproduisent et se développent dans le porc avec une rapidité étonnante, et on signale leur présence dans les souris, les taupes et chez quelques animaux sauvages, tels que le blaireau, le putois, la fouine, le renard, le hérisson.

Ce sont de petits kystes blanchâtres qui renferment les vers enroulés en spirale et, autant que j'ai pu l'observer par des coupes faites en travers et en long des mêmes muscles, ces kystes sont sphériques et non discoïdes comme on le croit généralement ; c'est ce que nous pourrons observer sur des sections dans les deux sens que j'aurai à vous présenter.

Pour étudier les trichines, je me suis adressé à des correspondants micrographes en Allemagne et à Paris. Parmi les envois que j'ai reçus, il s'est trouvé un morceau de muscle trichiné d'une richesse étonnante. J'en ai coupé un fragment mesurant cinq à six millimètres cubes ; après l'avoir durci par les méthodes habituelles, j'ai obtenu au moyen d'un microtome gradué, une moyenne de vingt à vingt-cinq sections par millimètre, ce qui m'a donné un total de cent à cent vingt coupes pour les six millimètres. — J'ai compté quatre-vingt trichines dans une section et cinquante dans une autre ; si nous adoptons ce dernier chiffre de cinquante, en moyenne, nous aurons pour

cent coupes cinq mille trichines et, pour un centimètre cube de muscles, environ dix mille trichines.

On comprend que, dans de telles conditions, l'invasion de l'helminte est rapide et si, comme on l'assure, chaque trichine pond des centaines d'œufs qui se développent en fort peu de temps, un vertébré quelconque, soit un homme, soit un animal, en n'avalant qu'un centimètre cube de viande trichinée, peut en quelques jours être infesté par des millions de parasites.

Les trichines fixées dans les muscles y vivent pendant longtemps et peut-être aussi longtemps que les muscles conservent quelques fibres; on a trouvé, dit-on, des trichines en vie dans des cadavres, quelques années après la mort de l'individu. La putréfaction ne les détruit pas, mais petit à petit, autour du kyste qui les entoure, se forme une enveloppe calcaire dont elles ne peuvent plus sortir qu'après la dissolution de la coquille.

En présence des mesures sanitaires qui ont été prises dans des pays avoisinants, je me demande s'il n'y aurait pas opportunité à ce que la Société des sciences naturelles s'occupât de cette grave question, en prêtant son appui aux diverses Commissions qui s'occupent chez nous d'hygiène et de salubrité publique. Les dangers que présentent les viandes importées d'Amérique sont grands et c'est notre devoir de les signaler. A cet effet, j'offre aux membres de la Société, qui s'occupent de cette question, des préparations microscopiques de viandes trichinées, et je mets à votre entière disposition le tube qui contient les coupes dont je viens de vous parler.

Je termine cette communication en vous donnant

la description du microscope que vous avez sous les yeux. Cet instrument est de la fabrication de M. Henry Crouch, 66 Barbican, London; c'est le grand modèle Jackson, binoculaire. Le pied porte un axe horizontal qui permet d'incliner le microscope jusqu'à l'horizontale; cette dernière position facilite beaucoup le dessin à la chambre claire. Une tringle, coudée pour le passage de la platine, est fixée sur l'axe et soutient toute la partie mécanique et optique du microscope. Les deux oculaires sont portés par des tubes spéciaux, qui s'éloignent simultanément sous l'action de deux crémaillères et pignons, destinées à fixer les oculaires à l'écartement plus ou moins grand des yeux de l'observateur.

Le mouvement rapide des tubes se produit au moyen de deux boutons portant un pignon qui agit sur une crémaillère; la mise au point s'obtient par une vis micrométrique. Par le déplacement du prisme qui donne la vision binoculaire, le microscope devient monoculaire, et c'est ainsi qu'il est utilisé pour les amplifications au-dessus de deux cents diamètres.

L'objectif, ou les révolvers (double nose piece) qui portent les objectifs, sont vissés dans un tube mobile maintenu par la pression d'un ressort; au moyen de cette combinaison, on évite de briser des préparations ou d'altérer la lentille frontale de l'objectif, lorsque par malheur et avec des objectifs à courts foyers, on exerce une pression sur la préparation.

Les objectifs peuvent être portés par une pièce dont la construction est faite en vue de centrer l'objectif relativement à la platine.

La platine est tournante; elle peut aussi se centrer

relativement à un objectif quelconque; elle porte un cercle d'argent divisé en 360°, faisant l'office de goniomètre; deux coulisses donnent les mouvements latéraux et longitudinaux. Un arrêt fixe, *le trouveur* (Maltwood's finders), et une petite colonne percée dans son centre, reçoit une pince au moyen de laquelle on peut présenter sous des objectifs à longs foyers, de petits objets et les retourner en tous sens.

Sous la platine principale se trouve une seconde platine (sub stage) qui monte et descend par l'action d'une crémaillère; cette sous-platine porte les diaphragmes, condensateurs paraboloïdes, etc. ; au-dessus de cette platine sont les miroirs plans et concaves, mobiles dans tous les sens pour l'éclairage central et oblique. — Un grand perfectionnement apporté à cet instrument, déjà très complet, est l'ajustement d'un condensateur, du Dr Abbé, de Iéna, et une série d'objectifs de la construction de M. Zeiss, célèbre opticien qui établit ses objectifs d'après les formules mathématiques de son parent, le professeur Abbé.

Au moyen de bagues filetées de pas de vis différents, j'utilise les objectifs excellents de mes autres microscopes provenant de MM. Seibert, Nachet, etc.

Les grands instruments anglais et américains sont parfaits et appréciés surtout comme microscopes de présentation; pour l'étude et sur une table de travail, ils sont trop volumineux et la préférence est donnée aux excellents microscopes construits sur notre continent et dont les prix sont moins élevés.

Les Américains viennent toutefois de mettre en vente divers modèles qui se font remarquer par l'ingénieuse combinaison de leurs mouvements mécaniques, leur solidité et leur commodité absolue. Ces

nouveaux instruments, d'un prix très abordable, se répandent de plus en plus dans le monde savant.

Séance du 7 avril 1881.

Présidence de M. Louis COULON.

M. *Ephraïm Bovet* est reçu membre de la Société.

Le *Secrétaire* lit les deux lettres suivantes de MM. Kollmann et Rütimeyer, professeurs à Bâle, au sujet du crâne lacustre de la Tène (voyez séance du 28 octobre 1880).

M. Rütimeyer écrit ce qui suit : « Je vous remettrai une note du professeur Kollmann, que ce crâne a bien intéressé et qu'il déclare pathologiquement déformé (enfoncement de la base crânienne dans la cavité cérébrale). M. le professeur His, de Leipzig, est d'accord avec moi et pense qu'à part cette déformation, qui a eu certainement une influence marquée sur la totalité du crâne, celui-ci doit être rangé, quant à sa forme, dans la catégorie que nous avons désignée dans nos *Crania Helvetica* sous le nom de *type de Sion*. »

La lettre de M. Kollmann est conçue en ces termes : « Ce crâne possède des os très minces et très légers, de couleur gris-noirâtre, comme tous ceux que l'on trouve dans les stations lacustres et dans les marais tourbeux. Quant à sa forme, il est remarquable par sa hauteur très peu considérable, d'autant plus apparente que le sommet est très peu bombé et même plat sur une certaine longueur. Virchow a donné aux crânes de cette espèce le nom de *chamæcéphales*. Dans la Basse-Allemagne, ils se rencontrent fréquemment, plus souvent que dans le sud de l'Allemagne et qu'en Suisse. On a même récemment soulevé la question de savoir si les crânes chamæcéphales doivent être considérés

comme caractéristique d'une race européenne particulière. L'exemplaire provenant de la Têne doit une grande partie de sa chamæcéphalie à une flexion maladive de la base du crâne, laquelle est surtout prononcée aux tubercules articulaires de l'os occipital et dans le voisinage du *foramen magnum*. Ce crâne est, en effet, un spécimen excellent de cette difformité et de ce déplacement maladifs, que l'on désigne sous le nom d'impression basiliaire (1). Les conséquences de cette déformation naturelle du crâne se remarquent à la suture lambdoïde (nombreux os vormiens) et à la position de la figure, laquelle se trouve pour ainsi dire poussée sous le crâne. Ces circonstances empêchent, en somme, de décider à quelle race européenne le crâne lacustre de la Têne doit être attribué. »

Le *Secrétaire* fait lecture d'une brochure récente de M. Desor, sur l'*Homme fossile de Nice*, dont voici le résumé :

En novembre 1880, un propriétaire du quartier de Carabacel, près de Nice, découvrit parmi les déblais qui venaient d'être retirés d'une excavation qu'il faisait pratiquer sous son habitation, un certain nombre d'ossements humains, y compris une mâchoire. Pressentant que ces débris pourraient offrir un intérêt scientifique quelconque, il les soumit à l'examen de personnes compétentes. Les deux Sociétés scientifiques de Nice nommèrent une Commission mixte chargée de vérifier l'exactitude de la découverte et de faire un rapport sur son importance à la fois géologique et anthropologique. Notre collègue, M. Desor, fut appelé à la présidence de cette Commission, juste

(1) Virchow, zur Anthropol. der Deutschen mit bes. Berücksich. der Friesen, Berlin 1876.

hommage rendu à l'étranger à la science de notre compatriote.

La brochure que nous analysons ici n'est autre chose que le rapport de cette Commission, rédigé par M. Desor, sous forme de lettre à l'anthropologiste éminent, M. de Quatrefages.

La question du gisement de ces débris humain, la plus importante de toutes, soulevait de grandes difficultés. On devait, avant tout, s'assurer qu'il s'agissait bien d'un gisement naturel au milieu d'un sol vierge et non d'une inhumation comme on pouvait le supposer, étant donné que le dépôt renfermant ces restes de l'homme soi-disant quaternaire, se trouvaient à une altitude relativement considérable, soit vingt à vingt-cinq mètres au-dessus du thalweg des vallées avoisinantes.

Après avoir étudié et décrit les différentes raisons qni militent en faveur du gisement *naturel* de ces ossements, le rapport conclut en ces termes : « Nous sommes ici en présence d'un dépôt quaternaire dont les matériaux, arrachés aux dépôts plus anciens qui se trouvaient en amont, ont été transportés par les torrents qui descendaient de la montagne et qui entraînaient en même temps dans leur cours quelques coquilles terrestres. Ce phénomène a dû se passer à une époque où le littoral était moins élevé que de nos jours, alors que le Paillon et les autres cours d'eau de la côte divaguaient sur les plateaux tertiaires avant de s'être creusé leur lit actuel. Par son altitude, non moins que par sa configuration, le dépôt de Carabacel nous paraît devoir rentrer dans la catégorie des terrains diluviens, contemporains de l'érosion des terrains tertiaires. »

Les ossements humains de Carabacel appartiennent donc, en réalité, au terrain quaternaire. C'est donc un nouvel exemple de l'existence, déjà suffisamment prouvée, de notre race à cette époque.

Suivant une réponse de M. de Quatrefages à M. Desor, annexée au rapport de la Commission, l'homme quaternaire de Nice serait analogue à celui de Menton et appartiendrait à la race de Cro-Magnon.

M. *Coulon* annonce à la Société qu'il vient de terminer l'arrangement de la nouvelle salle du Musée d'histoire naturelle, consacrée à la faune du canton de Neuchâtel, et dont l'établissement est dû à la générosité de notre vice-président, M. le professeur Desor. Il ne doute pas de l'utilité pratique de cette collection, dans laquelle se trouvent réunis et classés tous les animaux qui composent la faune de notre pays.

M. *Hirsch* parle sur l'anomalie de l'interversion de la température avec la hauteur, qui n'a lieu chez nous que durant l'époque de décembre à février. Il cite un récent travail de M. Billwiller, lequel décrit des cas pareils dans des saisons autres que l'hiver, c'est-à-dire en mars et même en juillet. M. Hirsch estime que ces cas ne sont que de purs accidents qui ne se rencontrent que pendant un ou deux jours et n'accusent qu'une différence de température très faible.

Le même dépose sur le bureau un rapport sur l'état actuel des travaux de nivellement dans les différents pays de l'Europe, rapport qu'il a présenté à la Commission géodésique internationale, réunie à Münich en septembre dernier. M. Hirsch donne à la Société un résumé oral de ce document.

Séance du 21 avril 1881.

Présidence de M. Louis COULON.

M. le Président présente à la Société M. le Dr *Hjalmar Stolpe*, intendant du Musée d'antiquités de Stockholm. M. Stolpe veut bien assister à la séance et donner quelques détails sur ses recherches ethnographiques. Il a déjà visité cinquante-sept collections publiques et particulières et classe notre musée ethnographique parmi les plus intéressants. Il y a trouvé certaines pièces fort curieuses qu'il n'a rencontrées jusqu'à présent nulle part ailleurs. M. Stolpe démontre une méthode aussi simple qu'ingénieuse, à l'aide de laquelle il prend les croquis des objets les plus variés et qui permet d'en reproduire l'ornementation jusque dans ses plus petits détails. Il applique sur l'objet une feuille de papier japonais très souple et très résistant et en frotte la surface extérieure avec un morceau de cire noire, de cette même cire dont les cordonniers se servent pour lustrer les souliers. Toutes les saillies de la sculpture se reproduisent alors en noir sur la feuille de papier. Le procédé est très rapide et très fidèle. M. Stolpe montre les dessins qu'il a rapportés de Berne et ceux qu'il vient d'exécuter chez nous et il entre en même temps dans quelques détails au sujet de l'ornementation à la mode chez les peuplades de la Polynésie et de la Mélanésie.

Chaque groupe d'îles a son genre d'ornementation bien distinct, surtout dans le Sud de la Polynésie.

POLYNÉSIE.

Les îles Fidji se distinguent par la simplicité de l'ornement; ce ne sont que des lignes en zig-zag, qui se coupent suivant des angles variables, ce que M. Stolpe démontre sur le dessin d'une massue fait à notre Musée. Les objets qui

proviennent de ces îles revêtent en revanche les formes les plus diverses.

Chez les peuples des îles Tonga, plus à l'est, l'ornement est déjà plus riche et plus compliqué. On retrouve encore les lignes en zig-zag, mais on rencontre déjà des figures d'hommes et d'animaux, tels que poissons, oiseaux, etc.

Dans les îles Samoa, au nord de ces dernières, l'ornementation est assez semblable, mais en tout cas moins riche qu'aux îles Tonga, et elle présente néanmoins certains caractères qui lui sont propres.

Plus à l'est encore, on arrive aux îles de Cook ou d'Harvey. L'ornementation est plus développée, surtout dans l'île de Mangaya. Les objets provenant de ces îles sont surchargés de sculptures et c'est le croissant qui devient le détail caractéristique.

M. Stolpe montre le croquis d'une fort belle rame que possède notre Musée et dont il a reproduit le dessin par le procédé indiqué plus haut.

A Taïti, encore plus à l'est, l'ornementation se rapproche de celle des îles de Cook, mais elle est loin d'être aussi riche.

Les îles Marquises, l'île de Nouka-Hiva en particulier, se distinguent par un détail d'ornementation tout à fait spécial et propre à ces contrées ; c'est une figure avec de grands yeux ovales qui surmontent un nez très large, à narines fortement échancrées. Nous possédons au Musée un fétiche présentant ces caractères. Cette figure se reproduit partout, sur les armes, sur les rames et même sur les objets de toilette, tels que pendants d'oreilles, etc., ce qui permet de conclure qu'elle est en relation avec certaines données mythologiques de ces contrées. La mythologie de ces peuplades est cependant si peu connue qu'il n'est pas possible de rien affirmer à cet égard.

La Nouvelle-Zélande apprécie surtout les ornements en spirale ; c'est là un détail très caractéristique pour ce pays et qui ne manque pas même dans les dessins du tatouage.

Un autre détail de sculpture moins caractéristique et très fréquent chez les Néo-Zélandais se retrouve dans la Nouvelle-Guinée; mais ce n'est pas à dire qu'il y ait été importé: ce doit être le fait d'une simple coïncidence de hasard, car on le rencontre également, chose curieuse, chez certains Esquimaux de l'Amérique du nord.

Mélanésie.

La Nouvelle-Calédonie a une ornementation pauvre : ce sont des lignes formées de petits traits de quelques millimètres de longueur. En revanche, la forme des armes varie beaucoup: les massues présentent toutes sortes de modifications, tantôt la tête en est triangulaire, tantôt en forme de bec d'oiseau, etc.

Dans les îles Salomon, situées au nord-ouest de la Nouvelle-Calédonie, on trouve déjà une ornementation plus compliquée, c'est-à-dire des représentations d'oiseaux, de poissons, et des objets colorés. Ici, ce sont les contours crénelés qui forment le détail caractéristique. Les massues sont de formes très diverses; chaque île de ce groupe a même sa forme particulière de massue. Elles sont souvent entourées d'un filet d'herbes colorées et la tête se distingue en outre par une arête aiguë qui en coupe la surface de haut en bas. Ce détail se remarque aussi sur les massues des îles Sandwich, mais l'arête de la tête est arrondie.

Enfin, dans la Nouvelle-Guinée, la Nouvelle-Bretagne, la Nouvelle-Irlande, le Nouveau-Hanovre, on rencontre également une ornementation spéciale, ainsi que des formes très variées.

M. Stolpe fait remarquer que ces détails, qui paraissent futiles au premier abord, méritent cependant d'être étudiés et peuvent conduire à des résultats ethnographiques plus importants qu'on ne serait tenté de le croire. Il répète que notre Musée possède une collection ethnographique fort intéressante, qu'il faut chercher à augmenter et à compléter de plus en plus.

M. le Président remercie M. Stolpe pour la communication qu'il vient de faire à la Société, et le reste de la séance se passe à examiner la collection de dessins que M. Stolpe a faits aux Musées de Berne et de Neuchâtel.

Séance du 5 mai 1881.

Présidence de M. Louis Coulon.

M. *Desor* montre deux photographies qu'il a fait faire de la mâchoire du squelette humain fossile de Nice, ainsi que deux dessins de M. Favre faits d'après ces photographies et sur lesquels on remarque beaucoup mieux le curieux caractère de rugosité qu'offrent les maxillaires. Cette mâchoire est surtout frappante par le grand développement des dents dites de sagesse.

Le *Secrétaire* fait lecture à ce sujet d'une communication de M. de Quatrefages à l'Académie des sciences, relative à la race à laquelle doit avoir appartenu le squelette de Nice. Le savant anthropologiste se déclare pour la race de Cro-Magnon, à laquelle appartient déjà le squelette des grottes de Menton.

M. *Desor* ajoute que la ligne âpre du fémur est excessivement marquée dans cette race ; ce caractère ne se retrouve chez aucune autre race, ni historique, ni préhistorique. MM. de Mortillet et Cartailhac pensent, en revanche, que le squelette de Menton est plus ancien que la race de Cro-Magnon, parce qu'il a été trouvé dans un terrain vierge, un sol naturel et qu'il n'y a pas traces d'inhumation, tandis que tous les débris des autres races sont inhumés dans des cavernes. Ces savants ajoutent que, puisqu'il y a sépulture, on n'est plus dans le terrain quaternaire. Leur conclusion est que cette race était la véritable race contemporaine des races éteintes (éléphant, rhinocéros, etc.).

M. *L. Favre*, qui a visité l'endroit où fut trouvé le squelette de Nice, déclare que le sol y est composé d'un sable sec et fin, autrefois transporté par les eaux, et qu'il est très facile de voir qu'il n'y a pas eu sépulture.

M. *Paul Godet* demande si ce manque de sépulture ne doit pas être attribué à une cause exceptionnelle ou accidentelle.

M. *Desor* fait observer qu'il a signalé dans son travail *sur les pierres à écuelles* (*Bull.* 1878, p. 335), deux pays où on n'en avait pas encore trouvé. Ces deux pays étaient l'Italie et l'Autriche. Or, il vient de recevoir de M. Piolti une brochure mentionnant la découverte récente de pierres à écuelles dans l'amphithéâtre morainique de Rivoli. M. Desor ajoute qu'en automne déjà il a reçu une autre communication annonçant leur présence aux environs de Côme.

M. *P. Godet* montre un exemplaire de l'*Helix hortensis*, Müll. var. *contraria*, trouvé dans un jardin à Couvet. Ce fait se rencontre très rarement dans la faune malacologique du canton.

M. *L. Favre* lit la traduction d'une biographie de François de Pourtalès, publiée aux Etats-Unis et dont l'auteur est M. Alexandre Agassiz.

Sur la proposition de M. *Favre*, M. P. Godet est chargé d'écrire une notice sur ce membre correspondant de notre Société, en indiquant spécialement ce que M. de Pourtalès a fait pour nos collections d'histoire naturelle.

M. *Otz* dit qu'une conséquence forcée de l'abaissement des eaux du lac a été le creusage du lit de l'Areuse. Celui-ci a mis à découvert, à peu de distance de l'extrémité de la rivière, de grands bancs de marne stratifiée, d'une épaisseur d'un mètre; ces bancs sont recouverts par une espèce de tourbe et un sable sans trace de stratification. M. Otz se demande si cette marne est glaciaire ou bien molassique.

M. *le Dr Godet* lit le travail suivant :

De l'Ectopie rénale.

Pendant l'été de 1879, que je passais à Berne, un collègue me pria de voir avec lui à la campagne une de ses clientes, atteinte depuis plusieurs jours d'une affection dont le diagnostic restait obscur.

Cette personne était tranquillement assise chez elle un dimanche, se reposant des travaux de la semaine, lorsqu'elle fut prise subitement de violentes douleurs dans le ventre et dans toute la poitrine.

Elle se mit immédiatement au lit, et peu après apparut dans l'hypochondre droit une tumeur sur la nature de laquelle il était encore difficile de se prononcer.

Je la vis le troisième jour de sa maladie; c'était le 16 juillet. Ce jour-là, l'état général était assez bon, la température normale, la fréquence du pouls de 100 pulsations, la langue blanche, l'urine normale. La malade se plaignait de douleurs dans l'hypochondre droit, avec élancements dans le côté droit du thorax et à l'épigastre. Elle a essayé de se lever et a éprouvé de si violents tiraillements dans l'abdomen, qu'elle s'est vue forcée de se remettre au lit; les inspirations sont fréquentes et peu profondes. Cependant le repos a sensiblement calmé les douleurs; elles ne sont du moins plus continuelles comme au début.

A la vue, on constate sur la paroi abdominale une bosselure de 5 à 6 centimètres de diamètre, partant du rebord costal droit et atteignant le niveau de l'ombilic. On voit cette saillie descendre légèrement sous l'influence des mouvements d'inspiration. A la palpation, on sent une tumeur arrondie, bosselée, pas très dure et glissant sous le doigt à chaque contraction du diaphragme.

Mais l'hypochondre droit et l'épigastre sont très douloureux à la pression; aussi est-il impossible de déterminer exactement les limites et le volume de cette tumeur.

Il est difficile de dire jusqu'à quel point, en médecine, il faut se défier de sa première impression. La mienne fut que nous avions affaire à une coprostase, dans la partie supérieure du colon ascendant. Mais ce n'est point là le lieu d'élection de ces tumeurs, et cet arrêt des matières devait alors dépendre d'une cause cachée qui, pour le moment, nous échappait complètement. De plus, des purgatifs administrés les jours précédents, avaient amené deux selles par jour, liquides et sans masses dures.

La tumeur se présentait sous la forme d'un appendice du foie, suivait les mouvements respiratoires, partait, en un mot, de la région occupée par la vésicule biliaire, et je me demandais si nous n'étions point en présence d'une cholécystite, c'est-à-dire d'une inflammation de cet organe.

Nous aurions eu, en premier lieu, une attaque de coliques biliaires, occasionnée par le passage d'un calcul et suivie de l'inflammation de la vésicule, dilatée par une certaine quantité d'autres calculs. En effet, la consistance des gros calculs biliaires varie et pouvait encore paraître diminuée par des parois épaissies et œdémateuses. Il n'y avait pas d'ictère; mais l'ictère n'est pas la règle absolue dans les cas de coliques biliaires, et l'absence d'ictère est un des caractères de la cholécystite.

Bref, pour ce jour-là, impossible d'arriver à un diagnostic sûr.

Coprostase avec cause inconnue, ou cholécystite,

telles étaient les deux alternatives. En tout cas, irritation péritonéale de toute la région.

Prescriptions: repos complet au lit; glace à l'extérieur; opium à l'intérieur; lait et bouillon.

Le lendemain, 17 juillet, le pouls est à 80, la douleur à la pression a beaucoup diminué. Il n'y a pas eu de selle, mais il existe du gargouillement; la tumeur a diminué de volume et paraît plus tendre. Donc le diagnostic de coprostase est assuré. En palpant l'hypochondre droit plus accessible, j'éprouve la sensation d'un corps dur qui ne se retrouve plus. Du reste, les contractions réflexes des muscles abdominaux rendaient encore impossible tout examen des régions profondes.

Même traitement.

Le 18, la tumeur a encore diminué de volume; elle est molle, se laisse aplatir contre la colonne vertébrale: ce sont bien des masses fécales retenues dans un intestin œdématié. L'urine est normale, l'état général est bon, l'appétit revient un peu.

On supprime la glace et l'opium et on prescrit un lavement.

Je ne revis la malade que le 21 juillet. Le matin précédent, à la suite d'un lavement, il était arrivé une assez grande quantité de scybales de la grosseur d'une petite noix, dures, à facettes, sèches à l'intérieur. C'était là le contenu de la tumeur, qui peu à peu s'était ramollie et avait continué sa marche brusquement interrompue. L'endroit où elle avait siégé n'était plus indiqué que par un peu d'empâtement et la douleur à la pression avait tellement diminué qu'un examen des régions profondes devenait possible.

Je tombai alors sur un corps mobile échappant à la pression, mais que je réussis enfin à maintenir contre la colonne vertébrale. C'était au niveau de l'ombilic. Il était lisse, d'une résistance élastique, sensible à une pression un peu forte. C'était, à n'en pas douter, un rein flottant. Il était facile d'en palper le grand côté convexe en dehors, et les deux extrémités arrondies en haut et en bas. Il se laissait repousser avec la plus grande facilité sous le foie et une pression sur la région lombaire le ramenait non moins facilement en avant. Je vis la malade encore deux fois et je pus, ainsi que mon collègue, confirmer mon diagnostic.

Là-dessus, je quittai Berne en conseillant une ceinture élastique, une fois que toute trace d'irritation aurait disparu.

Je dois à l'obligeance de M. le Dr de Schiferli, le médecin traitant, les détails que je puis vous donner sur la suite des évènements.

La situation continua à s'améliorer; les selles devinrent régulières et on fit faire à la malade une ceinture élastique.

Le 29 juillet, elle était debout, faible, mais sans douleurs, ne se plaignant que d'un peu de gêne, produite par la ceinture qu'elle sentait cependant le besoin de porter.

Le 30 juillet, le médecin est appelé le soir. Il trouve la malade dans le même état que la première fois. Nouvelle péritonite localisée dans toute la partie supérieure de l'abdomen; sensibilité extrême au toucher; douleurs provoquées par le moindre mouvement et sensation d'un corps résistant à l'endroit où siégeait la première tumeur; élancements névralgi-

ques dans le dos et tout le thorax, accompagnés d'angoisses et de dyspnée; le pouls est à 100, la langue est chargée.

Cette récidive avait débuté déjà dans l'après-midi du 29 juillet par de légères douleurs dans l'hypochondre droit. La malade s'était couchée, mais les phénomènes inflammatoires étaient allés en empirant. On répéta les applications de glace et l'opium.

Le lendemain, les douleurs spontanées avaient diminué, la respiration était plus tranquille, mais la sensibilité du ventre était la même et l'on constatait un météorisme général. Le Dr Demme, consulté, vit la malade le soir de ce jour, mais ne put se prononcer sur la cause de ces accidents, l'examen étant rendu impossible par le tympanisme intestinal. Il recommanda le même traitement.

Petit à petit, ces symptômes s'amendèrent, et, le lundi 4 août, la malade fut transportée à l'hôpital de l'Ile.

J'écrivis immédiatement à l'interne du service de M. le professeur Lichtheim, qui confirma notre diagnostic.

Comme la première fois, notre patiente fut bientôt sur pied et sortit de l'hôpital munie d'une ceinture abdominale à pelotte, qui ne lui causait pas de gêne. J'ai eu l'occasion de m'en informer, il y a trois semaines; les accidents aigus ne se sont plus renouvelés.

Le fait le plus intéressant dans cette observation est sans contredit cet amas de matières fécales formant tumeur dans la partie supérieure du colon ascendant. La constipation est la règle dans ces cas; il y a possibilité de prendre une coprostase pour un

rein flottant ou vice-versa, mais ce qui est certainement peu commun, c'est de voir l'ectopie rénale masquée par une tumeur stercorale. En se déplaçant, le rein est venu comprimer l'intestin, dont les contractions ont été en outre paralysées par l'œdème inflammatoire et l'irritation péritonéale.

Vous me permettrez, Messieurs, de vous citer encore un second cas de déplacement du rein droit, que j'ai pu observer ici l'année dernière et qui ne manque pas non plus d'intérêt.

C'était le 24 septembre. Je me rendais justement auprès d'un malade qui m'inquiétait beaucoup, lorsque je fus accosté par un individu qui me supplia de venir immédiatement voir sa femme. Elle a des coliques atroces et voilà deux jours qu'elle ne va pas à selle, me dit-il. Je me voyais dans l'impossibilité de m'arrêter; néanmoins j'y courus pour me rendre compte de la situation et envoyer la malade à l'hôpital. Je trouvai une femme extrêmement amaigrie et pâle; elle me raconta que, travaillant tranquillement à l'établi deux jours auparavant, elle avait ressenti subitement une douleur si aiguë dans le ventre, qu'elle en était tombée par terre presque sans connaissance; on la transporta dans son lit, elle eut des vomissements et ne pouvait encore supporter aucune nourriture. Les douleurs avaient diminué par le repos, mais revenaient encore par accès; ce qui l'inquiétait surtout, c'était la constipation à laquelle elle n'était point sujette.

La température était normale, le pouls petit et fréquent, le ventre assez plat, douloureux dans toute la partie droite; la région iléo-cœcale présentait une matité évidente; il y avait là une tumeur peu résis-

tante, mais assez douloureuse pour empêcher un examen approfondi. Du reste, je n'avais pas le temps de le faire. J'écrivis un certificat pour l'hôpital, déclarant la malade atteinte d'une occlusion intestinale dont je n'avais pas le loisir de rechercher la nature et la cause.

En attendant le transfert, je prescrivis des applications de glace sur la région douloureuse, des pilules de glace et de l'opium à l'intérieur ; quant à un lavement, on le donnerait à l'hôpital.

Le lendemain, j'y retournai pour avoir des nouvelles, et quel ne fut pas mon étonnement de trouver ma malade encore chez elle. Immédiatement soulagée par la glace et l'opium, elle avait jugé inutile de se déplacer.

Je fis alors un examen plus complet, et je trouvai de nouveau dans l'hypochondre droit un *rein flottant*. A travers les parois abdominales minces et souples, on pouvait facilement en reconnaître la forme et la position. M. le Dr Albrecht m'ayant demandé de voir la malade, put se convaincre du fait.

Quelques lavements amenèrent des selles ; au bout de peu de jours ma patiente se levait, et quelque temps après, elle quittait Neuchâtel sans m'avertir. Je n'en ai plus entendu parler.

Là encore, les premiers symptômes simulèrent une occlusion intestinale.

Je saisis l'occasion, Messieurs, pour vous dire encore quelques mots sur l'étiologie, le diagnostic et enfin le traitement de cette affection fort intéressante et beaucoup plus fréquente qu'on ne pourrait le croire.

Je laisse tout à fait de côté l'*ectopie rénale fixe,*

c'est-à-dire l'anomalie constituée par le déplacement du rein et sa fixation à une certaine distance de son siège accoutumé; cette anomalie, souvent congénitale, ne donne lieu à aucun symptôme spécial; les phénomènes dont elle peut être la cause se retrouveront dans la symptomatologie du rein flottant. L'importance clinique de ce dernier est bien plus considérable, et c'est le seul dont nous nous occuperons.

La cause première du rein flottant reste encore dans l'obscurité. Le rein droit est plus souvent atteint que le gauche. Sur 91 cas de reins flottants, Ebstein trouve 65 reins droits, 14 reins gauches, et 12 cas dans lesquels les deux reins étaient déplacés.

Le rein droit est situé un peu plus bas que le gauche; son artère est plus longue. On le trouve parfois muni d'une sorte de mésentère qui en favorise la mobilité; mais ce dernier cas est très exceptionnel. Par sa position immédiatement au-dessous du foie, avec lequel son extrémité supérieure est en rapport, il est peut-être plus exposé à subir l'influence des efforts brusques d'inspiration. En somme, on n'a pas trouvé, jusqu'à présent, de raison très palpable à cette préférence du rein droit à se déplacer.

Dans les statistiques de cette affection, le sexe féminin est représenté par une proportion beaucoup plus considérable que le sexe masculin : Dietl trouve 100 femmes pour 1 homme. Rosenstein et Ebstein, 100 femmes pour 18 hommes. C'est surtout entre 30 et 65 ans qu'on rencontre cette affection, mais les enfants n'en sont pas exempts. On en cite des exemples chez trois petites filles de 6 à 10 ans et chez un garçon de 9 ans. Je mets en regard de ces chiffres les

onze cas cités par le Dr Keppler, représentés, chose très curieuse, par 6 hommes et 5 femmes.

Le relâchement des parois abdominales, suite de grossesses répétées, la pression du corset, les quintes de toux violentes et prolongées, les marches forcées, une chute, un amaigrissement rapide qui enlève au tissus périrénal la graisse dont il est largement pourvu et le rend plus lâche, sont autant de causes favorisantes. Plus rarement, on peut invoquer comme cause de déplacement une hypertrophie du foie et de la rate, une augmentation de volume du rein (hydronéphrose ou cancer). Chez la première de nos deux malades, il ne m'a pas été possible de rien découvrir à cet égard. Son travail n'était pas particulièrement pénible, les parois abdominales n'étaient point relâchées à l'excès, elle n'avait jamais rien ressenti, disait-elle, avant l'attaque dont je vous ai parlé et qui s'était produite encore sans raison palpable.

Dans quatre des onze cas précités et très soigneusement observés, le déplacement s'était produit subitement à la suite d'un effort; dans l'un d'eux on pouvait invoquer un amaigrissement rapide à la suite d'un typhus; dans un second cas, le rein s'était disloqué dans les premiers jours qui suivirent un accouchement; dans un troisième, les deux causes précédentes étaient en jeu. Dans les quatre derniers cas, enfin, on n'avait pu découvrir de cause appréciable et la dislocation paraissait s'être produite peu à peu.

La seconde de nos malades prétendait avoir maigri considérablement ces derniers temps, sous l'influence probable de la misère; quant à la cause occasionnelle du déplacement, elle nous échappe encore.

Le déplacement se produit parfois petit à petit,

provoquant des sensations anormales, des douleurs, des tiraillements dans la région lombaire, etc., etc., ou bien il se fait tout à coup comme chez nos deux patientes. Un fait particulier et qui doit attirer l'attention du médecin, c'est la disparition entière quelquefois, ou tout au moins la diminution très sensible des douleurs sous l'influence du repos au lit. C'est ce qu'on ne peut évidemment pas attendre d'un étranglement interne ou des autres affections de l'abdomen, que l'on pourrait confondre avec le rein flottant. Néanmoins, on n'acquiert une sûreté absolue dans le diagnostic que par la constatation directe de l'organe mobile, qui, une fois la douleur atténuée, est en général assez facile.

Pour cela, il faut placer une des mains sur la région lombaire et y opérer une pression, en même temps qu'avec l'autre on palpe profondément la région abdominale antérieure.

Une inspiration profonde pourra aussi renvoyer en avant le rein mobile qui parfois se cache sous le foie.

On constatera la surface lisse de l'organe, ses extrémités arrondies, quelquefois la présence d'un battement, celui de l'artère rénale à son entrée dans le hile. Par cette méthode, on arrive même souvent à palper les reins dans leur situation normale.

Quant à la dépression lombaire qui doit exister dans ces cas du côté atteint, j'avoue qu'elle ne m'a pas frappé dans ceux que j'ai examinés.

La percussion, dit-on, doit donner un son plus clair du côté du rein déplacé; ici encore il a été démontré qu'à travers l'épaisse couche musculaire qui protège le rein en arrière, la percussion ne peut donner de

résultats probants. De plus, le docteur Keppler, de Venise, qui a fait une étude très spéciale de cette maladie, n'a jamais constaté le fait, mais en revanche il a reconnu la persistance de cette matité physiologique dans deux cas où le rein avait été extirpé. Il faudrait donc se défier de ces moyens dans l'établissement du diagnostic.

L'urine est toujours normale, ce qui a eu lieu également dans nos deux cas, lorsque le rein déplacé est lui-même intact; s'il y a inflammation, étranglement ou dégénérescence, ce sera bien différent.

La pression exercée sur le colon ascendant détermine habituellement une constipation opiniâtre et peut même gêner le cours des matières fécales au point de provoquer tous les phénomènes d'un étranglement interne.

Mais à côté de ces symptômes, nous en trouvons d'autres moins caractéristiques. Certains malades sont excitables, nerveux, deviennent bizarres et emportés; cette nervosité se traduit chez les hommes par le groupe de symptômes auxquels on a donné le nom d'hypochondrie; chez les femmes, par de l'hystérie. Ces désordres chez la femme sont rapportés par quelques auteurs à une irritation du plexus nerveux ovarique anastomosé avec le plexus rénal, dont le tiraillement résulte presque forcément du déplacement du rein.

Les phénomènes nerveux qui peuvent résulter de la mobilité d'un rein varient à l'infini. Certaines personnes éprouvent des symptômes très analogues à ceux de l'ataxie locomotrice: douleurs dans les jambes, douleurs en ceinture, fourmillements, marche chancelante, diminution de la sensibilité des membres inférieurs, sentiment de fatigue continuel.

Le Dr Keppler cite, entre autres, le cas d'un individu atteint depuis six ans des symptômes précités, traité pendant tout ce temps-là pour une maladie de la moëlle, et chez qui il trouva un rein flottant. Son client n'en persista pas moins à croire sa moëlle épinière malade, tomba dans un état mélancolique profond et finit par se tuer.

L'autopsie montra la moëlle épinière et tous les autres organes intacts, mais la fosse iliaque contenait, dans une poche péritonéale, le rein droit déplacé.

Les douleurs irradiées peuvent se faire sentir jusqu'à l'occiput d'un côté, jusque dans les orteils de l'autre, et amènent à la longue un épuisement nerveux grave.

Les désordres des voies digestives sont également très fréquents : perte de l'appétit, envies de vomir, digestion défectueuse, constipation, voilà ce qu'on trouve souvent en permanence.

Le rein déplacé et suppuré peut donner lieu à de grandes difficultés de diagnostic : ainsi Nélaton en cite un cas où l'on se crut en présence d'un phlegmon iliaque ; on a vu dans un autre cas du même genre, rapporté par Cruveilhier, des selles purulentes, dues à l'ouverture des abcès du rein dans l'intestin.

Le pronostic de cette affection, comme vous le voyez, même dans les cas non compliqués, est fort peu rassurant. Les malades qui guérissent sous l'influence d'un traitement très persévérant ou spontanément à l'époque de la ménopause ou à la suite d'une grossesse, sont rares. En général, ils mènent une vie de souffrances presque incessantes ; une vie de précautions et de soins qui empêchent toute occupation suivie.

La mort peut arriver soit par épuisement nerveux, soit par péritonite, ou bien encore il survient une inflammation aiguë ou chronique du parenchyme rénal, un étranglement par torsion de l'uretère, suivi d'hydronéphrose et d'urémie.

Il sera intéressant de citer ici un cas de mort par épuisement, relaté par le Dr Keppler. Pendant ses études, il assistait, en 1863, à Stuttgart, à l'autopsie d'un homme qui, après beaucoup d'hésitation, avait été déclaré atteint de tuberculose pulmonaire. Le professeur avait encore insisté sur le diagnostic au moment de l'ouverture du corps. Mais au grand étonnement de chacun, on trouva chez cet individu, arrivé au dernier degré de la consomption, des poumons parfaitement sains. La seule anomalie qu'il fut possible de constater dans le cours de l'examen, fut un rein flottant. Le vieux professeur ne se laissa pas décontenancer et fit alors le diagnostic de *homo exhaustus*, *exhaustus* évidemment, mais encore aurait-il pu incriminer quelque peu le rein disloqué, qui constituait sans doute dans ce cas le corps du délit.

Quant au traitement, on prescrira avant tout, durant l'accès, le repos au lit dans le décubitus dorsal; avec des applications de glace sur le ventre, de l'opium à l'intérieur ou une injection de morphine, on combattra avec efficacité la douleur et l'inflammation. On cherchera à vaincre la constipation au moyen de lavements et on laissera les purgatifs, s'ils sont nécessaires, pour le moment où les douleurs auront diminué. Rien ne presse, à moins que l'amas des matières ne puisse être considéré comme favorisant l'inflammation.

Mais avec cela, on n'a pas encore fait grand chose;

il faudrait pouvoir immobiliser le rein et c'est là le difficile.

Les ceintures élastiques, avec ou sans pelotte, auront certainement une influence favorable, en remplaçant par des parois résistantes les parois ordinairement relâchées de l'abdomen. Mais, dans la plupart des cas, le soulagement ne dure pas, les accidents aigus reparaissent, ou bien le malade continue à souffrir presque sans relâche.

Que faire alors? Il y a encore une chance de salut, c'est l'extirpation de l'organe disloqué.

Cette extirpation d'un rein flottant a été faite pour la première fois en mars 1878, par le professeur Martin de Berlin, avec l'aide du Dr Keppler, de Venise, et répétée par eux au mois d'août de la même année, les deux fois avec un plein succès.

Le Dr Keppler fait de ces deux cas une analyse très détaillée dans les archives de chirurgie de Langenbeck.

Il s'agit, en premier lieu, d'une dame de Berlin, âgée de 47 ans et qui, à 18 ans, a considérablement maigri à la suite d'une fièvre intermittente, sans revenir jamais à son premier embonpoint.

Un an après la naissance de son unique enfant (neuf ans auparavant), elle fut prise de douleurs entre les épaules, de douleur et de raideur dans les jambes et le ventre, de vertiges, d'oppression, etc., etc. En même temps, les fonctions digestives s'accomplissaient mal, elle se sentait toujours fatiguée, marchait tout à fait courbée et menait une vie des plus misérables.

La cause unique de tous ces désordres était un rein

flottant qui se trouvait dans la région iléo-cœcale droite.

Tous les traitements adoptés n'ayant amené aucune amélioration à cet état désespéré, le professeur Martin se décida à tenter l'opération, qui fut acceptée avec bonheur.

Elle se fit dans le sommeil du chloroforme, sous une pluie d'eau phéniquée, en un mot avec toutes les précautions que comporte la méthode antiseptique de Lister. On pratiqua une incision de dix centimètres sur la ligne blanche entre le nombril et la symphise pubienne. Il fut facile de trouver le rein à droite, au milieu des anses intestinales, enfermé dans une poche péritonéale de dix centimètres de longueur environ. On l'attira au dehors, puis, après s'être assuré de la présence du rein gauche à sa place normale, le professeur fendit le péritoine sur le bord convexe du rein et l'en sépara peu à peu. Arrivé au hile, il fit une ligature en masse des vaisseaux et les divisa; le péritoine donna très peu de sang. Après avoir nettoyé toute la région au moyen d'éponges phéniquées, on sutura premièrement l'ouverture péritonéale avec du catgut, puis la plaie extérieure. Un pansement de Lister recouvrit le tout. L'opération avait duré trente-six minutes.

Dans les premiers jours qui suivirent, la malade se plaignit de frissons, de douleurs parfois très violentes dans le ventre, d'envies de vomir, de gonflements, mais la température resta à peu près toujours normale.

La quantité d'urine diminua notablement les premiers jours. On n'y trouva cependant pas de sang, mais parfois des sédiments et de l'albumine.

Un catarrhe putride de la vessie, occasionné par l'introduction d'une sonde mal nettoyée, retarda beaucoup la guérison. Néanmoins, le 24 avril, c'est-à-dire quatre semaines après l'opération, la plaie extérieure était entièrement cicatrisée, et dès lors la malade fit de rapides progrès.

Le 27 mai, deux mois après l'opération, elle sortait radicalement guérie. Elle se présenta de nouveau à la clinique le 15 juin. A cette époque, elle avait pris de l'embonpoint, et sa santé était si florissante que les médecins ne la reconnurent pas.

La seconde opération fut pratiquée sur une personne de trente ans, que le rein droit mobile avait également condamnée à l'inactivité. On prit les mêmes précautions antiseptiques. Mais le rein avait disparu lorsqu'on s'apprêta à ouvrir l'abdomen. Il fallut faire une incision de vingt centimètres et même coucher la malade sur le côté gauche pour faire reparaître l'organe récalcitrant ; on procéda à son extirpation de la même manière que dans le cas précédent. L'opération dura cinquante minutes. Le premier jour, la quantité d'urine tomba à 400 grammes, mais dès le second jour elle commença à augmenter. Elle ne contint jamais d'albumine, mais fut parfois trouble et même puante.

Le 10 septembre, dix-sept jours après l'opération, la plaie extérieure étant complètement guérie, la malade fut envoyée chez des amis pour achever sa convalescence. Le 2 octobre, elle se présenta à la clinique, jouissant de la meilleure santé.

Ces exemples prouvent donc clairement qu'il est permis et même ordonné de pratiquer cette opération. Elle est indiquée même dans les cas non com-

pliqués, lorsque les douleurs rendent la vie insupportable aux malades et les condamnent à une incapacité absolue de travail. A plus forte raison se trouvera-t-elle en place dans les cas compliqués, où la vie du malade est alors menacée beaucoup plus directement.

Comme on le voit, le rein restant prend bien vite sur lui toute la charge qu'on lui impose en lui enlevant son confrère, et il n'en résulte aucun dommage pour l'organisme.

L'opération, grâce aux pansements antiseptiques actuels, n'est pas plus grave que l'ovariotomie, pratiquée chaque jour avec succès. M. Martin a eu l'heureuse idée d'extirper l'organe par la paroi abdominale antérieure. De cette manière, il est vrai, on divise deux fois le péritoine, le rein étant situé en arrière de cette membrane, mais le pansement de Lister a singulièrement diminué le danger des plaies péritonéales.

La néphrotomie ordinaire se fait par une incision de la région lombaire; seulement il ne faut pas oublier que le rein n'est pas à sa place, qu'on se verrait obligé de le chercher au fond d'une poche qu'il se forme en repoussant le péritoine devant lui, et qu'il faudrait beaucoup tâtonner; cette pratique serait donc en tout cas beaucoup plus longue, et les dangers d'infection s'en augmenteraient d'autant.

Dans les deux cas que j'ai eu l'occasion d'examiner, l'opération ne me semble pas encore indiquée, surtout pas dans le second; mais ils sont relativement récents et nous ne savons pas ce que l'avenir réserve à ces malades.

M. *Guillaume* dit que M. le Dr Borel a récemment pratiqué à l'hôpital de la Providence l'opération d'un rein flottant, qui a parfaitement réussi. Il remercie M. Godet de son travail et exprime le désir que MM. les médecins de notre ville communiquent plus souvent à la Société les observations de cas intéressants qu'ils ont l'occasion de faire dans l'exercice de leurs fonctions.

M. *F. Tripet* montre deux tulipes monstres qui possèdent chacune cinquante pétales et plus. Les étamines sont au nombre de douze à quinze et les pistils multiples. Ces deux monstruosités ne sont autre chose qu'une agglomération de plusieurs périgones.

M. *Guillaume* fait la proposition d'établir un hygromètre à la colonne météorologique, à la place de l'ancien udomètre.

M. *Hirsch* répond que l'udomètre est en réparation chez M. Hipp.

M. *Guillaume* pense que l'hygromètre pourrait être placé à côté de l'udomètre, et que ces deux instruments se compléteraient ainsi l'un l'autre.

La Commission du limnimètre est chargée de donner suite à la proposition de M. Guillaume, qui est acceptée.

Toutefois, M. Hirsch fait la remarque que jusqu'à présent on ne connaît pas d'hygromètre qui résiste à l'action de l'air libre. Il pense qu'il sera bon d'ajourner l'étude de cette question jusqu'à ce que M. Weber ait fait des observations avec le nouvel hygromètre de M. Wild.

M. *le Dr Albrecht* fait la communication suivante :

Note sur le Carica Papaya et les propriétés digestives du suc qu'il renferme.

Certaines plantes ont la singulière propriété de saisir avec leurs tentacules contractiles des proies vivantes pour les dévorer, c'est-à-dire pour dissoudre et digérer, à l'aide d'un suc qui leur est propre, les matières animales mises en contact avec leurs feuilles. C'est en quelque sorte une fusion du règne animal et du règne végétal.

Les naturalistes citent comme exemple le curieux spectacle de la *Dionœa muscipula* ou Dionée attrape-mouche qui, lorsqu'un insecte se pose sur ses feuilles, se sert de ses poils pour le capturer et le fait disparaître ensuite en le digérant.

Le même phénomène s'observe sur la *Sarracenia purpurea*, qui porte, au lieu de feuilles ordinaires, une expansion en forme de cornet, formée par la soudure de ses organes. A l'intérieur se trouve un liquide mucilagineux sucré, qui endort les insectes assez imprudents pour boire à cette coupe perfide; ils tombent dans le liquide qui les digère.

Le même fait s'observe aussi chez les Darlingtonias et les Népenthés.

Il est donc bien établi qu'il y a des plantes renfermant un suc capable de dissoudre les matières animales, ce qui leur permet de les absorber et d'en faire leur nourriture. En effet, les plantes douées de cette propriété prospèrent par cette absorption beaucoup plus que la même plante mise sous cloche et privée de cette alimentation.

L'arbre qui nous occupe aujourd'hui est un représentant de cette catégorie de plantes qui contiennent

un suc analogue au suc gastrique et pancréatique. Le *Carica papaya* ou arbre à melon est une dicotylédonée, originaire des Molluques, qui s'est propagé dans les Indes, dans l'île Maurice, les Antilles, à Haïti, dans le Brésil, la Colombie, et presque toute l'Amérique du Sud. Quelques naturalistes le rangent dans la famille des Papayacées; d'autres, dans les Passiflorées, les Cucurbitacées ou même dans les Euphorbiacées. D'après des renseignements nouveaux, il paraît appartenir à la famille des Cucurbitacées. Il est habituellement monoïque, et dioïque exceptionnellement.

Le premier arbre de ce genre qui a été introduit en Europe devait figurer à l'exposition universelle de Paris en 1867, mais un violent orage a renversé la serre qui le protégeait et l'a détruit.

Le *Carica papaya* est d'une taille assez élevée. Le tronc est cylindrique, revêtu d'une écorce de couleur cendrée, de trois à cinq mètres de hauteur. Il est creux et coupé, de distance en distance, par des cloisons horizontales. Le sommet est couronné par un grand bouquet de feuilles. Les racines sont charnues, pourvues de radicelles d'une longueur considérable. Elles exhalent une odeur de chou fermenté.

Les feuilles sont très amples, analogues à celles du figuier.

Les fleurs sont d'un jaune pâle, à étamines rougeâtres. Les naturalistes admettent des fleurs femelles et des fleurs hermaphrodites; les dernières remplissant les fonctions d'organes mâles.

Le fruit, appelé *papaye* ou *mainao,* est du volume d'un petit melon. Il est d'abord verdâtre, plein de suc laiteux avant la maturité. Il devient ensuite jaune

et a l'odeur et le goût de l'abricot. Il est creux comme le melon et rempli de graines. Le fruit se mange cru, dépouillé de l'écorce, ou cuit avec du sucre comme une marmelade d'abricots.

Les graines sont petites, noirâtres, arrondies, et sont employées dans les colonies comme vermifuge.

L'arbre renferme, des racines au sommet de la tige, dans les branches, les feuilles et les fruits, un suc dont on peut extraire un ferment digestif appelé par le professeur Würtz *Papaïne* ou *Pepsine végétale*, et avec lequel on peut faire la digestion artificielle, de viande, de fibrine et d'autres matières albuminoïdes.

Pour recueillir du suc ou lait de Papayer, on fait des incisions à toutes les parties de l'arbre, mais le meilleur lait s'obtient en pratiquant des incisions aux fruits encore verts et peu éloignés de leur maturité. Il en découle un liquide laiteux assez abondant, ressemblant à la crême et ayant une composition chimique analogue, comme je le démontrerai plus tard. Ce suc laiteux est neutre ou légèrement acide; il se conserve difficilement, fermente et s'altère avec la plus grande facilité. Pour le conserver, on le sèche au soleil ou bien on le mélange avec de l'alcool très pur.

Pour séparer la papaïne ou pepsine végétale du suc laiteux, on filtre ce dernier, on lave à l'eau de 35° le suc concret qui reste sur le filtre, on réunit tous les produits de la filtration et on précipite la papaïne par de l'alcool éthéré. Une seconde et une troisième précipitation et une évaporation dans le vide au-dessous de 40° donnent la papaïne très pure. Ainsi préparée, elle peut être conservée indéfiniment et se distingue en cela très favorablement de la pepsine animale, qui se gâte facilement.

MM. Trouette et Perret, chimistes distingués à Paris, qui les premiers ont introduit en Europe le suc du *Carica papaya*, et fabriqué, d'après les indications des professeurs Würtz et Bouchut, la papaïne ou pepsine végétale, m'ont autorisé à publier les détails que je viens de vous communiquer.

Il ne sera pas sans intérêt de connaître l'analyse du suc laiteux et de son principe digestif, la papaïne.

D'après le célèbre Boussingault, le suc laiteux ou lait végétal renferme dans 100 parties :

Cire et matière saponifiable . .	36,2
Sucre	1,5
Gomme, facilement saccharifiable.	1,3
Caséum, albumine	1,7
Terres alcalines, phosphates . .	0,5
Substances indéterminées . . .	1,8
Eau	57,0
	100,0

La papaïne ou pepsine végétale renferme, d'après le professeur Würtz à Paris, dans 100 parties :

Hydrogène.	6,60
Carbone.	41,42
Azote	12,42
Cendres.	9,12
Oxygène par différence . . .	30,44
	100,00

Les propriétés digestives du suc du Papayer ont été signalées pour la première fois en 1750 par Griffith Hughes, dans son « Natural history of Barbados ». Ce naturaliste en a fait des applications pour ramollir la viande. D'autres ouvrages ont été publiés en 1856 par Schacht, Holder, Endlicher ; en 1875 par M. Roy,

dans le *Journal de médecine et pharmacie de Bruxelles*; par le Dr da Silva Lima, à Bahia; en 1878 par Chernovitz et Wittmack, en Allemagne.

M. Würtz réussit, au mois d'août 1878, à extraire du suc laiteux du *Carica papaya* le ferment digestif appelé par lui pepsine végétale ou papaïne.

M. le professeur Bouchut, médecin à l'hôpital des enfants malades, rue de Sèvres à Paris, a démontré au Congrès médical international, siégeant à Amsterdam en septembre 1878, que cette nouvelle pepsine était de toute façon supérieure à la pepsine animale dont on se sert généralement pour guérir la dyspepsie et d'autres affections gastriques dans lesquelles il s'agit de faciliter la digestion du malade.

Comme l'application de la papaïne à la thérapeutique intéresse plutôt les médecins que les naturalistes, je me borne à vous parler du *Carica papaya*, cet arbre si intéressant au point de vue de ses propriétés digestives et à vous signaler la découverte de la papaïne.

M. *le Dr Albrecht* montre ensuite quelques gravures ayant trait à la communication qu'il vient de faire: vue d'ensemble de l'arbre, fleurs et fruits; une feuille sèche et un fruit conservé dans de l'alcool. Il soumet à l'examen de la Société des résidus de viande de bœuf, digérée artificiellement par une solution de suc de *Carica papaya* et de *papaïne*. Ces expériences ont été faites en automne 1880, dans le laboratoire chimique de notre ville et les résultats en ont été communiqués à la Société médicale neuchâteloise et publiés dans la *Correspondenz-Blatt für Schweizer-Aerzte*, novembre 1880. Il s'agissait de vérifier des publications sur les propriétés digestives du suc du *Carica papaya* et de drogues préparées au moyen de la papaïne, qui paraissaient exagérées.

Séance du 19 mai 1881.

Présidence de M. HIRSCH.

Sur la demande de M. Coulon, absent, M. *Hirsch* préside la séance.

M. *Hirsch* annonce que, par suite du refus de M. Weber de s'occuper du limnimètre, il eu a des pourparlers avec la Direction des travaux publics de la Municipalité, qui a consenti à prendre ce service sous sa responsabilité.

M. *Hipp* fait observer, au sujet de la feuille de janvier du limnimètre, qui est égarée, que M. Alph. DuPasquier a relevé chaque jour de ce mois des indications précises à la colonne météorologique.

M. *Hirsch* prie M. Hipp de bien vouloir demander à M. DuPasquier communication de ses observations et en transmettre une copie à la Direction des travaux publics, pour qu'elle soit jointe aux autres documents concernant le limnimètre.

M. le professeur *Paul Godet* présente à la Société deux beaux exemplaires du *Ceratodus Forsteri*, dont le Musée d'histoire naturelle vient de faire l'acquisition et il donne quelques détails sur l'habitat, les mœurs et la structure de ces singuliers vertébrés, intermédiaires entre les *Poissons* et les *Amphibies perennibranches*. Il rappelle entre autres que le *Ceratodus Forsteri* fait partie d'un groupe auquel J. Müller a donné le nom de *Dipnoi*, et Hæckel celui de *Dipneustes*, faisant ainsi allusion à leur double mode de respiration, et que ce groupe est représenté actuellement par trois espèces, dont la patrie est bien différente, savoir:

le *Protopterus annecteus*, des fleuves de l'Afrique tropicale,

le *Lepidosiren paradoxa*, des fleuves de l'Amérique tropicale,

et le *Ceratodus Forsteri*, des marais de l'Australie méridionale.

Cette dissémination tend à faire croire que ce type remarquable a été autrefois beaucoup plus répandu qu'aujourd'hui. Cette idée est confirmée par le fait que nous trouvons dans les terrains de l'âge paléolithique des restes d'un beaucoup plus grand nombre d'espèces, de sorte que le groupe des Dipneustes serait un de ces types qui se meurent et dont nous ne possédons plus maintenant que des débris.

Quant au *Ceratodus Forsteri*, qui peut atteindre une longueur de six pieds, il a été découvert en 1870, à Sidney, par Gerhard Krefft; ses écailles sont énormes et rappellent celles de certains *Ganoïdes* (Amia); ses nageoires sont empennées et beaucoup plus larges que celles des autres types et son poumon est simple: ces divers caractères doivent, semble-t-il, le faire regarder comme le type inférieur et primitif du groupe actuel des Dipneustes.

M. *Hirsch* fait une communication sur un mouvement brusque et exceptionnel du sol de l'Observatoire, qui s'est produit entre les 17 et 21 février de cette année et qui, interrompant le mouvement régulier et périodique de l'azimut de la lunette méridienne, — dont M. Hirsch a entretenu la Société à plusieurs reprises, — a modifié l'azimut de la lunette de plus d'une seconde de temps, de $-0^s,079$ au 17 février, à $-1^s,084$ au 21 février, tandis que la variation normale n'aurait été, dans cet intervalle, que de $0^s,14$. Il est vrai que, le 19 février, nous avons changé les huiles et corrigé l'inclinaison qui était devenue incommode; cette opération peut bien entraîner, d'après notre expérience, une modification de l'azimut, mais seulement de deux à trois dixièmes de seconde. La preuve qu'il s'agit d'un mouvement réel et exceptionnel du sol est fournie, du reste, par le fait que la

mire du nord, établie à 80m de distance, accuse également une variation brusque de 0s,36 du 17 au 21 février, et même de 0s, 44, si l'on prend la différence entre l'azimut moyen du mois précédent et l'azimut moyen du mois suivant, tandis que les variations normales ne justifient que 0s,09, ainsi qu'on peut le voir par le relevé suivant de l'azimut de la mire du nord dans ces deux mois:

1881		1881	
Janvier 16	— 0s,39	Février 21	— 0s,61
20	— 0,42	22	— 0,76
22	— 0,35	23	— 0,64
23	— 0,30	24	— 0,68
24	— 0,30	25	— 0,68
28	— 0,33	27	— 0,73
30	— 0,27	28	— 0,80
31	— 0,36	Mars 1	— 0,84
Février 7	— 0,40	2	— 0,74
13	— 0,31	3	— 0,82
14	— 0,22	11	— 0,72
15	— 0,20	14	— 0,87
17	— 0,25	15	— 0,81
Moyenne	— 0,315 ± 0,052	16	— 0,87
		Moyenne	— 0,755 ± 0,078

Il y a donc eu réellement entre le 17 et le 21 février un mouvement du sol du Mail, d'environ 6″ d'arc, dont la colline a tourné de l'est par le sud à l'ouest, et le fait que la mire du sud, établie de l'autre côté du lac, n'a point changé, prouve que le mouvement ne s'est pas étendu jusque-là.

Or, le 18 février a eu lieu un tremblement de terre dans notre région, qui s'est fait sentir principalement

dans les environs du Locle. Est-ce que le mouvement du sol de l'Observatoire est, sinon la conséquence, du moins en relation avec ce tremblement de terre? M. Hirsch le croirait assez volontiers, puisque c'est la première fois qu'il observe un pareil mouvement aussi brusque, qui se distingue parfaitement de l'oscillation régulière thermique à période annuelle. Il est vrai que le 18 février on n'a ressenti aucune secousse à l'Observatoire, dont les pendules n'ont point été influencées, aussi peu que lors des deux tremblements de terre bien plus forts qui ont été ressentis à Neuchâtel le 27 janvier et le 2 mars. Mais rien, dans les connaissances que nous possédons actuellement sur ces phénomènes, ne semble à M. Hirsch exclure la possibilité d'admettre qu'il y a des mouvements du sol qui, sans secousses très fortes, se traduisent par une modification durable dans des couches superficielles plus ou moins étendues.

En tout cas, le fait observé par M. Hirsch lui semble mériter l'attention des géologues et des géodésiens.

M. *Hirsch* présente à la Société le premier volume des « Travaux et mémoires du Bureau international des poids et mesures », et donne d'abord quelques explications sur l'organisation de cette publication scientifique et sur les mémoires qui composent ce premier volume.

Dans le premier mémoire, « Accélération de la pesanteur sous différentes latitudes et altitudes », M. Broch, directeur du Bureau international, donne cet élément, qu'on est souvent obligé d'employer en

métrologie, pour toutes les latitudes de 0° à 71°, sous forme de rapport de la pesanteur locale à celle sous le 45° de latitude, en prenant dans la formule

$$g_{\varphi\,H} = g_{45}\,(1 - m' \cos. 2\varphi)\left(1 - \frac{5\,H}{4\,R}\right)$$

pour la constante m', la valeur 0,00259, celle que Ed. Schmidt a déduite des observations de pendule. Pour notre observatoire, il en résulte, par exemple :

$$g_{47°,488^m} = g_{45}.1{,}0000951 = 9^m{,}806932$$

ce qui est sensiblement plus faible que la valeur observée.

Dans le second mémoire, M. Broch donne la *Tension de la vapeur d'eau* pour les températures de — 30° à + 101°, exprimées en hauteur manométrique, c'est-à-dire réduites à 0° de mercure, à la densité 13,59593 du mercure, à 45° de latitude et au niveau de la mer, et calculée d'après la formule théorique de MM. R. Pictet et G. Cellérier.

Dans une autre table, M. Broch donne les températures d'ébullition de l'eau pure en *degrés normaux* pour les pressions exprimées en millimètres de hauteur barométrique *normale,* depuis 680^{mm} jusqu'à 800^{mm}. Pour expliquer ces expressions de température et de pression normales, il faut dire que le point 100° est défini ordinairement comme le point correspondant à l'ébullition de l'eau pure, sous la pression d'une colonne de mercure à 0° de 760^{mm} de hauteur ; or, comme la pression d'une telle colonne n'est pas partout la même, à cause des variations de la pesanteur, on est obligé de préciser davantage, et le Comité international des poids et mesures a décidé d'adopter

comme *unité de pression absolue, celle d'une colonne de mercure de densité normale, de* 760^{mm} *de hauteur, à* 0^0 *de température, à* 45^0 *de latitude et au niveau de la mer*, et d'accord avec le Congrès météorologique de Rome, de rapporter le point 100^0 des thermomètres à la température de l'eau bouillante sous l'unité de pression, défini comme ci-dessus; c'est dans ce sens qu'il faut comprendre les degrés normaux. D'après cela, le point 100^0 de Regault équivaut à à 100^0,00932 de degrés normaux.

La mesure précise des températures étant un des éléments fondamentaux de la métrologie, on y voue des soins tout particuliers au Bureau international; c'est à ce sujet important que se rapporte le mémoire de M. le Dr Pernet, attaché au Bureau international. Ce mémoire *sur les moyens d'éliminer, dans l'évaluation des températures, l'influence de la variation des points fixes des thermomètres à mercure,* est publié dans la deuxième partie du volume. On sait que le déplacement du zéro des thermomètres est dû essentiellement à la propriété fâcheuse du verre de ne pas revenir immédiatement à son volume primitif, pour une température donnée, après avoir été porté pendant quelque temps à une température plus élevée, comme, par exemple, dans les déterminations du point d'ébullition de l'eau (100^0). M. Pernet envisage que l'influence de la pression atmosphérique sur la variation des points fixes peut être négligée.

Après avoir discuté les méthodes par lesquelles on peut déterminer les point 0^0 et 100^0 d'un thermomètre, à quelques millièmes de degré près, M. Pernet montre que les thermomètres étalons présentent en général ce phénomène, que leur zéro s'élève avec une

certaine rapidité dans les premières semaines qui suivent leur construction et qu'il monte ensuite de plus en plus lentement pendant quelques années, pour arriver finalement à une position constante, *située à* $0^0,2 - 0^0,8$ *au-dessus du point zéro* pris immédiatement après la détermination du point 100^0; les thermomètres en cristal français (riche en oxyde de plomb) montrent le déplacement faible; les thermomètres allemands (en verre de soude) tendent vers la limite supérieure. Le déplacement temporaire du point 100^0 et celui du zéro, pris immédiatement après la détermination du point 100^0, sont bien moins considérables et n'atteignent en général que 30 % de la variation du point zéro après un long repos.

Les maxima de dilatation résiduelle se manifestent par un minimum du point zéro; celui-ci remonte d'abord assez vite, puis de plus en plus lentement et devient, au bout de quelques jours, presque stationnaire dans la position z_0, que M. Pernet appelle *zéro relevé;* après un laps de temps plus ou moins long, suivant l'âge du thermomètre et la dépression que le zéro a subie en dernier lieu, celui-ci regagne la position définitive $z_{(0)}$ correspondant à un long repos.

Par un grand nombre d'expériences, M. Pernet a constaté que, dans les limites de 0^0 à 100^0, les dépressions maxima du zéro sont sensiblement proportionnelles aux carrés des températures qui les ont produites, de sorte que le point zéro, à son maximum de dépression pour la température t, peut alors se calculer approximativement par la formule

$$z_{(t)} = z_{(0)} - (z_{(0)} - z_{(100)}) \frac{t^2}{100^2}$$

dans laquelle $z_{(0)}$ représente le zéro après un long repos, et $z_{(100)}$ le zéro après la détermination du point 100°. M. Pernet a trouvé en outre que les dépressions dépendent essentiellement de la voie par laquelle le zéro a acquis sa position. Mais tout thermomètre bien étudié, quels que soient son âge et le traitement qu'il a subi, peut en principe servir aux mesures de précision, si l'on a soin de déterminer expérimentalement, avant et après les observations, le minimum du zéro qui correspond à la dilation résiduelle produite par la température qu'on vient de mesurer.

M. Wild avait déjà constaté en 1861 que le point 100° n'est pas tout à fait indépendant des variations que subit le point 0°, mais qu'il se déplace aussi avec lenteur dans le cours des années et qu'il s'abaisse d'une quantité notable (allant jusqu'à 0°,14), par suite du résidu de dilatation que produit la température de 100° après un long repos du thermomètre; enfin, que les deux points fixes tendent chacun vers une limite déterminée. Dans les déterminations de la distance fondamentale, on doit donc intercaler entre les observations du point 100° plusieurs déterminations du point zéro déprimé et continuer ces observations alternatives jusqu'à ce que les deux points soient devenus stationnaires.

Il est regrettable, dit M. Pernet avec raison, que les savants ne se soient pas mis d'accord sur le choix de la distance fondamentale des thermomètres; en Allemagne, les physiciens ont l'habitude d'observer le point 0° avant la détermination du point 100° et de considérer comme distance fondamentale l'intervalle entre le point 0° après un long repos et le point 100°.

Dans les autres pays, on suit l'exemple de Regnault et on observe le zéro immédiatement après la détermination du point 100°. Les observations thermométriques faites dans ces différents pays ne sont pas immédiatement comparables et donnent lieu à des incertitudes qui dépassent de beaucoup les limites des erreurs d'observation. M. Pernet montre que le meilleur moyen serait d'*adopter généralement pour distance fondamentale l'intervalle entre les points 100° et 0° déprimés et d'appliquer aux lectures la correction du zéro actuel correspondant au moment de l'observation.* En procédant ainsi, on parvient réellement à déterminer la température avec les thermomètres à mercure jusqu'à $\pm 0^{0},01$ près.

M. *Hirsch* fait lecture de la traduction suivante d'un article qui a paru dans un journal américain qu'il vient de recevoir, relatif à une récente communication de M. Bell à l'Académie des sciences sur le photophone.

M. Bell avait découvert, il y a quelque temps, que de minces disques, formés de substances différentes, font entendre des sons lorsqu'on les soumet à des rayons de soleil brusquement interrompus. Il affirmait ensuite que cette sonorité est, sous l'influence de la lumière intermittente, une propriété commune à toutes les matières. Ces résultats curieux furent communiqués par M. Bell à l'Académie française.

Pendant le séjour de ce dernier en Europe, son collaborateur, M. Tainker, examinait dans le laboratoire de Washington les qualités des sons produits par un grand nombre de substances, et découvrit que le coton, la soie filée et les matières fibreuses en

général, donnent des sons plus intenses que des corps rigides, comme les cristaux, par exemple. Il trouva ensuite que les nuances les plus foncées, et plus spécialement le noir, produisent le meilleur effet. Il fit alors des essais avec le noir de fumée. Une cuillerée à thé de cette substance fut placée dans une éprouvette, puis exposée à un rayon intermittent de soleil. Il en résulta un son plus fort que dans aucune des expériences précédentes. Ce phénomène démontrait la possibilité de se servir du noir de fumée dans un photophone articulant, au lieu du receveur électrique employé autrefois.

A l'égard des matériaux sensibles, dans le cas des solides, la constitution physique et la couleur sont deux conditions d'une influence remarquable sur l'intensité du son. Les sons les plus forts sont produits par les substances légères, poreuses, spongieuses, et par celles qui revêtent les couleurs les plus sombres et qui absorbent le mieux les rayons de lumière.

Les substances dont on a tiré les meilleurs effets sont: la ouate, les matières fibreuses en général, l'écorce, l'éponge, le platine et autres métaux d'une constitution spongieuse, enfin le noir de fumée. M. Tainker n'a pas encore trouvé un seul corps solide qui n'ait produit de sonorité dans les conditions indiquées plus haut.

Les sons obtenus par les liquides sont plus difficiles à observer que ceux observés chez les corps solides, et le nombre des liquides sonores trouvés jusqu'à présent est extrêmement limité. L'eau pure ne donne aucun son sensible à une oreille exercée; l'eau colorée au moyen d'encre laisse percevoir un faible son;

le mercure n'en produit pas du tout. La vapeur d'eau, les vapeurs d'acide carbonique, d'éther sulfureux, d'alcool et d'ammoniaque, donnent une très grande sonorité. Les sons les plus intenses ont été obtenus par la iodine et le peroxyde d'azote.

Les expériences que nous venons de relater permettent d'établir le fait que, sous l'action directe de la lumière solaire intermittente, la sonorité est une qualité propre et universelle de la matière.

Une autre découverte importante que M. le professeur Bell a communiquée à l'Académie des sciences, c'est l'emploi possible du noir de fumée à la place du *selenium* comme receveur électrique. Ce fait est d'une certaine importance, si l'on considère le prix des substances utilisées jusqu'ici dans ce but, comme le *selenium* et le *tellurium*.

Afin d'éviter des malentendus, l'expression de *radiophone* a été adoptée comme terme général désignant un appareil produisant des sons sous l'action d'une force quelconque d'une énergie radiante, limitant les noms de *thermophone*, *photophone* et *actinophone* aux appareils destinés à la production de sons, sous l'action des rayons thermaux, lumineux ou actiniques.

M. Bell considère acquise à la science la conclusion que la nature des rayons qui produisent des effets sonores dans des substances différentes, dépend de la nature des substances exposées aux rayons solaires et que les sons obtenus ont pour cause les rayons du spectre absorbés par le corps sur lequel se fait l'expérience.

M. Bell terminait sa communication par ces mots: Nos expériences sur le rang de sonorité des différen-

tes substances, nous ont amené à la construction d'un nouvel instrument pour l'usage de l'analyse spectrale.

La partie invisible du spectre, au-delà du rouge, peut être examinée d'une manière suffisante avec le spectrophone ; dans cette région l'oreille peut remplacer l'œil.

Les membres de l'Académie estiment que la découverte de M. Bell ouvre un champ vaste aux investigations sur la partie ultra-rouge du spectre.

M. Bell ajoute que les expériences qu'il a faites en sont à leur début et que l'avenir leur réserve un grand développement.

Séance du 2 juin 1881.

Présidence de M. Louis COULON.

M. *le Président* annonce la mort de M. Ph. de Rougemont, survenue le 27 mai, après une longue maladie. Il fait remarquer combien la Société perd en M. de Rougemont, qui était un de ses membres les plus actifs.

M. *de Tribolet* fait la communication suivante :

Analyse de l'ouvrage de M. A. Baltzer, intitulé:

LE

CONTACT MÉCANIQUE DU GNEISS ET DU CALCAIRE

DANS L'OBERLAND BERNOIS.

Au commencement de ce siècle, on a reconnu que, dans les Alpes de l'Oberland bernois, de puissantes masses de gneiss recouvrent les terrains calcaires et s'enchevêtrent même en partie avec eux. On était loin d'être d'accord sur l'interprétation des faits observés, auxquels se rattachaient des questions importantes et difficiles de la géologie des Alpes.

La Commission géologique suisse s'est proposé de combler cette lacune; elle a chargé de cette tâche M. le Dr Baltzer, professeur à l'Ecole cantonale et à l'Ecole polytechnique de Zurich, connu déjà par une excellente monographie du Glärnisch et auquel son talent de dessinateur devait largement profiter en cette circonstance. Dans plusieurs campagnes qu'il a consacrées à ce travail (1874 à 76), M. Baltzer a suivi pas à pas, à travers les escarpements abrupts et les glaciers, la ligne de contact qui sépare les terrains calcaires des terrains primitifs, depuis la vallée de Lauterbrunnen jusqu'à celle de la Reuss. Il a ainsi exécuté sur plus de soixante kilomètres de longueur des dessins exacts des points les plus instructifs que présente cette zone, qui forme la limite nord du massif du Finsteraarhorn.

L'ouvrage dans lequel toutes ses observations sont consignées, et qui a été publié au commencement de

cette année, est intitulé : *Der mechanische Contact von Gneiss und Kalk im Berner Oberland,* 255 p. avec atlas de 13 feuilles et une carte géologique (Mat. carte géol. suisse, 20e livr.). Cet ouvrage se divise en cinq parties. Dans les trois premières, l'auteur fait d'abord un historique des travaux publiés sur la région dont il s'est occupé ou sur des questions qui s'y rattachent, puis il en donne une courte description topographique. Il décrit ensuite les diverses roches et les différents terrains qui la composent, et donne de nombreux détails sur la géologie de cette zone de « contact mécanique », en procédant méthodiquement par la description des différents points où les phénomènes qui la caractérisent se présentent le mieux. Dans la quatrième partie, M. Baltzer traite des phénomènes généraux à cette zone; enfin, dans la dernière partie, il énumère les diverses explications que l'on a tentées à leur sujet et expose ses idées personnelles, basées sur les faits qu'il a lui-même observés.

Je ne puis mieux rendre compte de ce travail si important pour la géologie de notre pays qu'en donnant la traduction de la communication que M. Baltzer a faite à la Société des sciences naturelles de Zurich, en présentant sa publication (*Vierteljahrschrift der naturf. Gesell.*, etc., 26me année, 1er cah., 1881, p. 95 à 99.)

« L'Oberland bernois, avec ses sommités dirigées vers le ciel, couvertes de névés et de glaciers, a déjà de tout temps attiré l'attention des géologues. Depuis Saussure, Conrad Escher et Hugi, nombre de géologues s'en sont occupés et parmi eux, nos meilleurs géologues alpins, tels que Bernard Studer et Arnold Escher. Le fait surtout que le gneiss — que l'école de

Werner considérait déjà comme la base la plus profonde de la croûte terrestre à nous connue — y couronne les plus hautes sommités et recouvre les couches fossilifères beaucoup plus récentes des terrains jurassiques, cela en contradiction avec la loi normale de la succession des couches (Jungfrau, Mönch, Mettenberg, Wetterhorn, Gstellihorn), avait déjà, à partir du commencement de ce siècle, excité l'étonnement. C'est au vaillant Hugi que revient le mérite d'avoir le premier signalé cette superposition en sens contraire, d'abord au Pfaffenkopf dans le Haslithal, puis par ses trois excursions, hardies à cette époque, dans le désert légendaire du Roththal (1829). Quoique, tout d'abord, on se soit moqué de lui, il ne se laissa pourtant pas contrarier et confirma les faits indiqués par de nouvelles observations. Cependant, il s'est trompé à plusieurs égards; c'est ainsi qu'il considérait le gneiss qui repose sur le calcaire, comme essentiellement différent de celui de la base et le distinguait comme gneiss des hauteurs (hochgneiss) ou demi-granit. Studer a prouvé que les deux étaient une même roche et que les formes moutonnées du gneiss de la base n'étaient qu'un effet de l'influence des glaciers. Ce maître de la géologie alpine nous a fait connaître la structure des massifs cristallins; il a constaté en plusieurs endroits la structure appelée structure en éventail et a montré que celle-ci se continue encore jusque dans les masses de gneiss superposées. A. Escher de la Linth a donné les premiers dessins vraiment réussis de la Jungfrau, du Mettenberg et du Gstellihorn.

« Le centre des Alpes bernoises est formé, sur une étendue de 3 à $4^1/_2$ lieues de largeur, de couches cris-

tallines abruptes et souvent disposées en éventail, qui sont composées de granit, gneiss, schistes amphiboliques, etc., comme Saussure, C. Escher et Ebel l'avaient déjà constaté. La position uniforme des couches imprime à ces hautes montagnes hérissées de pics un caractère particulier et leur donne un aspect curieux, comme si elles avaient été forgées dans du fer. Il en est autrement des montagnes calcaires qui limitent de chaque côté ce puissant massif. Elles ressemblent à une draperie que l'on aurait jetée par-dessus et dont les plis étranges excitent l'étonnement de celui qui les considère avec des yeux de géologue. Mais celle-ci n'est conservée que sur les bords. L'érosion et la désagrégation en ont détruit bien près de 1000 mètres et ce ne sont que les quelques débris restés debout qui confirment l'hypothèse qu'elle recouvrait jadis d'une façon ininterrompue le terrain primitif. Jetons un regard sur la zone limitrophe nord. Une série des sommets les plus fiers et les plus beaux de l'Oberland lui appartiennent. Chacun d'eux est un morceau sculpté dans cette draperie par la désagrégation. Ainsi, le Mettenberg (comme Saussure l'appelait) représente un pli en forme de C, lequel est composé de couches calcaires fossilifères, qui sont recouvertes de gneiss. On retrouve ainsi en haut les couches de la base en série inverse. Le Wetterhorn, en revanche, est formé par un pli en forme de S; la Jungfrau est construite d'une façon encore plus compliquée, car le calcaire et le gneiss y alternent à la manière d'une dentelure et forment un double pli. L'architecture intérieure du Gstellihorn (dans la chaîne des Engelhörner) est la plus compliquée; le gneiss et le calcaire y alternent ensemble quatre fois. La structure de la

croûte terrestre est ici mise à nu d'une façon grandiose, et c'est à cette vue que Lyell disait : Ici, presque chaque hypothèse relative à l'explication de phénomènes compliqués de stratification peut avoir sa valeur.

M. Baltzer a fait voir clairement, à l'aide de vues et de profils pris depuis la vallée de Lauterbrunnen jusqu'à celle de la Reuss et réunis dans un atlas de treize planches, cette structure qui n'a été indiquée ici que superficiellement. Une série de roches typiques se rencontrent dans cette région, depuis la riche variété des roches cristallines jusqu'aux sédiments de l'époque éocène. Caractéristiques sont les gneiss à helvétane, les roches du Verrucano, la dolomie de Röthi, qui forme des bandes jaunâtres et est employée çà et là comme roche à ciment ; les schistes coticulaires, qui reposent sur cette dernière et sont utilisés par les sculpteurs sur bois ; le Jura inférieur, assez riche en fossiles ; le calcaire des hautes montagnes (Hochgebirgskalk, Jura supérieur), avec ses beaux marbres bigarrés et blancs, qui forme en grande partie le puissant rempart de montagnes de l'Oberland bernois ; enfin, des grès et des schistes éocènes, qui ont été soulevés par les forces qui ont formé les Alpes, jusqu'à des hauteurs dépassant 3000 mètres, tandis que dans le bassin de Paris, ils sont presque à la hauteur du niveau de la mer.

« Malgré plusieurs bons travaux préparatoires, relatifs à une série de points isolés de la zone calcaréogneissique, il en manquait jusqu'ici une description d'ensemble exacte et complète. En outre, il n'en avait encore été fait aucune carte détaillée ; les résultats d'observations, qui différaient souvent beaucoup les

uns des autres, devaient être examinés d'une manière critique. Il s'agissait de revoir les faits sous de nouveaux points de vue, de façon à en donner une explication qui fût en rapport avec la théorie de la formation des Alpes. C'est à cette tâche que M. Baltzer a voué plusieurs étés. Maintenant, les géologues les plus distingués considèrent les Alpes comme un puissant système de roches de la croûte terrestre, formé par des plissements de cette croûte, ensuite du lent refroidissement de l'intérieur de la terre. Mais de sérieux scrupules contre l'hypothèse introduite dans la science par Humboldt furent soulevés par les géologues les plus en renom de l'ancienne école. Pour eux, le gneiss et le granit des Alpes étaient des roches éruptives, sorties de fissures de l'écorce terrestre, qui repoussèrent les sédiments avoisinants, les entassèrent et se répandirent même sur eux comme dans l'Oberland bernois. Le granit et le gneiss étaient ainsi pour eux les vrais agents qui auraient procédé à la formation des montagnes. L'autre catégorie de géologues nie ce rôle que l'on fait jouer aux masses centrales; elle admet que le gneiss et le granit sont susceptibles de se plisser comme les sédiments, et prouve qu'ils ont joué, vis-à-vis des forces qui ont formé les montagnes, un rôle passif analogue à celui d'un calcaire jurassique fossilifère ou d'un grès éocène. Mais les observations faites dans l'Oberland bernois paraissaient opposer à cette manière de voir des faits qui militent fortement en leur propre faveur. En effet, les coins de gneiss, qui pénètrent profondément en forme de langue dans le calcaire, ont tout à fait l'aspect de filons; leur manque d'une stratification parallèle au calcaire était regardé comme une preuve

contraire à la théorie des plissements; la structure de ces masses de gneiss et par suite de tous les éventails, apparaissait comme une schistosité; les fragments de calcaire renfermés dans le gneiss et enveloppés par lui étaient des débris détachés; et enfin, on appuyait sur le manque de plis et de plissements visibles, dans les parties les plus élevées du massif. La valeur de ces arguments était précédemment déjà si grande, alors que les nouvelles manières de voir n'étaient encore qu'ébauchées, que les manuels de géologie en faisaient déjà mention. Malgré tout cela, la révision exacte qu'a faite M. Baltzer de l'ancienne question de controverse et le nouvel examen, basé sur de nouvelles observations, auquel il a procédé, conduisent à la manière de voir opposée. Il a réussi en grande partie à résoudre les contradictions apparentes et les difficultés que l'Oberland bernois présente au point de vue des massifs envisagés comme systèmes de plis. Les soi-disant filons sont régulièrement environnés par les sédiments avoisinants et cela d'une manière telle que l'idée d'une rupture violente par une roche éruptive est inadmissible. Le manque de stratification dans les coins gneissiques s'explique par un processus mécanique de transformation, ensuite duquel la stratification a été totalement effacée. A sa place est survenue une schistosité transversale, ou fausse schistosité, dont l'extension et la manière d'être sont maintenant précisées et rendent tout particulièrement facile la compréhension des phénomènes. La position en éventail ne repose pas seulement sur la schistosité; bien plus, les centaines d'alternances de différentes roches prouvent que la stratification et la schistosité se rencontrent à la fois dans le mas-

sif central et y tombent ordinairement dans un plan, tandis que dans les coins gneissiques ce n'est pas le cas et la schistosité prédomine entièrement. M. Baltzer a, en outre, montré qu'il n'existe pas seulement des fragments de calcaire dans le gneiss, mais aussi des fragments de gneiss dans le calcaire. Ce dernier fait ne permet pas d'expliquer l'hypothèse du gneiss éruptif, car elle devrait aussi ranger le calcaire parmi les roches de ce genre; en revanche, il est rendu compréhensible en admettant une pénétration réciproque du gneiss et du calcaire sous la plus forte pression. L'absence des portions de voûte dans le gneiss et le granit des Alpes bernoises s'explique par l'abaissement considérable des montagnes, qui comporte environ 1000 mètres et plus, et qui a été occasionné par l'érosion et la désagrégation. Par ce fait, les voûtes ont été enlevées jusqu'aux ailes; cependant elles existent encore dans d'autres massifs.

« En général, les Alpes bernoises apparaissent comme l'extrême limite d'une formation massive; les passages doivent être cherchés ailleurs. En outre, les formations minérales nouvelles et particulières aux vrais contacts éruptifs, c'est-à-dire le frittement et la vitrification des grès, etc., font défaut. Nous remarquerons, en outre, que le calcaire des hautes montagnes (Hochgebirgskalk), transformé en marbre, ne doit pas être compté parmi ces transformations. De pareilles observations ont conduit à l'acceptation d'un *contact mécanique* (en opposition à un contact éruptif), qui a lieu lorsque plusieurs transformations très différentes, suivant les matériaux qui les composent, le niveau qu'elles occupent et la position réciproque des couches, sont soumises à une très violente pression

latérale. Les indices du contact mécanique sont: la formation de marbre, la granitisation ou l'aspect pétri (geknetet) du gneiss, la torsion de ses têtes de couches, l'écrasement de ses éléments composants et des formations chimiques nouvelles qui se forment à la surface des matériaux crevassés et écrasés; en outre, les fragments de gneiss enfermés dans le calcaire; enfin, les schistosités par pression, qui sont puissamment développées et d'une manière constante, et l'étirement que l'on constate aussi bien dans la roche que dans les fossiles qu'elle renferme. Ces derniers phénomènes sont déjà des résultats de la pression générale des montagnes, et ne sont pas liés à un contact, mais ils se rencontrent plus particulièrement dans des zones déterminées que l'on peut appeler *zones mécaniques*. C'est ainsi que se confirme la pensée exprimée par Saussure, c'est-à-dire que l'exploration des Alpes devient d'autant plus difficile qu'elle progresse et qu'elle offre toujours de nouveaux problèmes. Cela ne doit cependant pas nous empêcher de suivre toujours plus loin la nature dans ses voies aussi grandioses qu'elles sont enchevêtrées et compliquées.

MM. *L. Favre*, *P. Godet* et *M. de Tribolet* lisent des notices biographiques sur L. Agassiz, F. de Pourtalès et Ph. de Rougemont.

LOUIS AGASSIZ

son activité à Neuchâtel comme naturaliste et comme professeur de 1832 à 1846.

Par Louis FAVRE, professeur.

L'arrivée d'Agassiz à Neuchâtel, en 1832, coïncide avec l'ouverture des premiers cours réguliers d'histoire naturelle donnés dans cette ville. Jusqu'en 1830, les études avaient eu un caractère purement littéraire ; mais à cette époque, on voit naître chez nous, sous l'influence de quelques hommes en relation avec des savants de premier ordre, une tendance vers les études scientifiques.

En 1830, un Français, M. de Joannis, ancien élève de l'Ecole polytechnique de Paris, occupe avec distinction la chaire de mathématiques. En 1831, on institue une chaire de chimie et de physique, et l'on y appelle Henri Ladame, élève externe de la même Ecole. En 1832, une occasion éminemment favorable se présente pour inaugurer l'enseignement de l'histoire naturelle. Louis Agassiz, du canton de Vaud, docteur en philosophie et en médecine, âgé de 24 ans, cherchait un emploi rétribué et un lieu où il pût travailler, sans être distrait, à un ouvrage hérissé de difficultés de tout genre et que personne n'avait encore entrepris, la description des « *poissons fossiles* ». M. L. Coulon, notre président, qui était renseigné par A. de Humboldt lui-même sur les mérites de ce

candidat, ne voulut pas laisser échapper cette bonne fortune, et comme les conseils de la ville, ainsi que cela arrive souvent, tardaient à prendre une décision, il se mit résolûment à la tête d'une liste de souscriptions qu'il recueillit lui-même une à une, et, le 12 juin 1832, les souscripteurs furent en état d'offrir au jeune docteur un traitement modeste de 2000 fr. qu'ils lui assurèrent pendant trois ans.

Ce n'est qu'en 1834 que les conseils de la Bourgeoisie décrétèrent la fondation d'une chaire d'histoire naturelle et que L. Agassiz fut nommé professeur régulier.

Je ne rappelle que pour mémoire sa naissance, le 28 mai 1807, à Môtier en Vuilly, où son père était pasteur. Il commença ses études au collège de Bienne, puis il passa à l'Académie de Lausanne; à 17 ans il entrait à l'Université de Zurich, où l'attiraient surtout les cours de Schinz. A 19 ans, il est à Heidelberg et suit avec ardeur les cours de Bronn, de Tiedemann, de Leuckart. Atteint de fièvre typhoïde et à peine convalescent, il vient à Carlsruhe chez son ami Alex. Braun pour se guérir, et part de là pour Munich, dont l'Université, récemment créée, brillait d'un vif éclat, grâce à la réputation de Schelling, de Dœllinger, de Oken. Il était censé étudier la médecine pour contenter ses parents, mais ses goûts le poussaient irrésistiblement vers les sciences naturelles.

En 1829, il prenait le grade de docteur en philosophie à Erlangen, et en avril 1830 celui de docteur en médecine à Munich.

Il n'avait que 21 ans lorsque, sollicité par le voyageur naturaliste Martius, et sans interrompre ses

cours, il entreprit l'étude et la description des *poissons du Brésil,* rapportés par Spix, mort deux ans auparavant, en 1826. Le volume contenant ce travail important, accompagné de 40 planches coloriées, in-folio, parut à Munich en 1829. Il avait tenu secrète cette entreprise extraordinaire pour un étudiant de cet âge, et voulait en faire la surprise à son père. « Ce sera drôle, écrivait-il à ce propos, que le plus grand et le plus bel ouvrage de la bibliothèque de papa soit de son fils Louis. Cela ne vaudra-t-il pas tout autant que de voir ses ordonnances chez l'apothicaire ? Il est vrai que ce premier travail ne me rapportera rien, sauf quelques exemplaires dont je ferai cadeau à mes amis. »

Cette publication, qui l'avait mis en vue, eut pour effet de ramener ses pensées sur un sujet caressé dès son enfance, lorsqu'il vivait au milieu des pêcheurs du lac de Morat, l'étude des poissons. Il s'occupa d'abord des poissons d'eau douce de l'Europe centrale, qu'il faisait dessiner par Dinkel, et fut conduit peu à peu à diriger son attention sur les poissons fossiles, alors à peu près inconnus.

Déjà alors, malgré la modicité de ses ressources, il avait à sa solde deux dessinateurs de talent, MM. Dinkel et Weber, qui reproduisaient avec une rare perfection les poissons vivants et les fossiles soumis à ses investigations. Il accumula de cette manière des matériaux si importants que, lorsqu'il se rendit à Paris en septembre 1831 pour continuer ses études, il étonna Cuvier alors occupé à compléter sa paléontologie par la description des poissons. « Samedi dernier, écrit Agassiz à son oncle Mayor, le 16 février 1832, passant la soirée chez M. Cuvier, celui-ci envoya son

secrétaire chercher un portefeuille de dessins qu'il lui désigna; il m'en fit voir le contenu. C'étaient des dessins de poissons fossiles et des notes qu'il avait prises dans le musée de Londres et ailleurs. Après l'avoir parcouru, il ajouta qu'il voyait avec satisfaction la manière dont je traitais ce sujet, que je l'avais prévenu dans ce but, puisqu'il se proposait de le faire plus tard; mais que j'y mettais tant de soin et qu'il trouvait mon travail si bien fait, qu'il renonçait à son projet et qu'il mettait à ma disposition tous les matériaux qu'il avait réunis et toutes les notes préliminaires qu'il avait prises. Vous pouvez penser quelle ardeur cela m'a donnée pour mon travail, d'autant plus que M. Cuvier, M. de Humboldt et plusieurs personnes marquantes m'ont promis qu'ils parleront pour moi à un libraire. Je travaille régulièrement au moins quinze heures par jour, quelquefois même une ou deux de plus; ainsi j'espère arriver à temps. »

Voici en quels termes il peint sa situation peu de temps auparavant :

« J'avais 24 ans, j'étais docteur en philosophie et en médecine, auteur d'un volume in-quarto sur les Poissons du Brésil; j'avais voyagé à pied dans toute l'Allemagne méridionale; j'avais visité Vienne, exploré de vastes régions dans les Alpes. Je connaissais chaque animal vivant ou fossile des musées de Munich, de Stuttgart, de Tübingen, d'Erlangen, de Würtzboug, de Carlsruhe et de Francfort, mais mon avenir était sombre, les ressources pécuniaires me manquaient pour faire mon chemin dans le monde, excepté dans la carrière pratique de la médecine. Ensorte qu'au commencement de 1831, je quittai l'Université

de Munich et revins chez mes parents, alors à la cure de Concise, avec l'intention de me vouer à cette profession. »

D'après ce rapide exposé, on peut juger du savoir et des aptitudes du jeune professeur, et l'on comprend le zèle déployé par notre digne Président pour fixer à Neuchâtel un homme de cette valeur.

Les cours commencèrent en automne, et Agassiz prononça son discours d'ouverture le 12 novembre 1832, à l'Hôtel-de-Ville, en présence d'un nombreux public. Son père, tout ému, assistait à cette séance qui ouvrait à son fils une carrière soumise à bien des hasards. Le sujet traité était : « Les relations entre les différentes branches de l'histoire naturelle et les tendances actuelles de toutes les sciences. »

Il n'y avait alors à Neuchâtel ni musée organisé, ni même de local pour l'enseignement qu'on venait d'inaugurer; il obtint une salle à l'Hôtel-de-Ville, celle où ont lieu aujourd'hui les audiences de la justice de paix. Le Gymnase était en construction sur un terrain gagné sur le lac, et ne devait s'ouvrir que quatre ans après. On arrangea un musée provisoire dans une pièce de la Maison des orphelins, aujourd'hui Hôtel municipal, et on logea comme on put les collections relativement considérables que le jeune professeur ramenait d'Allemagne.

Car, à l'inverse de beaucoup de jeunes gens de son âge, Agassiz n'arrivait pas les mains vides; déjà en 1828, pendant qu'il était à Munich, il priait ses parents de trouver un local où il pourrait loger ses richesses dont il faisait l'inventaire suivant :

1° Une collection de reptiles dans l'alcool, estimée. . . .	25 louis	soit fr.	600
2° Une collection de poissons dans l'alcool.	60 »	»	1440
3° Une collection de 500 espèces de coquilles.	12 »	»	288
4° Une collection de 150 oiseaux	12 »	»	288
5° Quelques mammifères, entre autres 2 castors	15 »	»	360
6° Des squelettes d'oiseaux et de mammifères préparés par moi, plus 2000 insectes. . .	20 »	»	480
7° Un herbier, plus de 3000 espèces de plantes recueillies par moi	25 »	»	600
8° Une petite collection de minéraux.			
	Total . .	fr.	4056

Ses collections s'augmentèrent au point que peu après son installation à Neuchâtel, elles furent acquises pour notre musée au prix de 600 louis ou 14,400 francs. Plus tard, il donna au musée les nombreux objets qu'on lui envoyait de tous les côtés.

Dans le programme de ses leçons pour 1832, écrit de sa main, et conservé par M. L. Coulon, nous trouvons que les auditoires d'étudiants, superposés au collége proprement dit, comprenaient 4 années; deux de Belles-Lettres et deux de Philosophie, correspondant aujourd'hui aux deux années du Gymnase cantonal, et à 4 semestres de l'Académie. L'auditoire de Belles-Lettres formait une première division qui rece-

vait en été un cours de botanique avec excursions, et en hiver un cours de zoologie. L'auditoire de Philosophie avait en hiver un cours d'anatomie et de physiologie comparées — l'histoire des développements des êtres organisés; et en été, la minéralogie, la géologie, l'histoire de la création et la théorie de la terre.

Cette division des auditoires a subsisté jusqu'en 1841, époque de la création de la première Académie, supprimée en 1848. A côté des élèves qui étudiaient le grec et le latin, il y avait *les ordres français* correspondant aux *Ecoles industrielles* et à la section scientifique du Gymnase cantonal.

A peine installé, Agassiz employa son influence et son activité à réunir en un faisceau les forces scientifiques éparses dans notre ville. Il voulait reproduire à Neuchâtel ce qu'il avait fait partout où il s'était établi, en particulier à Munich, où sa chambre avait été le rendez-vous des étudiants laborieux qui désiraient mettre en commun leurs connaissances et dont les conversations scientifiques et les discussions attiraient de savants professeurs; c'est ainsi que l'on vit naître, le 6 décembre 1832, notre *Société neuchâteloise des sciences naturelles*. En tête du registre des séances on lit : « Le projet de fonder à Neuchâtel une société qui aurait pour objet de donner à l'étude des sciences une vie plus réelle et plus active par le concours des hommes qui prennent un véritable intérêt au développement des connaissances humaines ayant été formé par MM. Agassiz, Ladame, le Dr Borel, Louis Coulon fils, Auguste de Montmollin et de Joannis, une invitation d'y prendre part a été adressée à diverses personnes dans le but de constituer la

société et de lui donner dès le commencement de son existence toutes les chances possibles de succès. » Dans la première séance, M. Louis Coulon, père, fut nommé président et M. Agassiz secrétaire de la section d'histoire naturelle. Une autre section comprenait les sciences mathématiques, la physique, la chimie, etc. Les séances se tinrent chez le président jusqu'au mois de janvier 1837, époque où le Gymnase put les recevoir.

Dans le registre précieux qui contient ces documents respectables, on trouve plusieurs procès-verbaux rédigés par Agassiz et écrits de sa main. Dans ces séances, on traitait toute espèce de sujets et parmi ceux qui faisaient les communications les plus fréquentes, sont mentionnés, outre les noms qui précèdent, ceux de J.-F. d'Osterwald, Dubois de Montperreux, Arnold Guyot, Ed. Desor, Carl Vogt, F. de Rougemont, Ch. Godet, Célestin Nicolet, Léo Lesquereux, Gressly, auxquels venaient se joindre de temps en temps les amis d'Agassiz, Alex. Braun, Carl Schimper et W. Schimper, de Strasbourg.

Outre ses cours ordinaires, il donnait encore des conférences et des cours publics qui étaient suivis par un grand nombre de personnes. Plusieurs de ces conférences furent données au profit du musée; le produit servait à augmenter les collections.

Le 4 décembre 1832, le professeur Tiedemann, de Heidelberg, lui proposa de se présenter pour remplacer Leuckart, appelé à Fribourg-en-Brisgau. Agassiz préféra rester à Neuchâtel, où le retenaient ses parents et ses amis.

En 1833, eut lieu son mariage avec Mlle Cécile Braun, la sœur de son ami Alexandre Braun. Il ramena

sa femme à Neuchâtel, où ils occupèrent un appartement très modeste au faubourg du Lac, nº 21. Il continuait son ouvrage sur les « *poissons fossiles* », malgré l'état de sa vue, qui causait de vives inquiétudes à sa famille. Cette publication, à laquelle il travailla pendant dix ans, ne fut terminée qu'en 1843, et lui valut les applaudissements des savants les plus distingués, Alex. de Humboldt, sir Ch. Lyell, Buckland, Elie de Beaumont, etc. Il la compléta l'année suivante par la monographie des *poissons du vieux grès rouge*, faite sur la demande de l'Association britannique pour l'avancement des sciences.

Déjà en 1834, sir Ch. Lyell lui annonçait que la société géologique de Londres lui avait conféré le prix Wollaston de 30 guinées, soit 750 francs, pour son ouvrage sur les poissons fossiles.

L'espace me manque pour donner une analyse de cette œuvre de premier ordre, et pour insister sur la classification nouvelle et originale à laquelle Agassiz avait soumis les poissons.

En 1837, il préside la Société helvétique des sciences naturelles, qui se réunissait pour la première fois à Neuchâtel. Les séances eurent lieu dans le Gymnase, qu'on venait de terminer; les collections avaient pris place dans les magnifiques salles du musée actuel. C'est là qu'il exposa, sur l'ancienne extension des glaciers, des théories tellement en dehors des idées reçues, qu'il souleva une véritable tempête.

Le système glaciaire, dont MM. de Charpentier et Venetz étaient les initiateurs, date de cette époque. Pour appuyer cette nouvelle doctrine par des faits concluants, il fallait aller étudier les glaciers sur place. Les années qui suivirent furent marquées par des

excursions dans l'Oberland bernois, à Chamounix, à Zermatt. Les observations recueillies dans ces courses parurent en 1840 sous le titre : « *Etudes sur les glaciers* », accompagnées d'un atlas de grandes planches. La même année, pendant l'été, Agassiz s'établit sur le glacier de l'Aar avec ses amis Desor, Vogt, Célestin Nicolet, le peintre Burckhardt, et deux étudiants, MM. Henri Coulon et F. de Pourtalès. Un bloc de gneiss de la moraine médiane leur servit d'abri pendant plusieurs semaines. Ce gîte de marmottes, nommé pompeusement « *Hôtel des Neuchâtelois* », eut bientôt une réputation universelle.

Les expéditions scientifiques d'Agassiz dans les Alpes ont été racontées avec beaucoup d'entrain et d'esprit par M. Desor dans deux volumes, épuisés depuis longtemps, qui ont pour titre : « *Excursions et séjours dans les glaciers* ». Avec le « *Voyage dans les Alpes* », de de Saussure, et les « *Voyages en zigzag de Tœpfer* », ces écrits ont servi de point de départ et de modèles aux récits publiés aujourd'hui par les clubs alpins et qui trouvent tant de lecteurs.

Les recherches, entreprises au péril de leur vie par ces hommes intrépides, secondés par les meilleurs guides de l'Oberland bernois, sont consignées dans les « *Nouvelles études* », qui parurent en 1846.

C'est aussi en 1846, qu'Agassiz termina son *Nomenclator zoologicus*, ou la liste de tous les noms de genres du règne animal avec l'indication des auteurs, la mention des ouvrages où ils sont inscrits pour la première fois et la date de la publication. Ce livre, qui nécessita des recherches infinies, et le concours de plusieurs hommes spéciaux, était destiné à venir en aide aux naturalistes dans leurs recherches futu-

res, les renseigner sur la littérature du sujet, et leur éviter le désagrément de s'occuper d'un objet déjà traité par d'autres. L'auteur a eu le mérite d'avoir exécuté une entreprise devant laquelle bien d'autres avaient reculé.

Les expéditions aux glaciers pendant cinq années successives ainsi que les magnifiques publications d'Agassiz avaient été coûteuses. Il avait dû requérir le concours de deux aides éminents : MM. E. Desor et Carl Vogt, et plus tard M. Girard; de trois peintres, MM. Dinkel, Weber et Bourkhardt; d'un mouleur, M. Stahl, actuellement au Jardin des Plantes de Paris, qui travaillait surtout à obtenir l'empreinte intérieure des coquilles, et à reproduire les fossiles rares. Il avait appelé à Neuchâtel Hercule Nicolet, qui fonda une lithographie où une vingtaine d'employés furent occupés pendant plusieurs années. Cet établissement se distingua par la perfection des planches qui y furent exécutées : la majeure partie des *poissons fossiles*, les poissons *d'eau douce*, l'*Embryologie*, les *Echinodermes*, l'*Essai sur les glaciers* et le *Système glaciaire*. On peut juger des dépenses auxquelles Agassiz fut entraîné, et qui étaient hors de proportion avec ses ressources. Il avait contracté des dettes que l'assistance de sa famille, de ses amis, les subsides que M. de Humboldt obtenait du roi de Prusse, ne pouvaient éteindre. Tourmenté de se voir dans l'impossibilité de satisfaire ses créanciers, il prêta l'oreille lorsqu'on lui proposa un voyage enAmérique.

Un citoyen de Boston, M. John Lowell, administrateur d'un capital légué par un de ses parents pour donner des cours dans cette ville, le pria de venir y

faire des conférences. Pour l'encourager dans cette résolution, M. de Humboldt obtint pour lui, du roi de Prusse, Frédéric-Guillaume IV, une mission scientifique dans le Nouveau-Monde. Après bien des hésitations, Agassiz accepta, mais sans avoir un moment l'idée qu'il ne reviendrait plus.

C'était en 1845. Son départ fut fixé à la fin de l'année. Il passa l'hiver à Paris, s'arrêta en Angleterre où il demeura pendant une partie de l'été, et s'embarqua pour Boston en septembre 1846.

Neuchâtel venait de perdre l'homme éminent qui lui avait fait une réputation à l'étranger, et avait attiré sur nous l'attention du monde savant.

Pour bien connaître Agassiz, il faudrait lire les nombreuses lettres qu'il a échangées avec son père, surtout avec sa mère, sa famille et ses amis. C'est là qu'il se montre tout entier. L'espace me manque pour faire des citations. Je me bornerai à deux ou trois fragments.

Il écrivait à Humboldt vers 1829, au moment où l'on parlait d'un voyage que ce savant allait entreprendre, pour lui demander de l'accompagner. « Sans savoir comment je parviendrai à voyager en pays lointains, je m'y prépare cependant depuis plus de trois ans, comme si je devais partir demain. J'ai appris à mettre en peau toute espèce d'animaux, j'en ai même déjà dépouillé de très gros ; j'ai fait plus de cent squelettes tant de quadrupèdes, d'oiseaux, de reptiles que de poissons. Je connais tous les moyens de conservation en usage et comment on peut y suppléer. Je me suis créé un compagnon de voyage, bon chasseur et qui dessine fort bien d'après nature. J'ai fréquenté pendant six mois l'atelier d'un forgeron, d'un menuisier, pour apprendre à manier le marteau,

la hache, la lime en cas de besoin. Je m'exerce tous les jours dans le maniement des armes, fusil, baïonnette, sabre. Je suis fort et robuste; je sais nager, je puis soutenir des marches forcées à outrance; j'ai fait plus d'une fois pendant huit jours de suite 12 à 15 lieues, portant sur mon dos un sac pesant, rempli de plantes et de minéraux, tout en herborisant et en observant la contrée et tous les accidents du sol. Je me sens créé pour être un naturaliste voyageur; il ne me manque que de pouvoir régler la fougue qui m'emporte. Soyez mon guide. »

« Afin que tu saches ce que je fais et où je suis quand tu penses à moi, écrit-il, de Munich, à sa sœur, le 20 novembre 1827, je vais te dire de quelle manière je passe mon temps. Le matin, de 7 à 9 heures, je suis à l'hôpital; de 9 à 11, je vais à la bibliothèque, où je travaille le matin. De 11 heures à 1 heure, j'ai des cours; après quoi, je dîne pour 13 creutzers (50 centimes) au restaurant, tantôt dans un endroit, tantôt dans un autre, selon la rue où je me trouve. De 2 à 5 j'ai des cours; après quoi je fais une promenade de nuit dans les environs de Munich couverts de neige, comme c'est le cas depuis trois semaines. Lorsque je suis complètement gelé, je reviens à la maison repasser mes cours du jour, ou écrire et lire jusqu'à 8 ou 9 heures. Alors je vais à mon café pour souper. Après quoi je suis bien aise de rentrer à la maison et de me mettre au lit. »

« D'une de mes fenêtres », dit-il dans une autre lettre adressée à son frère, « je vois la chaîne des Alpes du Tyrol jusqu'à l'Appenzell. C'est une grande douceur pour moi d'avoir au moins une partie de nos montagnes suisses toujours sous les yeux. Pour en jouir plus souvent, j'ai placé ma table en face de la

fenêtre, ensorte que chaque fois que je lève la tête, mes yeux se reposent sur ma chère patrie. »

A sa mère, de Munich, en 1828 : « Quand je pense à tout ce dont j'ai joui, et espère jouir encore au bord de ce lac de Neuchâtel, je ne puis m'empêcher d'avoir une atteinte de mal du pays. »

« Je me trouvai bientôt occupé par lui 4 ou 5 heures par jour », écrit M. Dinkel à Mme Agassiz-Carey, « à peindre d'après nature des poissons d'eau douce, tandis qu'il était à mes côtés, tantôt écrivant des descriptions, tantôt me donnant des directions avec une patience inaltérable, un calme toujours accompagné d'un agréable sourire. Il avait à peine 20 ans, et il était l'étudiant le plus éminent de Munich. »

« Quant à mes collections », écrit-il de Paris à sa mère, en mars 1832, « j'avais déjà pensé de demander au gouvernement vaudois (1), ou à la ville de Neuchâtel, de les recevoir au musée, à la condition qu'on paierait les frais d'installation et de conservation, tout en en faisant usage pour l'instruction du public. Je serais fâché de perdre tous mes droits sur elles, parce que j'ai l'espoir qu'elles pourront avoir une autre destination finale. Je ne désespère pas de voir un jour les différentes parties de la Suisse réunies par un lien plus étroit; alors une université vraiment helvétique deviendrait une nécessité. Alors, mon but serait de faire de mes collections une base de ce qu'on serait obligé de fonder pour les cours. C'est une honte que la Suisse, plus étendue et plus riche que bien des petits Etats, n'ait pas une université,

(1) On est surpris de voir l'indifférence du canton de Vaud, sa patrie, si riche et si empressé d'ordinaire de mettre en relief ses ressortissants; il ne fit rien pour se l'attacher et lui préparer une position honorable. Ce n'est qu'en 1838 que des sollicitations lui furent adressées de Lausanne, où l'Académie le nomma professeur honoraire.

quand ces Etats en ont jusqu'à deux. Ainsi, dans le grand-duché de Baden, l'université d'Heidelberg compte parmi les premières de l'Allemagne. Si jamais j'arrive à une position qui me le permette, je ferai tous mes efforts pour procurer à ma patrie le plus grand des bienfaits, celui d'une unité intellectuelle qui ne peut se former que dans un haut degré de civilisation et sous l'influence de connaissances rayonnant d'un point central. »

L'enseignement d'Agassiz était remarquable; il portait l'empreinte de sa haute intelligence, de sa personnalité puissante et de son enthousiasme pour la matière dont il s'occupait; il s'y mêlait en même temps un affectueux intérêt pour ses élèves généralement très attentifs à ses cours, animés de sympathie et d'un vif désir de marcher sur ses traces. Jamais terre à terre ou perdue dans d'infimes et secs détails, sa parole, embarrassée et lente au début, prenait peu à peu le fil du sujet, et devenait suivie, abondante, lumineuse; on écoutait avec charme sa voix pleine, sonore, en parfaite harmonie avec sa figure souriante, sa belle stature, son vaste front et ses yeux qui exerçaient un pouvoir fascinateur. Debout derrière son pupitre, sans aucune note pour le guider, ou devant le tableau sur lequel il traçait en deux coups de craie avec une extrême netteté les figures nécessaires à ses démonstrations, il semblait goûter une intime jouissance à exposer la structure des plantes ou des animaux, les mœurs, les habitudes de ceux-ci. Il n'était pas de ces professeurs graves, secs, froids, qui se bornent à compter les écailles d'un reptile, ou les plaques tégumentaires des pattes d'un oiseau, sans aller au-delà de ces caractères extérieurs et de ce signalement photographique; il n'oubliait pas qu'il avait affaire à

des jeunes gens chez lesquels l'imagination domine; il faisait épanouir la plante, vivre, agir l'animal, entremêlait son exposition d'anecdotes amusantes, de souvenirs personnels, et l'heure s'écoulait comme par enchantement. Il était beau surtout lorsqu'il exprimait ses idées sur la genèse de la terre, la succession des êtres, les métamorphoses des animaux inférieurs, le perfectionnement graduel des vertébrés, en passant du poisson à l'homme, terme et but de la création.

Jamais il ne dictait ses cours, il préférait s'en remettre à l'action pénétrante de sa parole, toujours colorée, riche en images, chaude d'inspiration. Les élèves prenaient des notes et devaient à tour de rôle lire leur rédaction à la leçon suivante. Si la matière présentait des difficultés, il venait en aide aux jeunes gens, en faisant imprimer le canevas du cours, comprenant les notions essentielles qui servaient de base et de point de départ à son enseignement. C'est ainsi qu'il fit, déjà en 1833, le *tableau synoptique des principales familles des plantes*, que chaque étudiant avait dans les mains, avec des feuillets blancs intercalés pour compléter le cours de botanique à l'aide des développements donnés par le professeur. Il leur indiquait les manuels qu'ils devaient consulter ; il les encourageait à faire des courses, à explorer, à observer, à chercher ; il leur apprenait à disséquer, à faire des squelettes, à se servir de la loupe, du microscope; il avait du plaisir à voir notre ébahissement lorsqu'il nous faisait voir sous un fort grossissement les mille facettes de l'œil d'un insecte ou les animalcules renfermés dans l'écume qui flotte sur le lac en été. Il savait récompenser par un mot bienveillant, une louange délicate ceux qui apportaient quelque trouvaille, un fossile, un cristal, un oiseau, une botte de

plantes; il nous engageait à visiter régulièrement les marchés, où il avait fait souvent des acquisitions intéressantes. Enfin, il témoignait sa satisfaction aux élèves assidus en leur laissant des souvenirs durables de son amitié, des livres utiles, qu'il payait de sa bourse, ou des objets pouvant servir à leur instruction. C'est ainsi que l'auteur de cette notice possède un ouvrage portant sur la première page quelques lignes amicales de la main d'Agassiz et qu'il conserve précieusement.

« L'enseignement était pour Agassiz une passion », dit sa veuve, Mme Agassiz-Carey; « depuis ses jeunes années jusqu'à sa vieillesse, cette passion d'enseigner a fait le bonheur de sa vie, et on peut mesurer son influence sur ses élèves par son propre enthousiasme. Il aimait à répandre à pleines mains les résultats les plus élevés de la pensée et de l'observation et à les adresser même aux jeunes gens et aux ignorants. Il était démocrate intellectuellement et socialement. Dans ses derniers voyages en Amérique, il lui est arrivé d'exposer les phénomènes glaciaires à un conducteur de diligence au milieu des montagnes, ou à un cantonnier brisant des pierres sur la route, et cela avec autant de sérieux que s'il s'était adressé à un géologue de profession. Il révélait à un pêcheur les plus intimes secrets de la structure ou de l'embryologie des poissons, et finissait par l'enthousiasmer au point de l'engager à lui communiquer à son tour tout ce qu'il avait observé dans sa rude profession. La foi d'Agassiz dans l'idée que les gens du peuple, même ignorants, sont susceptibles de comprendre les plus importantes vérités de la nature, était si grande, qu'il communiquait aux autres tout ce qu'il croyait lui-même. »

En consacrant à la mémoire d'Agassiz quelques pages de son Bulletin, notre Société accomplit un devoir sacré; elle rend un hommage tardif à l'un de ses fondateurs les plus distingués, à l'homme qui a mis en honneur dans notre pays l'étude des sciences naturelles (1).

Il nous a laissé un exemple que nous devons suivre, sous peine de déchoir et de rétrograder.

LE COMTE LOUIS-FRANÇOIS DE POURTALÈS

NOTICE BIOGRAPHIQUE

Par P. GODET, professeur.

Le 17 juillet 1880 s'est éteint à Beverly Farms (Massachussets), après une pénible maladie, un de ces hommes aussi modestes que savants, dont la vie, consacrée presque entièrement à la science, laisse après elle une trace lumineuse et bienfaisante.

François de Pourtalès naquit à Neuchâtel en 1823. Dès son enfance, il se sentit attiré vers l'étude de la nature. Il eut le privilège d'avoir pour bonne la fille d'un botaniste allemand, personne instruite et supérieure à sa position. Dans les promenades qu'elle faisait avec les enfants confiés à ses soins, elle les rendait attentifs aux plantes et leur en enseignait les noms. François, qui avait une bonne mémoire, les retenait

(1) Je dois des remerciements à M. A. Mayor, à Mme Agassiz-Carey, à MM. L. Coulon et Desor, pour les renseignements inédits qu'ils m'ont communiqués avec la plus affectueuse obligeance.

fort bien : ce fut pour lui la source d'un véritable développement, et cela décida peut-être de sa carrière future.

Une fois au collège, il montra peu de prédilection pour les langues mortes. Comme Linné, il préférait de beaucoup la langue vivante de la nature; aussi, lorsqu'il atteignit la classe où les élèves commençaient à recevoir les leçons de M. Agassiz, devint-il bientôt un des disciples favoris de l'illustre professeur. — Cependant François de Pourtalès réussissait aussi dans l'étude des mathématiques, et cela grâce surtout aux leçons de son père, M. le comte L. de Pourtalès, lui-même mathématicien très distingué. Cette science devait plaire en effet à cet esprit clair et positif, plus réfléchi qu'expansif et dont le langage paraissait avoir conservé quelque chose de la précision et de la sobriété de la langue des mathématiques.

En 1840, il est étudiant à l'Académie. Pendant les vacances d'été, nous le voyons installé sur le glacier de l'Aar, à l'*Hôtel des Neuchâtelois*, ce bloc classique qui venait d'être choisi comme refuge par les hardis explorateurs des glaciers, et sur lequel son nom est inscrit à la suite des noms d'Agassiz, de Desor, etc.— Là, Pourtalès ne reste pas oisif: il a reçu pour tâche d'aider le professeur Agassiz dans ses recherches météorologiques. Attentif à tout ce qui l'entoure, il trouve sous les pierres qui recouvrent la glace cette même *Podurelle* que M. Desor avait découverte l'année précédente au glacier de Zermatt, et que M. Nicolet a appelée *Desoria glacialis*.

Lorsque le moment de choisir une carrière arriva, François de Pourtalès se décida pour celle de la médecine. Vers 1843, il se rendit à l'Université de Bonn.

Il s'y trouvait depuis trois ans environ, lorsqu'il fut arrêté par la maladie, de sorte que ses parents se décidèrent à le laisser partir pour l'Amérique avec le professeur Agassiz. Au reste, il ne regretta jamais le temps qu'il avait consacré aux études médicales; il disait souvent que s'il s'était trouvé sans ressources, il aurait fort bien pu se tirer d'affaire, grâce aux connaissances qu'il avait acquises dans cette branche de la science.

Ce fut en 1847 qu'il quitta sa famille pour le Nouveau-Monde, alors si loin de l'Europe. Il commença par prêter son aide à M. Agassiz dans ses premiers travaux à East Boston et à Cambridge. — En 1848, il entra au service du gouvernement des Etats-Unis, comme l'un des officiers employés à l'inspection des Côtes (Coast survey), et s'y fit bientôt apprécier pour son habileté et pour son zèle infatigable. Pendant bien des années il resta attaché à cette branche des services publics, consacrant ses talents et son énergie à l'étude des grandes profondeurs et des questions qui s'y rattachent, en particulier celle des sondages. Dès 1844, la direction du Coast survey avait donné ordre de conserver et d'étiqueter soigneusement les spécimens d'histoire naturelle qui seraient ramenés par la sonde. Après la mort du professeur J.-W. Bailey, l'examen de ces objets fut confiée à M. de Pourtalès, qui consacra à ce travail tout le temps que lui laissaient ses autres devoirs. Il consigna le résultat de ses recherches dans plusieurs mémoires intéressants (1).

En 1866, il fut chargé par le professeur B. Pierce,

(1) C'est en particulier à lui qu'on doit quelques-unes des premières observations concernant la structure de « Globigérines ».

directeur du Coast survey, de continuer les mêmes recherches, mais sur une plus grande échelle. — Pendant les années 1866, 67 et 68, il eut la direction des vastes explorations de draguage, faites par le steamer des Etats-Unis « le Bibb », sur toute la ligne des récifs de la Floride, puis dans les détroits qui séparent ce pays de Cuba, de Salt Key et des bancs de Bahama. Une sorte de grand plateau sous-marin qui, partant de la Floride, se prolonge jusqu'aux îles de Key West et de Sandkey, région particulièrement riche en coraux, a reçu le nom de *Plateau Pourtalès*. Les résultats de ces expéditions, publiés dans les *Mémoires du Musée de zoologie comparative* de Cambridge, excitèrent un vif intérêt et, le 5 mars 1868, M. le professeur Desor rendait compte à notre Société d'un très intéressant mémoire intitulé: Contributions to the fauna of the Gulfstream at great depths, by F. de Pourtalès, assistant U. S. Coast survey. (Voy. Bulletin de la Soc. des sc. nat. neuch. T. VIII, p. 64.) « Pourtalès, comme le dit dans sa notice nécrologique M. le professeur Al. Agassiz, a été, dans cette branche de la science, un véritable pionnier et il a assez vécu pour constater que ses explorations ouvraient la voie à toute une série de recherches du même genre, entreprises ultérieurement en Angleterre, en France et en Scandinavie, tandis qu'elles en provoquaient d'autres aux Etats-Unis. »

Le 13 janvier 1870, nous avions le plaisir de le voir à Neuchâtel, assistant à une des séances de notre Société. Il y communiqua des détails pleins d'intérêt sur ses travaux, et ne quitta pas notre ville sans faire don à notre Musée d'histoire naturelle de quinze jolies espèces de coraux et de mollusques, retirées

d'une profondeur de cent à deux cents brasses. La liste de ces espèces se trouve dans notre Bulletin. (1870, T. VIII, p. 386.)

M. de Pourtalès fit ensuite avec le professeur Agassiz un grand voyage de la baie de Massachussets jusqu'en Californie, en passant par le détroit de Magellan, voyage pendant lequel il eut la direction complète des opérations de draguage. Ce voyage, entrepris dans des conditions de rapidité peu favorables aux opérations de sondage, ne donna pas tous les résultats qu'on en attendait.

A la mort de son père (1870), il se trouva dans une position indépendante qui lui permit de se livrer plus exclusivement à ses études de prédilection. Il résigna alors ses engagements avec le Coast survey et se consacra entièrement au Musée de zoologie comparative de Cambridge. Là, comme s'exprime Al. Agassiz, sa présence fut un bienfait inappréciable pour le professeur Agassiz, dont il devint le soutien, lorsque les forces de ce dernier commencèrent à décliner.

En 1871, Pourtalès publia son ouvrage le plus connu: « Les coraux des profondeurs » (1). C'est un excellent mémoire, contenant de précieuses observations sur les affinités des différents genres, sur leur distribution géographique et sur la nature du fond dragué, ainsi que la description d'une cinquantaine d'espèces nouvelles et de six genres également nouveaux. — Dans la distribution de ces mémoires, l'auteur n'a point oublié ses amis de Neuchâtel. — Ajoutons que son nom a été lié d'une manière indissoluble à la zoologie des grandes profondeurs, par Al. Agassiz, qui lui

(1) Deep sea Corals. — Illustr. Catalogue of the Museum of Comparative Zoology, at Harward College. — Cambridge 1871.

a dédié un genre curieux d'Echinides, sous le nom de *Pourtalesia*. Ces animaux, voisins des *Ananchytes*, appartiennent à la famille des *Spatangoïdes*. On en a obtenu de nombreuses espèces, dont quelques-unes présentent les formes les plus extraordinaires. Le genre *Pourtalesia* a été reconnu plus tard, grâce à l'expédition du Challenger, comme étant l'un des plus répandus et des plus caractéristiques des grandes profondeurs.

Les nombreux matériaux recueillis dans les différentes expéditions de draguage avaient été déposés au Musée de Cambridge : de là ils furent distribués à des spécialistes, tant d'Europe que d'Amérique. M. de Pourtalès se réserva l'étude des Coraux, des Alcyonnaires, des Holothurides et des Crinoïdes. Il avait commencé à s'occuper de la magnifique collection d'Alcyonnaires recueillis par Blake dans la mer des Caraïbes, et il était déjà avancé dans son travail sur les Holothurides, lorsque la mort est venue le surprendre. — Du reste, une quantité de notices dont il est l'auteur se trouvent dans les publications du Musée : il suffit d'en lire les titres pour se convaincre de l'étendue de ses connaissances et de son infatigable persévérance.

En 1874, après la mort du professeur L. Agassiz, M. de Pourtalès fut nommé directeur du Musée de zoologie comparative, et il consacra désormais une grande partie de son temps à l'administration des affaires de cet établissement. Pour donner une idée de ses qualités comme directeur, je ne puis mieux faire que de transcrire ici un passage de la notice du professeur Al. Agassiz, citée plus haut: « Toujours à son poste, écrit-il, il passait de ses investigations scientifiques à

des détails de pratique, pour l'exécution des plans qu'il avait lui-même aidé à tracer. Après avoir été l'ami dévoué du professeur L. Agassiz, il devint pour son fils un conseiller sage et affectueux, sans l'aide duquel, pendant les dix dernières années, le Musée n'aurait pu prendre le rang qu'il occupe maintenant. S'il n'a pas vécu assez longtemps pour voir la réalisation complète de ses espérances scientifiques, il a pu s'assurer qu'il n'y avait plus là qu'une question de temps. Il a suivi dans la tombe Wyman et Agassiz et, comme eux, il laisse après lui un magnifique monument, savoir l'œuvre qu'il a accomplie et l'exemple qu'il a donné à ses successeurs. »

Une fois directeur du Musée de Cambridge, M. de Pourtalès n'a pas oublié la ville où s'était écoulée son enfance. Notre musée lui doit une vive reconnaissance pour les riches envois qu'il lui a faits à diverses reprises. Ces envois consistaient en Coraux des profondeurs, Crinoïdes, Mollusques, etc. Le nombre des espèces de Coraux envoyées par lui est de 50 environ; celui des Mollusques, de 225, en 1047 exemplaires. Tous ces types proviennent de Californie, de Panama et des Antilles. Grâce à lui, nous possédons la plupart des espèces de Coraux décrites dans son ouvrage, espèces précieuses, qu'il ne serait pas facile de se procurer maintenant. Il nous a aussi donné un exemplaire du *Rhizocrinus lofodensis* Sars. Ce charmant Crinoïde a été découvert dans les grandes profondeurs, tant aux îles Lofoden qu'aux Antilles: c'est cette espèce qui a d'abord attiré l'attention des naturalistes sur le fait remarquable de l'uniformité de la faune maritime profonde.

Du reste, cette générosité de M. F. de Pourtalès ne

saurait nous étonner: elle faisait partie de son caractère. Entièrement exempt de cette jalousie scientifique, à laquelle des savants de premier ordre n'ont pas toujours su se soustraire, il n'hésita jamais à aider de ses conseils ceux qui s'occupaient de recherches analogues aux siennes et à leur fournir les matériaux nécessaires à leurs investigations. Modeste à l'excès, jamais il ne défendit ses droits à des découvertes faites par lui, mais auxquelles on n'avait pas fait attention; uniquement absorbé par la recherche de la vérité, il agissait toujours avec tant de calme que son enthousiasme n'était remarqué que par ceux qui pouvaient l'observer de près. Il n'aimait pas la controverse; toutefois, il savait à l'occasion confondre, mais toujours poliment, ceux qui émettaient devant lui d'ignorantes prétentions.

Lorsqu'on lui demandait un renseignement ou une explication, tout en répondant: « Je ne sais pas bien, je ne suis pas sûr », il vous élucidait la question de manière à prouver que ce n'était pas la science qui lui manquait. Ses amis et ses parents se sont toujours plaints de la brièveté de ses récits; quelqu'un s'étonnait à juste titre qu'un homme qui parlait couramment plusieurs langues aimât si peu à s'en servir. — Enfin une grande amabilité, un complet oubli de lui-même lui ont valu la sympathie de tous ceux qui l'ont connu, et il emporte dans la tombe leurs plus sincères regrets.

Neuchâtel, Juin 1881.

PHILIPPE DE ROUGEMONT

(1850-1881)

Notice biographique

Par M. le Dr Maurice de TRIBOLET

Les biographies que l'on publie sur la vie des hommes qui ne sont plus et qui ont rendu des services aux sciences et aux lettres, se présentent avec des caractères bien distincts, suivant le degré de célébrité de ceux qui en sont les objets. S'agit-il de ces hommes illustrés par de nombreuses publications et déjà en possession d'une réputation, leur biographie s'occupe moins de signaler des travaux déjà connus que de relever l'influence qu'ils ont eue et stimuler les plus jeunes par l'exemple de leurs succès. S'agit-il, en revanche, d'hommes moins connus, par le fait que souvent leur carrière a été subitement brisée par la mort, leur biographie doit rendre justice à leur activité limitée et exprimer les regrets que ces forces n'aient pas été conservées plus longtemps, afin de servir au progrès de la science et au développement de l'enseignement. Des biographies de cette espèce ne peuvent être faites que par ceux qui ont connu de près ces personnes et qui ont pu apprécier mieux que d'autres leur science et leurs mérites.

Telle est la position dans laquelle je me trouve en écrivant ces pages sur Philippe de Rougemont. Il a

constamment encouragé mes recherches et mes travaux et a dirigé mes premiers pas dans la carrière de l'enseignement. Ce temps est encore trop peu éloigné pour que je n'en conserve pas fraîchement le souvenir. Aussi, je m'empresse de payer comme une dette sacrée, un dernier hommage à la mémoire de celui qui fut pour nous un confrère aimé, et pour moi surtout un ami sur l'affection duquel je n'ai jamais compté en vain. Pour accomplir ce devoir, en esquissant les principaux traits de cette vie trop courte, mais utilement remplie, il me suffira d'interroger mes souvenirs et de me rappeler les rapports soutenus et les fréquents entretiens que j'ai eus avec ce collègue si justement regretté.

Philippe-Albert de Rougemont naquit à Saint-Aubin le 17 avril 1850. Déjà à l'époque de ses études humanitaires, mais surtout depuis son entrée à l'Académie, dont il fut un des premiers élèves (1866-1868), l'amour des sciences devint pour lui son unique passion. Les charmes qu'elles produisaient sur lui avaient fini par le captiver. Le culte de la nature l'envahissait chaque jour d'une manière plus exclusive ; il l'étudiait avec une ardeur infatigable et consacrait tous ses moments de loisir à des lectures, à des occupations scientifiques ou à des courses dont il ne revenait jamais les mains vides. Il collectionnait surtout des fossiles, des insectes, des papillons, et se livrait à l'empaillage d'oiseaux, qu'il avait appris à pratiquer sous l'habile direction de notre Président, M. Louis Coulon.

Après avoir passé deux ans à l'Académie, Philippe de Rougemont prend le chemin de l'étranger. Avant de se vouer à ses études favorites, il se rend d'abord à Weimar pour y apprendre l'allemand. C'est ici que

se place un épisode de sa vie, qui mérite d'être raconté et qui dénote l'énergie et le courage dont il était capable. C'était pendant l'hiver de 1868 à 1869. Près de la maison qu'il habitait, se trouvait un petit étang sur lequel les amateurs se livraient au patinage. Un matin, pendant qu'il travaillait, il entend tout à coup les cris éperdus d'un enfant, qui le font penser immédiatement à une catastrophe. Sauter par la fenêtre et arriver sur la glace en rampant, jusqu'à l'enfant qui se débattait avec l'énergie du désespoir et allait disparaître, ne fut pour lui que l'affaire d'un instant. Il eut le bonheur de le sauver au péril de sa propre vie. Cet acte de dévouement fut récompensé par le don de la médaille de sauvetage.

De Weimar, Philippe de Rougemont se rendit à Cambridge, en Angleterre, pour y apprendre la langue du pays. C'est pendant son séjour à Cambridge (juin à décembre 1869), qu'il commença à s'intéresser à nos collections d'histoire naturelle. Il parcourt l'Angleterre et l'Ecosse et visite les îles de Mull et de Stäffa (grotte de Fingal). Un grand nombre d'excursions aux localités géologiques classiques des îles britanniques : Ludlow, Bristol, Newcastle, Leeds, Sheffield, Stonesfield, Oxford, Ely, lui fournissent de belles séries de fossiles siluriens, dévoniens, carbonifères, jurassiques et crétacés, qui furent les bienvenus dans nos collections.

Pendant la guerre franco-allemande, en 1870, Philippe de Rougemont fit un séjour à Mattsis, en Bavière, chez un de ses parents, dont il dirigea le domaine pendant plusieurs mois. Plus tard, il eut souvent l'occasion de faire preuve des connaissances et de l'expérience qu'il avait acquises en agriculture,

en s'occupant du domaine de son père à Saint-Aubin.

En mars 1871, Philippe de Rougemont se rend à Berlin, pour commencer, sous la direction de M. le professeur Peters, ses études favorites de zoologie. Il suit les cours de l'Université pendant les semestres d'été 1871 et d'hiver 1871 à 1872. L'année suivante, nous le trouvons à Munich, continuant ses études avec M. le professeur de Siebold.

Dans l'été de 1873, j'eus le plaisir de faire avec lui un voyage sur les côtes de Bretagne. Pendant toute la durée de ce voyage, dans lequel nous visitâmes tour à tour Granville, les îles Chausey, Cancale, Saint-Malo, l'île de Bréhat, Concarneau, etc., j'ai toujours trouvé en Philippe de Rougemont un ami fidèle et un compagnon avide de connaître les faits acquis et de s'approprier les faits observés.

En 1874, il revient à Munich terminer ses études et travailler en vue de ses examens pour l'obtention du grade de docteur en philosophie. Il subit victorieusement ces épreuves le 10 mars 1875.

En décembre de la même année, quelques mois après avoir terminé ses études, il fut appelé à succéder à M. le Dr Ch. Vouga, en qualité de professeur de zoologie à la faculté des sciences de l'Académie, et d'histoire naturelle au Gymnase cantonal. Il entra en fonctions avec le semestre d'été 1876. Philippe de Rougemont n'a consacré malheureusement que quatre années à faire valoir parmi nous les talents qu'il avait reçus et les brillantes facultés dont il était doué. Il ne devait, en effet, pas conserver longtemps la position qu'il s'était acquise par son intelligence, ses connaissances scientifiques et la dignité de son caractère.

Une fois établi à Neuchâtel, l'humeur voyageuse que Philippe de Rougemont avait montrée pendant les séjours qu'il fit en Allemagne et en Angleterre, ne le quitta pas. La soif de la curiosité et l'amour de l'étude le poussaient à visiter des pays lointains et à s'y mettre en quête de faits nouveaux ou peu connus. Pendant l'été de 1876, il fit en Islande et aux îles Féroé un voyage dont il a donné, dans nos Bulletins, une relation scientifique détaillée, et dont M. le Dr Paul Vouga, son compagnon de voyage, a fixé le souvenir dans les intéressants articles publiés l'année dernière dans la *Bibliothèque universelle et Revue suisse* (1). Comme il le dit dans son « Voyage en Islande », Philippe de Rougemont avait choisi cette île comme but de sa lointaine excursion, afin de visiter un pays volcanique par excellence et d'étudier la faune d'une latitude presque polaire. Il a rapporté de ce voyage une grande quantité de matériaux qui sont venus enrichir notre Musée d'histoire naturelle. Je ne fais que mentionner sa collection de dauphins et d'oiseaux, des plantes et des minéraux, dont M. F. Tripet et moi avons publié la liste dans le Bulletin (1877, p. 7 et 150), et une collection de fossiles de la Craie supérieure de Faxœ (Danemark), où il s'arrêta à son retour.

Pendant l'été de 1877, et quoiqu'il fût seul, Philippe de Rougemont continue ses explorations lointaines par un voyage en Norvège et en Laponie, où il poussa jusqu'au delà du cap Nord. Il voulait faire descendre la drague dans les eaux profondes de ces fjords qui se sont acquis une si juste réputation par leurs richesses zoologiques et désirait voir d'une manière

(1) *En Islande, souvenirs de voyage*, mai à octobre 1880.

générale la Norvège, dont les glaciers et les formations géologiques l'intéressaient presque autant que la faune. Comme il l'avait fait pour son voyage en Islande, Philippe de Rougemont a aussi publié un récit détaillé de ce voyage, sous le titre de « Notes zoologiques sur la Norvège ». Ici encore, il montra la plus vive sollicitude pour nos collections d'histoire naturelle. Il rapporta de son expédition quatre élans, dont l'un fut tué par notre ami, des poissons, des crustacés, des vers, et une riche collection de coquilles et de plantes dont MM. P. Godet et F. Tripet ont donné la liste dans le Bulletin (1878, p. 215 et 339), ainsi qu'une série de fossiles siluriens du bassin de Christiania.

Le 27 avril 1878, Philippe de Rougemont épouse à Munich Mademoiselle Fanny de Pannewitz, la petite-fille de son ancien professeur, M. de Siebold, et qui avait contracté à l'école de son grand-père le goût de l'histoire naturelle. Il est inutile de raconter ici le bonheur que Philippe de Rougemont goûta dans cette union et les joies qu'il trouva au sein de sa famille. Je ferai remarquer seulement la part que Madame de Rougemont a prise directement ou indirectement aux travaux de son mari. S'intéressant à ses recherches, remplissant souvent pour lui les fonctions de traducteur et de secrétaire, le déchargeant des soins matériels de la vie, écartant autant que possible ces mille soucis qui vont si mal dans le cabinet du savant, Madame de Rougemont s'est associée de cœur et d'intelligence à une carrière bien courte, hélas! et qui a fait sa plus grande joie.

A peine marié, et comme pour éveiller en sa jeune épouse de la sympathie pour ses études, bien que

celle-ci lui fût déjà acquise par une vie passée en grande partie aux côtés du nestor des zoologues allemands, Philippe de Rougemont part pour l'Italie et fait un séjour à la station zoologique de M. Dohrn, à Naples. Le peu de temps qu'il y passa, la chaleur des mois de mai et de juin, et surtout les environs de cette ville, si dignes d'être visités, l'ont empêché de se vouer à des recherches spéciales. Son séjour à Naples n'a toutefois pas été perdu pour lui. Il nous en a rapporté une collection d'animaux terrestres et marins. C'est là aussi qu'il recueillit les matériaux de son premier travail sur l'*Helicopsyche sperata*.

Au retour de son voyage de noces, Philippe de Rougemont se fixe définitivement à Neuchâtel. Son amour des voyages fait place à une vie sédentaire et d'études. Il se consacre entièrement à la préparation de ses cours et il emploie ses loisirs à des recherches scientifiques et à l'entretien de notre Musée d'histoire naturelle.

Il y a déjà près d'un an que la maladie à laquelle il vient de succomber et dont les premières atteintes se firent sentir quelque temps avant son mariage, est venue le surprendre inopinément au milieu d'une carrière qui promettait un brillant avenir, sans lui laisser recueillir ce qu'il avait semé. Encore dans la force de l'âge et dans la plénitude de ses facultés intellectuelles, que de services ne semblait-il pas appelé à ajouter à ceux qu'il avait déjà rendus. Après avoir été à la mort pendant plus d'un mois, une lente convalescence lui ayant fait petit à petit recouvrer la santé, il fut tenté de reprendre quelques occupations. Mais celles-ci ne furent malheureusement pas de longue durée et il dut se résoudre à l'inaction. Pour une na-

ture comme la sienne, le sacrifice était grand. Il dut se soumettre. Ceux qui l'ont vu de près durant sa longue maladie se souviendront toujours de la résignation avec laquelle il acceptait les privations que lui imposaient ses souffrances.

Mais, quoiqu'il fût couché sur son lit de douleur, il n'en continua pas moins à s'intéresser à ses études. Il y a deux mois à peine qu'il fit encore venir de la Société d'acclimatation de Paris des œufs du ver à soie du chêne *(Saturnia Pernyi)*, à l'éducation desquels il ne cessa de s'intéresser jusqu'au jour de sa mort. Philippe de Rougemont portait, en outre, un grand intérêt à notre Société, et après chaque séance, c'était toujours avec un vif plaisir qu'il écoutait le compte-rendu des communications qui y avaient été faites; il s'occupait aussi beaucoup de l'Académie et du Musée. Ainsi, récemment encore, il fit venir de Hambourg deux exemplaires du *Ceratodus Forsteri*, originaire des fleuves de l'Australie, dont il méditait l'achat depuis longtemps et qu'il faisait admirer à tous ceux qui venaient le voir.

Quinze jours avant sa mort, Philippe de Rougemont faisait des projets de voyage. C'était tantôt vers l'Algérie ou l'Egypte, tantôt vers le Brésil qu'il comptait diriger ses prochaines recherches. Il s'y préparait avec confiance, mais son désir ne devait malheureusement pas se réaliser. Doué d'une énergie qui ne s'est pas démentie un instant, il poursuivait ainsi jusqu'à la veille de sa mort ces études auxquelles il espérait consacrer une longue et laborieuse carrière.

Enfin, après une maladie de onze mois, pendant laquelle des intermittences dans l'aggravation de son

état faisaient espérer une heureuse issue à ses souffrances, il s'endormit paisiblement le 27 mai au matin.

Une vive sympathie s'est éveillée dans tous les cœurs en présence de la grande et cruelle épreuve qui vient de frapper cette famille, si bien faite, semblait-il, pour de longs jours de bonheur. Le nombreux concours de parents, d'amis, de collègues, d'élèves, venus pour assister à ses funérailles, est la preuve que Philippe de Rougemont était aimé parmi nous et qu'il laisse après lui des regrets unanimes. Au cimetière, des paroles d'adieu ont été prononcées, entre autres par M. Billeter, recteur de l'Académie, par le président de la Société de Belles-Lettres, dont Philippe de Rougemont avait été un membre zélé, et par un étudiant, qui a rendu, au nom de ses camarades, élèves de notre collègue, un dernier hommage d'affection à celui que nous pleurons.

Philippe de Rougemont avait à un haut degré l'amour de la science, le feu sacré qui fait tout entreprendre et la persévérance qui triomphe des obstacles. Il était doué d'un remarquable sens d'observation; c'était un analyste sagace et patient, et ces qualités étaient doublées d'une force de volonté peu commune. Ses amis et ses collègues savent tout cela. Ils appréciaient sa dignité, l'indépendance et la droiture de son caractère, la franchise de sa sobre parole, la sûreté de son commerce et la solidité de son amitié. Par sa cordialité et sa franche nature, il avait su gagner l'affection de tous ceux qui l'ont connu.

Personne n'oubliera avec quel dévouement il s'est consacré à la science qu'il enseignait, avec quelle infatigable activité il s'est livré aux recherches qu'elle

rendait nécessaires, avec quelle persévérance il a cherché et poursuivi la vérité, avec quel enthousiasme il s'est voué à ce qui fut l'œuvre de sa vie.

Observateur habile et sûr, atteignant le but qu'il se proposait, sinon d'un seul bond, du moins à l'aide de tentatives répétées, par une marche continue et progressive, Philippe de Rougemont est l'auteur d'un certain nombre de publications scientifiques qui n'ont pas tardé à le faire connaître. Je ne mentionnerai que ses notices sur le *Gammarus puteanus,* qui ont donné lieu à toute une controverse, à laquelle ont pris part MM. Aloïs Humbert, Paul Godet, Fries, Max Weber, ainsi que ses travaux sur l'*Helicopsyche sperata* et le *Brachinus crepitans*, que le Comité de la Société entomologique suisse lui demandait dernièrement encore l'autorisation de reproduire dans ses Bulletins.

Comme professeur, Philippe de Rougemont avait la parole claire, simple, naturelle. Il suivait ses élèves avec intérêt, et ceux-ci lui témoignaient à leur tour une touchante affection. Son enseignement ordinaire comprenait, à l'Académie, la zoologie, l'anatomie comparée, l'ostéologie et l'anatomie humaines; au Gymnase, la zoologie et les éléments de la botanique et de la géologie.

Mais son enseignement régulier ne fut pas le seul champ dans lequel il répandit l'instruction. A plusieurs reprises il se fit entendre dans les conférences instituées par les soins de l'Académie au profit de sa Bibliothèque et par la Société neuchâteloise d'utilité publique. Il a raconté ses voyages en Bretagne, en Islande, en Norvège, et traité successivement les sujets suivants: les plantes carnivores, les sept types du règne animal, le Vésuve, le darwinisme.

Philippe de Rougemont aurait beaucoup aimé à posséder un laboratoire de zoologie, où il aurait rassemblé ses étudiants, leur donnant des répétitions pratiques de ses leçons, les encourageant à disséquer et à faire des préparations anatomiques; mais la place et surtout les moyens pécuniaires se sont malheureusement toujours opposés à la réalisation de ce désir qui lui était cher.

Le Musée d'histoire naturelle a absorbé une grande partie de l'activité de notre ami. Pendant ses études, il s'en occupait déjà avec un zèle qui ne s'est pas démenti un instant jusqu'à sa maladie. Il n'a négligé aucune occasion de l'enrichir de ses dons, qui ont atteint les proportions les plus libérales. Une fois même il lui a affecté le produit d'un cours public. Une preuve du profond intérêt que Philippe de Rougemont portait à nos collections et du fait qu'il ne négligeait aucune occasion qui pût leur être profitable, c'est la circulaire qu'il rédigea en 1879 et qu'il fit parvenir aux nombreux Neuchâtelois établis à l'étranger. Cette circulaire est un appel à nos compatriotes pour les engager à récolter, dans les régions qu'ils habitent, des représentants de la faune du pays et à concourir ainsi, ne fût-ce que dans une faible mesure, à l'extension de nos collections.

La zoologie n'était exceptionnellement favorisée que parce qu'elle était l'objet de ses études; mais la géologie et la minéralogie n'ont pas été laissées de côté, témoins les nombreux fossiles et minéraux qu'il collectionna partout où il en rencontrait. Philippe de Rougemont s'est surtout occupé de notre collection de poissons, qu'il a complètement déterminée et installée d'après la nouvelle classification de Günthert.

Il a voué aussi un soin tout particulier aux collections ostéologiques et à celles des animaux conservés dans l'alcool (protozoaires, coélentérés, échinodermes, vers, arthropodes).

Je n'ai pas besoin de vous dire que Philippe de Rougemont fut un des membres les plus actifs de notre Société, dont il faisait partie depuis 1872. Pour s'en convaincre, il suffit de consulter la série de nos Bulletins, qui contiennent, à partir de 1870, toutes ses publications.

Lorsque la mort frappe dans nos rangs, le temps jette bientôt un voile épais sur les individualités disparues, et tout ce qui leur appartenait se perd dans l'oubli. Pour nos amis, réagissons contre cette espèce de fatalité. Laissons s'effacer les imperfections inhérentes à la nature humaine, mais ranimons le souvenir de leurs qualités et de leurs vertus. Cherchons à dégager de la vie et des œuvres de ceux que nous regrettons, un enseignement moral, utile, salutaire : ce sera le meilleur hommage à rendre à leur mémoire.

L'œuvre de notre regretté collègue ne s'est pas éteinte avec lui. Elle vit en nous, elle survivra dans ses élèves et continuera longtemps encore à porter des fruits au profit de la science et de l'instruction supérieure dans notre pays. En songeant à cette mort si prématurée, à ces espérances si cruellement déçues, comment serait-il possible d'oublier sa famille désolée ? A cette épouse si cruellement frappée et si courageuse dans sa grande affliction, à cette famille si profondément éprouvée dans les espérances qu'elle fondait sur l'un de ses membres, nous n'avons qu'une seule consolation à offrir, c'est de les assurer que la

mémoire de son mari, d'un fils, d'un frère, sera fidèlement gardée au sein de notre Société, où son zèle, son dévouement, son sincère amour de la science, méritent d'être donnés en exemple, et que nous conserverons toujours un profond souvenir de ses qualités de cœur et d'esprit et du culte qu'il a voué pendant sa courte carrière ici-bas, à la science et au devoir.

Je termine ma notice sur notre ami en mettant sous vos yeux la liste des publications dont il est l'auteur.

1872. — Observations sur les œufs de la perche. (*Bull.* p. 216, 2 p.)
1874. — Sur l'expédition du *Challenger*. (*Bull.* p. 7, 5 p.)
1874. — Note sur la parthénogénèse des abeilles. (*Bull.* p. 70, 11 p.)
1874. — Note sur le *Cobitis fossilis*. (*Bull.* p. 81, 9 p.)
1875. — Liens de parenté entre les vertébrés et les invertébrés. (*Bull.* p. 194, 7 p.)
1875. — Naturgeschichte von *Gammarus puteanus* Koch, Inauguraldissert., Munich, 40 p.
1875. — Die Fauna der dunklen Orte, Quaest. inaug. Munich, 13 p.
1876. — Etude de la faune des eaux privées de lumière: hist. nat. du *Gammarus puteanus*, descrip. de l'*Asellus Sieboldi*, observat. anatomiq. sur l'*Hydrobia* de Munich. Neuchâtel, Paris, Berlin, 49 p. et 5 pl.
1877. — Voyage en Islande. (*Bull.* p. 167, 31 p.)
1877. — Carte géologique du canton de Neuchâtel, au

1/100000 (en collaboration avec M. de Tribolet).

1878. — Notes zoologiques sur la Norvège. (*Bull.* p. 232, 20 p.)

1879. — Description de la station zoologique de Naples. (*Bull.* p. 389, 5 p.)

1879. — *Helicopsyche sperata* Mac Lachlan. (*Bull.* p. 405, 22 p. et 1 pl.)

1879. — Observations sur l'organe détonant du *Brachinus crepitans* Oliv. (*Bull.* p. 471, 8 p. et 1 pl.)

1879. — Observations sur quelques œufs du coucou cendré (*Cuculus canorus L.*), suivies du catalogue des œufs de coucou, de la collection de M. L. Nicoud. (*Bull.* p. 509, 9 p. et 1 pl.)

1880. — Note sur l'*Helicopsyche sperata*. (*Bull.* p. 29, 10 p.)

1880. — Note sur le Grand Vermet (*Vermetus gigas* Biv.) (*Bull.* p. 94, 4 p.)

1880. — Note sur le merle du Labrador (*Turdus labradorius*). (*Bull.* p. 97, 6 p.)

1880. — Analyse de l'ouvrage de M. Piaget sur les Pédiculines. (*Bull.* p. 151, 7 p.)

Philippe de Rougemont a laissé manuscrits ou inachevés quelques travaux, dont nous espérons pouvoir publier plus tard quelques-uns. Ce sont:

1. *Helicopsyche Shuttleworthi* Bremi. Description de cette Phryganide, dont on ne connaissait jusqu'ici que le fourreau et dont M. Revelière, à Porto-Vecchio (Corse), a découvert l'insecte parfait.

2. Guide géologique pour le canton de Neuchâtel. Ce travail devait être publié en collaboration avec l'auteur de ces lignes. L'introduction seule est terminée.
3. Aperçu sur les Tenthredinides, lettre aux entomologistes neuchâtelois.
4. Description de diverses larves de Tenthredinides.
5. Observations sur le *Parnassius Appollo* et spécialement sur le *P. Mnemosyne*.

M. *le Dr Weber* lit le travail suivant :

Sur la conductibilité calorifique des corps solides.

Les pages qu'on va lire font suite à un travail publié dans le Bulletin de la Société des sciences naturelles de Zurich (1), où j'ai indiqué une méthode qui permet de trouver les coëfficients de conductibilité intérieure (k) et extérieure (h) en valeurs absolues.

La détermination de la conductibilité s'y base sur l'état variable de la température du corps, auquel on donne préalablement une forme sphérique.

La partie théorique du travail part des équations différentielles

$$\frac{dt}{dz} + \frac{k}{cD}\left\{\frac{d^2t}{dr^2} + \frac{2}{r}\cdot\frac{dt}{dr}\right\} = 0 \qquad (1)$$

$$\frac{dt}{dz} + \frac{h}{k}t = 0 \text{ pour } r = R \qquad (2)$$

(1) Vierteljahrschrift 1878, page 209.

et de leurs intégrales, données par Fourrier en 1811 :

$$t = \frac{2hR}{k} C \sum_{i=1}^{i=\infty} \frac{\sin(\beta_i r)}{\beta_i r \left[\beta_i R \operatorname{cosec}(\beta_i R) - \cos(\beta_i R)\right]} \cdot e^{-\frac{k}{cD}\beta_i^2 z} \qquad (3)$$

$$\frac{\beta R}{tg(\beta R)} = 1 - \frac{hR}{k} \qquad (4)$$

expressions dans lesquelles les lettres ont les significations suivantes :

t indique la température, en un temps z, d'un point qui se trouve à la distance r du centre de la sphère ;

R, le rayon de la sphère ;

k et h sont les coëfficients de conductibilité intérieure et extérieure ;

D = la densité ;

c = la chaleur spécifique ;

C = une constante d'intégration ;

β_i = les racines de l'équation (4).

En introduisant certaines conditions, je suis arrivé aux relations suivantes :

$$k = \frac{cD}{\beta_1^2 (z_2 - z_1)} \cdot 2{,}302585. \text{ log. com. } \frac{t_1}{t_2} \qquad (5)$$

$$\frac{T_c}{t_o} = \frac{\beta_1 r_o}{\sin(\beta_1 r_o)} = \text{Const.} \qquad (6)$$

$$h = \frac{k}{R}\left\{1 - \frac{\beta_1 R}{tg(\beta_1 R)}\right\} \qquad (7)$$

Dans ces équations, t_1 et t_2 sont les températures en un même point aux moments z_1 et z_2 respectivement; T_c représente la température au centre de la sphère à un instant où la température à la distance r_0 du centre est t_0.

L'équation (6) permet de calculer β_1 l'observation fournissant la valeur de $\frac{T_c}{t_0}$. Connaissant β_1 l'équation (5) donne k, et enfin l'équation (7) nous apprend la valeur de h.

La détermination de la densité D, des rayons R et r_0. par l'expérience, ne présente aucune difficulté.

I. Les **densités** que j'ai trouvées sont les suivantes :

Gneiss	2,683	Amiante	0,609
Basalte	3,0144	Verre de Bohême	2,4343
Marbre	2,704	Sel gemme	2,161
Terre cuite (fine)	1,758	Soufre	1,951
Paraffine	0,818	Hêtre	0,715

II. Quant à la **chaleur spécifique** c, elle demande une détermination très exacte à cause de la grande influence que sa valeur exerce sur k et sur h. A cet effet, j'ai fait usage du calorimètre à eau. Pour toutes les observations, le même procédé fut suivi et les mêmes corrections furent apportées, toutes décrites dans la première partie de ce travail. Il n'y a qu'une différence, c'est que j'ai tenu compte principalement de la valeur en eau qui a été trouvée comme moyenne de plusieurs déterminations expérimentales.

J'ai trouvé de la sorte pour :

le **Gneiss**, entre 0° et 60°

$$c = 0{,}1723 + 0{,}00035\,t$$

et entre 60° et 120°

$$c = 0{,}2005 + 0{,}00025\,(t - 60^0)$$

la **Paraffine**, entre — 10° et 0°

$$c = 0{,}5156 - 0{,}0170\,t$$

et entre 0° et + 10°

$$c = 0{,}5156 + 0{,}0179\,t$$

le **Basalte.**

	Intervalles de température	c
	17°,46 à 99°,18	0,1908
	17,65 à 99,18	0,1953
	17,40 à 98,99	0,1969
	14,69 à 98,78	0,1917
Moyenne	16°,80 à 99°,04	$c = 0{,}1937$
	15°,87 à 189°,0	0,2237
	17,27 à 189,0	0,2246
	15,49 à 194,6	0,2110
	15,71 à 195,0	0,2176
	15,54 à 205,0	0,2219
	15,04 à 204,8	0,2274
Moyenne	15°,82 à 196°,2	$c = 0{,}2209$

Il en résulte une variation de la chaleur spécifique, qui s'exprime sensiblement par une fonction du premier degré, savoir:

$$c = 0{,}1610 + 0{,}00056\,t$$

Marbre.

Intervalles de température	c
15°,56 à 98°,83	0,2368
14,70 à 98,83	0,2357
14,32 à 98,83	0,2389
13,86 à 98,84	0,2352

	14,28 à 98,84	0,2378
	14,72 à 98,69	0,2393
Moyenne	14°,57 à 98°,81	$c = 0,2373$
	14°,92 à 219°,25	0,2672
	13,80 à 221,0	0,2732
	13,78 à 221,0	0,2655
	12,59 à 216,5	0,2707
	12,38 à 216,7	0,2649
	12,24 à 219,2	0,2632
	11,28 à 217,1	0,2656
	11,20 à 217,1	0,2617
	11,11 à 228,0	0,2657
	12,02 à 217,9	0,2655
	11,60 à 217,9	0,2632
	11,71 à 217,9	0,2629
Moyenne	12°,39 à 219°,14	$c = 0,2658$

Ces résultats montrent que la *chaleur spécifique du marbre varie avec la température.* Elle s'exprime sensiblement par

$$c = 0,2099 + 0,00048\,t$$

Soufre.

Intervalles de température	c
77°,59 à 16°,18	0,1794
77,57 à 16,18	0,1791
77,43 à 16,63	0,1816
Moyenne 77°,53 à 16°,33	$c = 0,18092$

La température de 77°,53 est celle de l'esprit de vin bouillant; elle a été déterminée à l'aide d'un thermomètre à mercure très fin.

— 21°,6 à 12°,62	0,1578
— 21,6 à 12,56	0,1571
— 21,6 à 13,64	0,1629
— 21,6 à 10,32	0,1719

	— 21,6 à 10,66	0,1713
	— 21,6 à 11,98	0,1743
	— 21,6 à 11,55	0,1678
	— 21,6 à 10,97	0,1661
Moyenne	— 21°,6 à + 10°,97	$c = 0{,}1661$

Il y a donc aussi *variation de la chaleur spécifique* du soufre *avec la température*, et l'on peut écrire:

$$c = 0{,}1800 + 0{,}00002\,t$$

Terre cuite (à grain fin).

	Intervalles de température	c
	98°,72 à 16°,74	0,2185
	98,72 à 16,82	0,2234
	98,72 à 16,20	0,2226
	98,84 à 13,94	0,2122
Moyenne	98°,75 à 15°,92	$c = 0{,}2192$
	197°,4 à 15°,22	0,2532
	162,7 à 16,92	0,2569
	187,0 à 17,48	0,2429
	185,0 à 18,00	0,2389
	190,5 à 17,89	0,2231
	181,5 à 17,80	0,2549
Moyenne	184°,0 à 17°,22	$c = 0{,}2475$

La chaleur spécifique de cette espèce de terre cuite est donc fournie par la relation:

$$c = 0{,}1851 + 0{,}0006\,t$$

D'après l'analyse de M. le Dr O. Billeter, cette terre se compose de :

Silice 67 %
Alumine 24 % (y compris une petite quantité de fer).
Chaux, etc. 9 %

Amiante. La moyenne de sept déterminations, faites dans l'intervalle de température de 98°,62 à 14°,58, est $c = 0{,}3639$.

Quatre déterminations, faites dans l'intervalle de 183°,0 à 15°,54, donnèrent $c = 0{,}3619$, d'où il résulte que :

$$c = 0{,}3664 - 0{,}00004\,t$$

Verre de Bohême.

	Intervalles de température	c
	98°,58 à 16°,08	0,2318
	98,58 à 17,46	0,2223
	98,58 à 17,64	0,2203
	98,69 à 12,60	0,2254
	98,69 à 13,84	0,2241
	98,63 à 14,86	0,2282
Moyenne	98°,63 à 15°,41	$c = 0{,}2254$
	190°,5 à 18°,14	0,2427
	181,0 à 13,78	0,2479
	249,2 à 15,64	0,2715
	276,0 à 16,95	0,2707
Moyenne	224°,2 à 16°,13	$c = 0{,}2582$

La chaleur spécifique du verre de Bohême, à la température t°, est donc :

$$c = 0{,}1959 + 0{,}00052\,t$$

Sel gemme.

	Intervalles de température	c
	99°,15 à 15°,72	0,2250
	99,13 à 16,66	0,2215
	99,29 à 15,64	0,2306
	99,29 à 19,00	0,2094
	99,24 à 11,62	0,2347
	99,24 à 17,19	0,2235
Moyenne	99°,22 à 15°,97	$c = 0{,}2241$

	262°,0 à 18°,28	0,2325
	261,0 à 16,62	0,2450
	259,5 à 16,45	0,2332
	279,0 à 13,62	0,2352
	276,0 à 16,60	0,2405
	279,0 à 15,64	0,2408
Moyenne	269°,4 à 16°,20	$c = 0{,}2379$

La variation de la chaleur spécifique du sel gemme avec la température est donc donnée par la relation :

$$c = 0{,}2146 + 0{,}00017\ t$$

Dans les recherches auxquelles sa chaleur spécifique donna lieu, le sel gemme fut projeté dans de l'huile d'olive et, pour ne pas introduire dans le calorimètre de l'huile adhérente au sel, le même sel ne fut employé qu'une seule fois.

Cet emploi de l'huile d'olive demandait une détermination soigneuse de la chaleur spécifique de l'huile du calorimètre. Voici comment je m'y pris : je déterminai préalablement la chaleur spécifique d'environ 90 grammes de cuivre, mis sous forme de petits cylindres. La méthode ordinaire me donna, comme moyenne de quatre valeurs très concordantes, pour la chaleur spécifique du *cuivre:*

$$c = 0{,}0966 \text{ pour } t = 57°$$

Ce cuivre fut ensuite introduit dans le calorimètre qui contenait l'huile d'olive à chaleur spécifique inconnue. Toutes les données nécessaires pour le calcul de cette seule inconnue furent trouvées comme d'ordinaire. La solution de l'équation donna, comme valeur moyenne de trois expériences, la chaleur spécifique de *l'huile d'olive:*

$$c = 0{,}4743$$

Hêtre.	Intervalles de température	c
	98°,74 à 18°,04	0,5377
	98,69 à 15,57	0,5271
	98,57 à 12,98	0,5422
	98,77 à 16,36	0,4939
Moyenne	98°,69 à 15°,74	$c = 0{,}5252$
	— 21°,6 à + 14°,9	0,3025
	— 21,6 à + 15,7	0,2984
Moyenne	— 21°,6 à + 15°3	$c = 0{,}3004$

La chaleur spécifique du hêtre se trouve donc, pour des températures comprises entre 0° et 100°, à l'aide de l'expression :

$$c = 0{,}311 + 0{,}0037\ t$$

Il importe d'ajouter que le bois qui a servi à la détermination avait été taillé en petits parallélipipèdes de $^1/_4 cm^3$ environ, et bien séché à l'air et au soleil.

Il résulte des recherches qui viennent d'être exposées que, pour tous les corps essayés, *la chaleur spécifique varie avec la température,* et, de plus, que *cette variation est en général proportionnelle à la température.* Parmi les corps étudiés, il n'y a que l'amiante qui semble faire exception, en ce sens que sa chaleur spécifique diminue très faiblement alors que la température augmente.

III. **Détermination des températures.** Pour la mesure des températures, j'ai fait usage dans tous les cas d'un thermomètre à mercure, divisé en dizièmes de degrés et bien vérifié.

Pour la mesure des températures aux différents

points des boules sur lesquelles les expériences furent faites, j'ai eu recours à une pile thermo-électrique, comme seul moyen pour trouver, à un instant donné, la température variable d'un point.

Ces piles se composaient de trois fils métalliques, l'un de nickel, les deux autres de cuivre ; les trois, de un mètre de longueur environ. Les extrémités du fil de nickel furent soudées chacune à l'une des extrémités d'un des fils de cuivre. L'argent servit de moyen de soudure. A l'exception de ces soudures, les fils n'étaient en contact ni entre eux, ni avec un métal extérieur. Une enveloppe, soigneusement établie avec du fil de soie, tint lieu d'isolateur. Suivant les conditions, ces éléments furent quelquefois imprégnés d'une substance isolante; quelquefois de petits tuyaux en verre devaient rendre l'isolation plus parfaite ou plus sûre.

En mettant les deux extrémités libres des fils de cuivre en communication avec un galvanomètre de Wiedemann, et en exposant en même temps les deux soudures à des températures différentes, il en résulte un courant électrique qui fait dévier l'aimant du galvanomètre. La force électromotrice du courant, son intensité, et par suite, en troisième lieu, la déviation s, observée dans le miroir sur l'échelle située à une distance de 2^m environ, dépendent de la différence des températures des deux soudures. On trouve comme relation existant entre cette différence des températures et la déviation s :

$$s = A\,(t_1 - t_2) + B\,(t_1 - t_2)^2$$

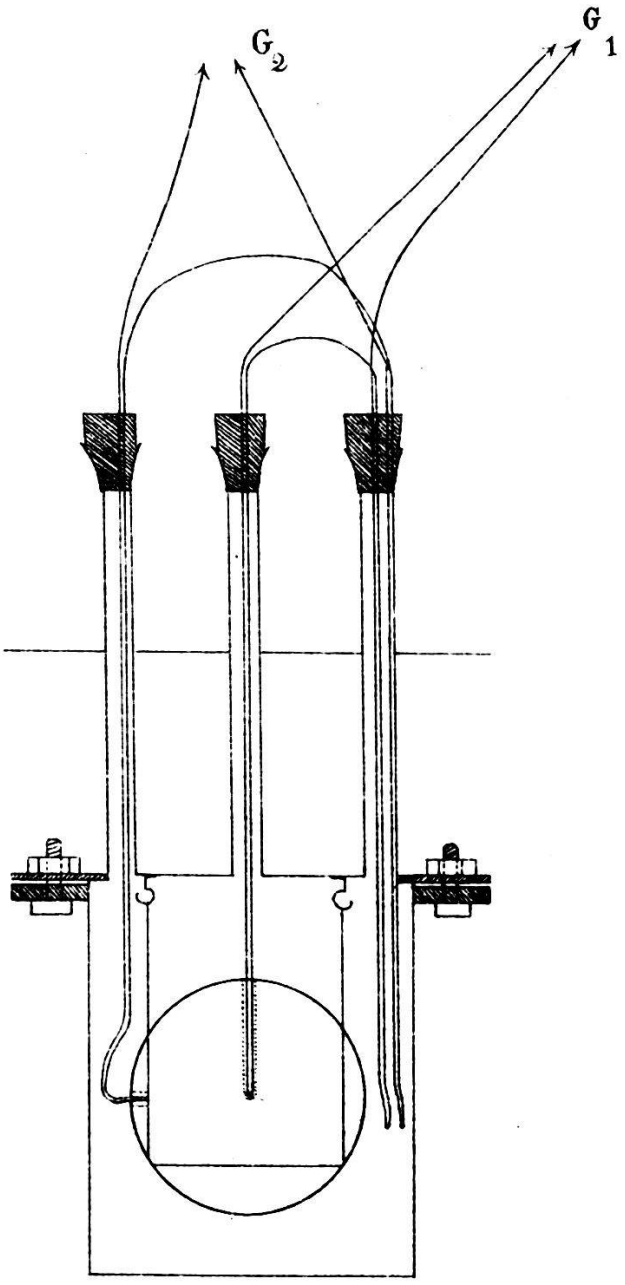
Dans cette formule, t_1 et t_2 représentent les températures des deux soudures, et A et B deux constantes qui sont à déterminer à part pour chaque arrange-

ment spécial et pour chaque couple thermo-électrique.

L'emploi de l'aimant de Hauy permit de donner à l'aimant du galvanomètre un mouvement parfaitement apériodique, ensorte qu'une lecture pouvait être faite en moins de 10 secondes. En réglant, en outre, la distance des bobines du galvanomètre, on rend l'instrument assez sensible pour pouvoir indiquer une différence de température $t_1 - t_2$ de $^1/_{100}$ à $^1/_{250}$ de degré centigrade.

Je n'indique pas, dans ce travail, comment on détermine les constantes A et B et comment j'ai calculé les valeurs de k et de h d'une quelconque des séries d'observations.

IV. **Procédé d'observation pour la détermination des conductibilités calorifiques et résultats obtenus.** Tous les fragments de corps qui ont servi à la détermination de la conductibilité calorifique ont été mis sous la forme d'une sphère, soigneusement tournée et de diamètre variant, suivant le corps, de 5^{cm} à 7^{cm}. Cette sphère a été percée de deux trous: l'un aboutissant au centre, l'autre allant jusqu'à quelques millimètres seulement de la surface. Le diamètre de ces trous était de 2^{mm} dans certains cas, et jusqu'à 4^{mm} dans d'autres. Ces trous ont permis de mesurer la température au centre et à une petite distance de la surface de la boule, au moyen des piles thermo-électriques. La sphère en question fut suspendue au couvercle d'un vase de cuivre. A cet effet, le couvercle est muni de quatre crochets, desquels partent des fils de coton pour retenir un anneau très mince, à environ 7^{cm} du couvercle. A l'aide de


G 2
G 1

très fortes vis, le couvercle à bord renforcé fut fixé solidement sur le bord également renforcé du vase. Ce vase a un diamètre de 11^{cm} environ, sur 14^{cm} de hauteur. Les *bords renforcés* et bien adoucis ont une largeur de 3^{cm}. Une feuille de papier un peu fort et huilé, bien serrée entre les deux bords, empêche l'entrée dans le vase de toute eau ou vapeur.

Le couvercle du vase porte en outre quatre tuyaux de laiton de 1^{cm} de diamètre et de 12^{cm} environ de longueur. Un des tuyaux se trouve juste au centre du couvercle : il permet au couple thermo-électrique d'arriver de l'intérieur au centre de la sphère. Un autre tuyau se trouve sur le bord, de façon que le couple thermo-électrique qui y passe arrive sans toucher ni le bord du vase, ni la boule à l'orifice par lequel on mesure la température de la boule en un point situé près de la surface. Les deux autres tuyaux se trouvent l'un à côté de l'autre, diamétralement opposés au second. Ils sont destinés à recevoir les deux autres soudures des couples thermo-électriques. A mi-longueur, les tuyaux passent à travers une lame métallique de 3 centimètres de large. Celle-ci supporte librement le vase au couvercle d'une caisse en bois. Pour rendre plus commode la décomposition du tout, le couvercle en bois est coupé en deux par son milieu. Trois rainures perpendiculaires à l'arête de séparation, correspondant aux quatre tuyaux de laiton, permettent de rapprocher suffisamment les deux parties du couvercle pour que la caisse en bois soit toujours fermée. Comme, d'après les conditions de la théorie, la boule doit être exposée alternativement à deux températures différentes, on place le vase en cuivre et la boule dans une grande cuve d'eau (d'en-

viron 110 litres), à la température de la salle et dans la caisse en bois déjà mentionnée, à l'intérieur de laquelle circule un courant de vapeur d'eau. Les vapeurs se forment en abondance dans une petite chaudière, puis sont conduites par un embranchement en deux points opposés de la caisse. Celle-ci communique avec l'air libre par un tuyau ouvert. De cette manière, la vapeur dégagée en excès passe librement et sans augmenter ni la pression, ni la température de la vapeur de la chaudière. La hauteur du baromètre fait connaître ensuite la température de la vapeur.

La soudure de l'un des deux couples thermo-électriques employés passe par le tuyau du milieu jusqu'au centre de la boule; l'autre soudure traverse l'un des tuyaux latéraux et se trouve libre à mi-hauteur du vase de cuivre. Du second couple, l'une des soudures est tout près de celle-ci, et l'autre pénètre dans l'orifice réservé pour y mesurer la température d'un point situé près de la surface. Les soudures mêmes, afin qu'elles prennent immédiatement et à coup sûr la température des points de la boule (au centre et près de la surface), sont entourées chaque fois, soit de ciment dont les vitriers font usage, soit de sel, soit de l'alliage de Wood, suivant la nature du corps.

Les extrémités libres de l'un ou de l'autre des couples entrent facilement dans deux godets pleins de mercure. Ces mêmes godets sont mis en communication, une fois pour toutes, avec les bobines du galvanomètre à miroir.

Les couples thermo-électriques ne restent en contact avec les godets que pendant les 20 secondes en-

viron qu'il faut pour faire deux lectures correspondantes. Ces lectures se sont faites toujours dans l'ordre suivant: 1° lecture de la position d'équilibre de l'aimant; 2° lecture de la déviation correspondant à la température du centre; 3° lecture de la déviation correspondant à la température de la surface; 4° lecture de la position d'équilibre. Ainsi de suite toutes les cinq minutes: la première lecture 10 secondes environ avant l'heure, la deuxième à l'heure juste, la troisième 10 secondes après, la quatrième 15 à 20 secondes après l'heure. Les deux lectures de la position d'équilibre doivent éliminer, autant que possible, la variation de déclinaison, les changements accidentels, etc.

Telle fut la marche des expériences en grand: les vapeurs dégagées dans la chaudière, une fois arrivées dans la caisse en bois, chauffent celle-ci d'abord à 100° environ, puis le vase de cuivre et la boule. Les couples thermo-électriques bien disposés y sont renfermés. Au bout d'une heure environ, la lecture des déviations peut commencer, celles-ci étant de 300 à 500 divisions de l'échelle, et la lecture peut se faire pendant une heure ou deux. Seulement il ne faut pas descendre au-dessous de 50 à 60 divisions, parce que l'influence des petites perturbations deviendrait trop grande et rendrait les résultats peu sûrs. Si on laisse le vase et la boule dans les vapeurs encore deux à trois heures, la différence entre la température au centre et celle de la vapeur est si faible qu'il n'en résulte plus qu'une déviation de 5 à 10 divisions. Après ce temps, on interrompt le dégagement de la vapeur et on introduit rapidement le vase de cuivre dans la cuve à eau, c'est-à-dire dans un milieu qui est à une

température de 10° à 20°, suivant la saison. En remuant celle-ci constamment, on arrive à établir dans le vase une température constante, grâce à la grande conductibilité du cuivre et à la grande chaleur spécifique de l'eau. Une heure environ après l'immersion du vase, on commence cette fois encore à faire les lectures, de 5 en 5 minutes, par exemple. Cela donne de 14 à 18 lectures correspondantes. Ce procédé permet ensuite de calculer la conductibilité intérieure (k) et extérieure (h) de la chaleur, à des températures de 90° à 93° et de 18° à 23°.

Sans nul doute, il entre dans ces résultats l'influence perturbatrice des fils métalliques qui forment les couples thermo-électriques, l'influence des fils de suspension, l'influence des trous pratiqués dans la boule et l'influence du gaz qui adhère à la surface de la boule. Quoique les fils métalliques soient minces (diamètre = $^4/_9{}^{mm}$ pour le cuivre et $^3/_9{}^{mm}$ pour le nickel) et bien isolés contre le corps, ils enlèveront pourtant plus de chaleur que la boule n'en cèderait sans cela; le refroidissement sera donc trop prompt et la valeur de k probablement un peu trop grande. Après cette influence, celle du milieu ambiant sera la moins négligeable. Le gaz chaud à la surface n'est pas échangé immédiatement contre du gaz qui a la température ambiante théoriquement demandée; le refroidissement se fera moins vite, le coefficient de conductibilité aura une valeur un peu trop petite. En négligeant pour le moment ces perturbations (nous y reviendrons), voici les *résultats* obtenus:

1° Basalte.

Le morceau de basalte qui a servi à la fabrication de la boule a été tiré d'une colonne provenant de la

carrière de Schwarzenberg (1), colonne très homogène et à grain très fin. Le rayon de la boule était:

$$R = 3^{cm},025$$
$$\text{et } r_0 = 2^{cm},775$$

Par observation directe, j'ai obtenu les données suivantes, où R_1 et R_2 désignent les positions de repos de l'aiguille, C et S les déviations correspondant au centre et au point près de la surface, T_a = la température ambiante:

TEMPS	R_1	C	S	R_2	T_a
9^h10^m	Immersion dans la température				$98^0,75$
10»25	415,6	843,6	668,4	415,4	$98^0,75$
10»30	410,4	770,0	622,4	410,8	
35	410,0	709,0	583,0	409,0	
10»40	408,6	658,4	554,0	408,6	
45	406,0	617,0	528,6	406,6	$98^o,75$
10»50	404,4	583,4	506,4	404,4	
55	396,6	546,8	481,4	396,0	
11»—	452,4	594,4	531,6	452,8	$98^o,75$

Après avoir calculé les températures qui correspondent aux déviations C et S, à l'aide des constantes A et B, cette série donne comme moyenne des $\frac{T_c}{t_0} = 1,327$, comme moyenne des $log\ log \frac{T_1}{T_2} = \bar{2},87910$ et des $log\ log \frac{t_1}{t_2} = \bar{2},89653$ pour la température moyenne de $94^o,0$. On a donc:

$$c = 0,2145, \text{ et } log\ \beta_1 = \bar{1},66209.$$

Les valeurs des coefficients de conductibilité corres-

(1) Près de Linz, sur le Rhin.

pondant aux températures au centre et à celle de la surface deviennent:

$$k_c = 0{,}001781 \qquad k_s = 0{,}001853$$
$$h_c = 0{,}0004386 \qquad h_s = 0{,}0004566 \quad \left(\begin{matrix}\text{cm.}\\ \text{gr.}\\ \text{sec.}\\ 1^\circ\text{C.}\end{matrix}\right)$$

En prenant les moyennes, elles sont:

$$k = 0{,}001817 \qquad h = 0{,}0004476 \text{ à } 94^\circ{,}0$$

Le même jour, par l'immersion de la boule dans l'eau, j'ai trouvé:

$$k_c = 0{,}0014364 \qquad k_s = 0{,}0013608$$
$$h_c = 0{,}0002567 \qquad h_s = 0{,}0002432 \quad \left(\begin{matrix}\text{cm.}\\ \text{gr.}\\ \text{sec.}\\ 1^\circ\text{C.}\end{matrix}\right)$$

Les moyennes sont cette fois:

$$k = 0{,}0013986 \qquad h = 0{,}0002400 \text{ à } 22^\circ{,}9$$

Ces valeurs des coefficients de conductibilité sont constatées par d'autres séries sensiblement identiques.

Il s'ensuit donc que pour le *basalte*, *les coefficients de conductibilité calorifique extérieurs et intérieurs varient proportionnellement à la température* et cela sensiblement suivant les relations:

$$k = 0{,}0012637\,(1 + 0{,}00474\,t)$$
$$h = 0{,}0002054\,(1 + 0{,}00735\,t) \quad \left(\begin{matrix}\text{cm.}\\ \text{gr.}\\ \text{sec.}\\ 1^\circ\text{C.}\end{matrix}\right)$$

2° **Marbre.**

Le marbre qui a servi pour les déterminations de k et h n'était pas tout à fait blanc, de provenance inconnue, mais de rayons:

$$R = 3^{cm}{,}605$$
$$r_0 = 2^{cm}{,}995$$

Comme exemples des observations directes faites sur le marbre, je citerai encore la suivante, faite à basse température :

TEMPS	R_1	C	S	R_2	T_a
4h48m	Immersion dans l'eau de				18°,2
6»05	432,4	1000	958,0	433,0	18°,2
6»10	437,0	967,4	916,0	436,6	
15	439,6	921,0	881,0	441,0	
6»20	445,0	872,2	838,0	447,0	
25	448,8	838,4	801,8	451,0	
6»30	455,0	803,2	775,4	458,0	
35	466,0	795,0	765,2	470,6	
6»40	481,0	779,0	756,8	486,0	18°,2
45	495,6	769,2	746,8	497,4	
6»50	477,2	710,0	695,0	481,6	
55	500,0	718,8	700,0	500,0	
7»—	507,4	711,0	694,0	508,6	
05	461,8	626,0	612,4	463,2	18°,2
7»10	468,0	618,0	607,0	470,0	
15	470,6	606,6	595,0	470,0	
7»20	470,0	593,4	583,6	470,0	
25	463,4	573,0	564,2	463,0	
7»30	456,0	557,0	549,8	458,0	18°,2

La température moyenne de l'intervalle pour lequel la conductibilité est supposée constante, est égale à 26°,7. La chaleur spécifique est donc $c = 0{,}22146$; la constante $\frac{T_c}{t_o} = 1{,}2363$; les *log log* $\frac{T_1}{T_2} = \overline{2}{,}64680$, et $\log \log \frac{t_1}{t_2} = \overline{2}{,}64650$. Les coefficients de conductibilité intérieure et extérieure prennent les valeurs :

$$\left.\begin{array}{ll} k_c = 0{,}0014933 & k_s = 0{,}0014932 \\ h_c = 0{,}00027967 & h_s = 0{,}00027947 \end{array}\right\} t = 26^{o},7$$

A la température élevée, elles ont été le même jour :

$$\left.\begin{array}{ll} k_c = 0{,}0027484 & k_s = 0{,}0027310 \\ h_c = 0{,}00046072 & h_s = 0{,}00045780 \end{array}\right\} t = 91^{o},0$$

Ce qui précède nous donne le résultat suivant :

Les coefficients de conductibilité calorifique du marbre varient suivant la température, et cette variation s'exprime sensiblement comme suit :

$$\left.\begin{array}{l} k = 0{,}0009751\ (1+0{,}01988\ t) \\ h = 0{,}00020494\ (1+0{,}0136\ t) \end{array}\right\} \left(\begin{array}{c} \text{cm.} \\ \text{gr.} \\ \text{sec.} \\ 1^{\circ}\text{ C.} \end{array}\right)$$

3° **Gneiss.**

Les dimensions de la boule en gneiss sont :

$$R = 2^{cm},982$$
$$r_0 = 2^{cm},960$$

Elle donne comme valeur, pour la conductibilité, contrairement à ce qui est dit dans la première partie, à la basse température de 22°,1.

$$k_c = 0{,}0010544 \qquad k_s = 0{,}0010029$$
$$h_c = 0{,}0002612 \qquad h_s = 0{,}0002484$$

et à la haute température de 94°,2, cette valeur est :

$$k_c = 0{,}0015085 \qquad k_s = 0{,}0015033$$
$$h_c = 0{,}0004220 \qquad h_s = 0{,}0004205$$

Les moyennes de ces résultats nous apprennent de nouveau que *les coefficients de conductibilité calorifique du gneiss varient suivant la température,* et cela sensiblement comme suit :

$$k = 0{,}0008826\,(1 + 0{,}00748\,t)$$
$$h = 0{,}0002038\,(1 + 0{,}0113\,t) \quad \left(\begin{matrix}\text{cm.}\\ \text{gr.}\\ \text{sec.}\\ 1^\circ\text{C.}\end{matrix}\right)$$

4° Verre de Bohême.

Le verre employé n'avait pas exactement la forme d'une sphère, mais plutôt celle d'un ellipsoïde de révolution peu aplati, dans lequel $a = 3^{cm},56$ et $b = c = 3^{cm},23$. En calculant alors le rayon de la sphère équivalant à l'ellipsoïde, j'ai trouvé :

$$R = 3^{cm},390$$
$$r_0 = 2^{cm},760$$

Au centre de cette boule aboutissait un trou bien cylindrique de $4^{mm},0$ de diamètre. La masse, bien homogène, ne renfermait qu'un nombre restreint de petites bulles.

Voici les résultats obtenus avec une pile thermo-électrique plus forte que celle employée précédemment :

A haute température :

$$\left.\begin{matrix} k_c = 0{,}001452 & k_s = 0{,}001514 \\ h_c = 0{,}0004798 & h_s = 0{,}0005005 \end{matrix}\right\} \quad t = 93^0,5$$

A température basse :

$$\left.\begin{matrix} k_c = 0{,}001437 & k_s = 0{,}001352 \\ h_c = 0{,}0002681 & h_s = 0{,}0002523 \end{matrix}\right\} \quad t = 22^0,7$$

Les coefficients de conductibilité calorifique du verre de Bohême varient avec la température sensiblement comme suit :

$$k = 0{,}001367\,(1 + 0{,}000909\,t)$$
$$h = 0{,}0001865\,(1 + 0{,}0174\,t)$$

5° **Terre cuite** (à grain fin).

La terre a été cuite avec des tuiles dans le four d'une tuilerie, puis tournée en forme de boule, dont :

$$R = 3^{cm},40$$
$$r_0 = 2^{cm},74$$

Elle donnait, à la haute température :

$$\left.\begin{array}{ll} k_c = 0{,}0009825 & k_s = 0{,}0009152 \\ h_c = 0{,}0004290 & h_s = 0{,}0003997 \end{array}\right\} \quad t = 94^0{,}1$$

A la basse température, j'ai trouvé :

$$\left.\begin{array}{ll} k_c = 0{,}0009432 & k_s = 0{,}0009403 \\ h_c = 0{,}0003203 & h_s = 0{,}0003193 \end{array}\right\} \quad t = 25^0{,}9$$

On obtient donc, comme *coefficient de conductibilité calorifique pour la terre cuite, variant avec la température,* l'expression suivante :

$$k = 0{,}0009377\ (1 + 0{,}000344\ t)$$
$$h = 0{,}0002841\ (1 + 0{,}00485\ t)$$

6° **Amiante.**

La boule se composait de cette matière que l'on vend, travaillée en carton, sous le nom d'amiante, et qui ne me semble pas être de l'amiante pure (1). En outre, la boule ne satisfaisait pas à toutes les conditions exigées, ce qui fait que je ne puis attribuer aux résultats obtenus qu'une valeur relative. Cependant, deux choses sont exactes, savoir :

(1) La boule sortait de la fabrique d'amiante de M. H. Weidmann, à Rapperswyl.

1° *Que la conductibilité calorifique varie avec la température;*

2° *Qu'elle est beaucoup plus faible que celle de la terre cuite.*

Comme résultat probable, on peut ajouter que la conductibilité va plutôt en diminuant qu'en augmentant avec la température croissante.

7° Sel gemme.

La sphère employée a été extraite d'un beau bloc de sel gemme qui me fut obligeamment envoyé de la saline de Stassfurt, bien blanc et bien pur, quoique opaque.

Le rayon était:

$$R = 3^{cm},552$$
$$r_o = 2^{cm},842$$

Ce corps a une très grande conductibilité intérieure et une très faible conductibilité extérieure. Ce fait se confirme régulièrement, quoique les résultats ne s'accordent pas complètement, et cela malgré toutes les précautions.

Voici les résultats; je crois qu'ils ne s'écartent pas beaucoup des valeurs exactes:

A la haute température, j'ai trouvé:

$$\left.\begin{array}{ll} k_c = 0{,}001896 & k_s = 0{,}001948 \\ h_c = 0{,}0004681 & h_s = 0{,}0004810 \end{array}\right\} \quad t = 94^0{,}4$$

A la basse température:

$$\left.\begin{array}{ll} k_c = 0{,}001722 & k_s = 0{,}001700 \\ h_c = 0{,}0002455 & h_s = 0{,}0002424 \end{array}\right\} \quad t = 22^0{,}3$$

La variation des coefficients de conductibilité calorifique du sel gemme avec la température s'exprime donc sensiblement par la relation:

$$k = 0{,}0016458\,(1 + 0{,}00178\,t)$$
$$h = 0{,}0001727\,(1 + 0{,}0185\,t)$$

8° **Soufre.**

Le soufre est le seul élément qui ait servi à mes recherches. Pour faire une boule du diamètre voulu, j'ai fondu du soufre en canon dans un vase cylindrique dont les dimensions étaient un peu plus grandes que celles de la boule. J'évitai la formation de cristaux à l'aide du procédé suivant: J'introduisis le vase cylindrique dans un mélange réfrigérant, à un centimètre de profondeur environ; j'y versai ensuite une couche de soufre de un centimètre à peu près, chauffé à 200° environ. Lorsque le tout se fut solidifié depuis le bas, je fondis de nouveau la surface à l'aide d'un bec de gaz, mis à rebours. Sur cette première couche ainsi préparée, j'en versai une deuxième de même épaisseur, qui, en se solidifiant, se lia parfaitement à la première. J'eus recours à ce procédé jusqu'à ce que le cylindre en soufre eût la hauteur voulue. C'est de cette masse homogène, semblable à celle du soufre en canon, que le tourneur fit la boule.

J'employai diverses boules avec des rayons R de $3^{cm},02$ à $3^{cm},76$. Les masses de soufre se transformaient toujours, à mesure qu'on les exposait plusieurs fois à des températures différentes. L'aspect extérieur passa d'un jaune foncé à un jaune pâle; on en distinguait facilement la forme cristalline, ainsi que la présence de fissures assez profondes, mais d'une lar-

geur presque imperceptible. En pressant ces boules entre les doigts et près de l'oreille, on entendait un bruit très distinct, et j'arrivai sans peine à mettre la boule en pièces par la seule force de la main. Il suffit de chauffer deux fois la boule et de la laisser refroidir ensuite pour produire cet effet. Celui-ci se produit encore si, au lieu de chauffer le soufre jusqu'à la température de l'eau bouillante, on ne le chauffe qu'à celle de l'esprit de vin, par exemple, quoiqu'on évite ainsi de se rapprocher trop du point de liquéfaction du soufre.

Ce sont tous ces changements d'état qui entraînent très probablement un changement des propriétés calorifiques du soufre et par suite la diminution des valeurs pour k et h, qui se fait remarquer d'une série à l'autre.

Voici toutefois les résultats que j'ai obtenus pour le soufre non cristallisé :

$$\left.\begin{array}{ll} k_c = 0{,}003321 & k_s = 0{,}003150 \\ h_c = 0{,}0009182 & h_s = 0{,}0008710 \end{array}\right\} \quad t = 93^0{,}3$$

A basse température, j'ai trouvé :

$$\left.\begin{array}{ll} k_c = 0{,}003089 & k_s = 0{,}002815 \\ h_c = 0{,}0004503 & h_s = 0{,}0004157 \end{array}\right\} \quad t = 26^0{,}4$$

La variation des coefficients de conductibilité du soufre s'exprime donc sensiblement par la relation :

$$k = 0{,}0002812\,(1 + 0{,}00161\,t)$$
$$h = 0{,}0002115\,(1 + 0{,}0396\,t)$$

9° **Hêtre.**

Parmi les observations faites sur des substances organiques, je ne citerai que celles qui se rapportent au hêtre. En général, les bois se prêtent peu aux observations que j'avais en vue. La quantité d'eau variable qu'ils renferment, grâce à leur propriété hygroscopique, la structure organique, la déformation qui en résulte font que les conditions théoriques de la constance de la nature du corps, de sa forme et de ses propriétés calorifiques changent d'une opération à l'autre. L'intérêt pratique de la question m'a cependant engagé à faire plusieurs séries d'observations sur différentes espèces de bois.

Je ne donne que la valeur de k et de h, qui se rapporte au hêtre. Pour cette boule, le trou qui donnait accès au centre était perpendiculaire aux fibres. La direction du petit trou rencontrait celle du grand à angle droit, elle était donc parallèle aux fibres. Les valeurs suivantes indiqueront alors plutôt la conductibilité calorifique du hêtre parallèlement aux fibres :

$$k = 0{,}000137 \qquad h = 0{,}000114 \quad \text{à } t = 23^0$$

J'ajoute que les séries faites à la température de l'eau bouillante indiquent, comme pour les autres corps, une augmentation de la conductibilité avec la température.

NB. Dans les équations différentielles de la page 394, nous avons dû nous servir du d, le temps nous manquant pour faire venir des d ronds. (*Rédaction.*)

RAPPORT SUR LES OBSERVATIONS LIMNIMÉTRIQUES DES LACS DE NEUCHATEL ET BIENNE

pendant l'année 1880.

Par M. le Dr Rob. WEBER, professeur de physique.

Pendant presque deux mois de cette année, le port de Neuchâtel, dans lequel est installée l'échelle limnimétrique, était encore gelé. L'observation de la hauteur du lac était donc impossible. Mais comme après le dégel, le lac avait son niveau de 47cm plus élevé qu'avant l'époque où la glace recouvrait le port, le lac aura augmenté pendant ce temps. La même observation a été faite sur le lac de Bienne, comme l'indique la courbe respective. — L'interruption dans les observations, pendant le mois d'août, provient de l'absence des personnes chargées de les faire.

De telles interruptions n'auront plus lieu maintenant, car l'observation toujours défectueuse de l'échelle du port est complètement abandonnée depuis le commencement de l'année 1881. On a remplacé ce mode d'observation par celui d'un excellent appareil enregistreur, établi sur l'ancien emplacement de l'échelle limnimétrique, soit à la colonne météorologique. L'appareil sort de l'atelier de M. Hipp, à Neuchâtel (1).

Les observations limnimétriques du lac de Morat manquent.

(1) Voir la description du *Nouveau limnimètre enregistreur*, p. 240 du Bulletin.

Pour les lacs de Neuchâtel et de Bienne, les données suivantes me paraissent présenter le plus d'intérêt :

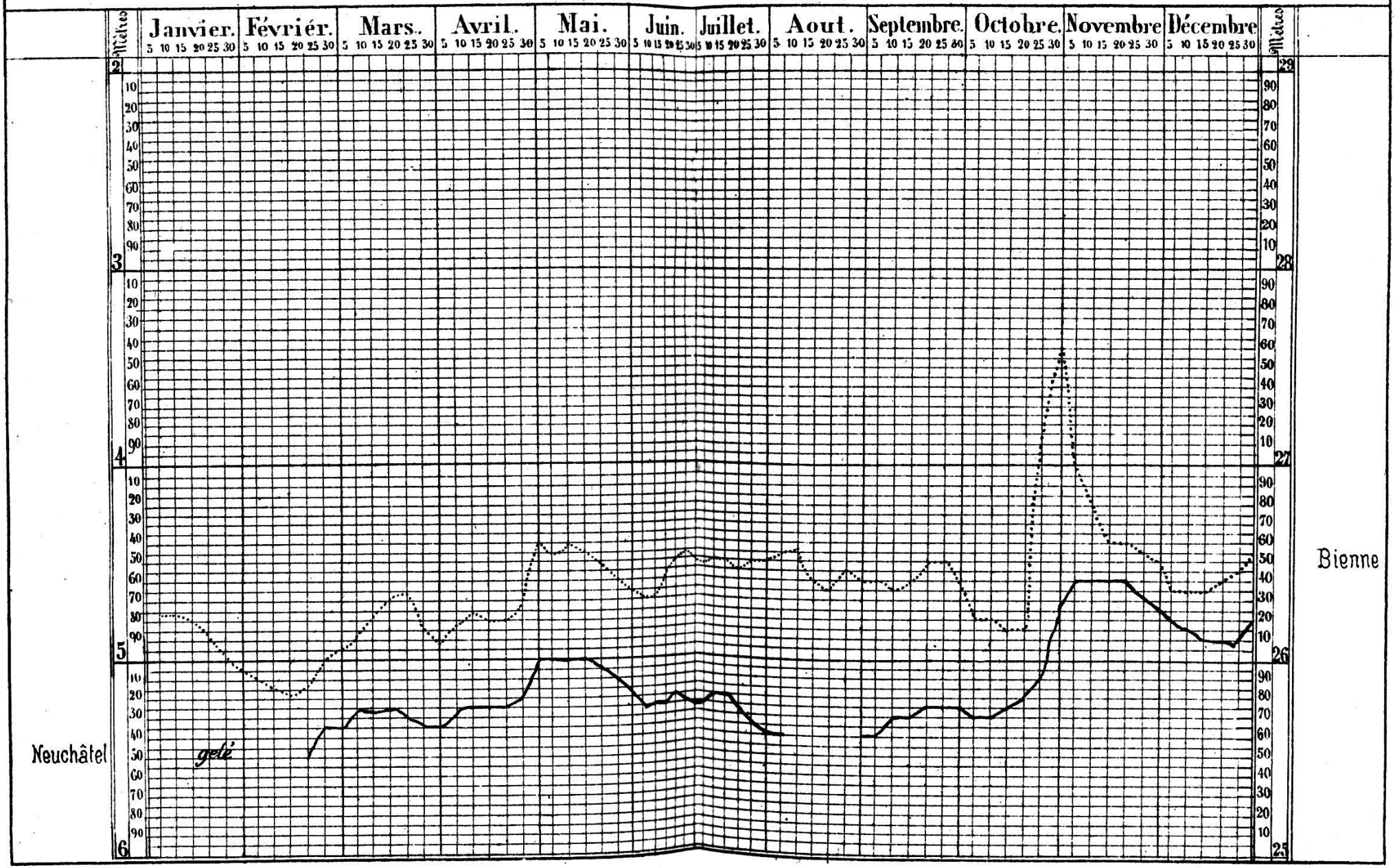
Lac de Neuchâtel :

Hauteur maximum, du 3 au 4 novembre .	$4^m,57$
Hauteur minimum, probablement au mois de février.	n.
Hauteur moyenne de l'année 1879. . . .	$4^m,652$
Hauteur moy. de l'année 1880 (approximative)	$5^m,158$
Différence (baisse) . .	$0^m,506$
Diminution moyenne de volume par seconde	$3844^l,6$
Cette diminution a été en 1879 de	$6489^l,0$

Lac de Bienne :

Hauteur maximum, du 29 au 30 octobre .	$28^m,62$
Hauteur minimum, du 13 au 18 février . .	$26^m,82$
Hauteur moyenne de l'année 1879. . . .	$27^m,772$
» » » » 1880. . . .	$27^m,361$
Différence (*hausse*)	$0^m,411$
Augmentation moyenne de volume par seconde	$550^l,0$
Diminution en 1879	167^l

Tableau de la hauteur des eaux des lacs de Neuchâtel et de Bienne au-dessous du Zéro des Echelles respectives (année 1880.)



Liste des ouvrages reçus par la Société

d'Août 1880 à Juillet 1881.

Alger. Bulletin de l'Association scientifique algérienne. Année 1880, 3me fasc.

Altenburg. 1. Gewerbe Vereine von der Naturforsch. Gesellsch.

2. Mittheilungen aus dem Osterlande. Neue Folge. 1ter Band.

Amiens. Société Linnéenne du nord de la France. Bulletin mens. T. IV, nos 82 à 98.

Angers. 1. Soc. des études scientif. Bulletin 1878, 1879 et 1880, 1.

2. Soc. académ. de Maine-et-Loire. Mémoires, t. XXXV.

Annecy. Revue savoisienne, 21me année, nos 8 à 12, et titre; 22me année, nos 1 à 4.

Apt. 1. Société littéraire, scientif. et artist. Procès-verb. des séances 1874 et 1875; 2me série, t. III.

2. Bulletin des 11me et 12me années.

Auxerre. Bullet. de la Soc. des sc. histor. et natur. de l'Yonne, vol. 34me.

Berlin. 1. Monatsber. der K. Pr. Akad. der Wissenschaften: 1880, mars à décembre; 1881, janvier.

2. Zeischrift der deutsch. geolog. Gesell. B. XXXII,1-4.

Berne. 1. Mittheil. der naturforsch. Gesell., nos 962 à 1003.

2. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, livr. 14me.

Besançon. Société d'Emulation du Doubs, 5me série, t. IV.

Bistritz (in Siebenbürgen). VIter Jahresbericht der Gewerbeschule.

Bordeaux. 1. Soc. Linnéenne: Actes, t. XXXIII, liv. 6 et procès-verbaux de l'année 1879.

2. Soc. des Sc. physiques et natur.: Mémoires, 2me série, t. IV.

Boston. 1. Proceed. of the Soc. of nat. hist.: Vol. XX, 2 et 3.
2. Memoirs of the Society of natur. history, Vol. III, 3.
3. Contributions to the geology of eastern Massachussets, by W. O. Crosby.

Braunschweig. 1. Herzogliche technische Hochschule Carolo-Wilhelmina: Programm für das Studienjahr 1878-79, 1879-80, 1880-81.
2. Jahresbericht des Vereins für Naturwissenschaft, 1879-80.

Brême. Abhandl. vom Naturwiss. Vereine, B. VII, 1 et 2; Beilage, n° 8.

Brünn. Verhandl. des naturf. Vereines, B. XVIII.

Bruxelles. 1. Bull. de la Soc. belge de microscopie, t. V; Procès-verb. sept. 1880 à févr. 1881.
2. Soc. entomol. de Belgique: Annales t. XXIII et XXIV, et 25me anniversaire de sa fondation.
3. Annales de la Soc. malacolog. de Belgique, t. XII.
4. Procès-verbaux, t. VIII, IX et X.
5. Académie royale: Annuaire 1880-1881; Bulletins 2me série, tomes XLVII à L.
6. Commission de la carte géolog. de la Belgique: texte explicatif du levé géologique de la planchette, par le baron van Ertborn: Anvers, Aerschot, Beveren, Boischott, Boom, Heyst-op-den-Berg, Kermpt, Lierre, Lubbeek, Malines et Putte.
7. Annuaire de l'Académie royale des sciences, lettres et beaux-arts de Belgique, 1880 et 1881.

Calcutta. 1. Geology of India, serie XIII, plates 7-16; série X, vol. I, 5.
2. Memoirs of the geolog. survey of India, Serie XIV, vol. I, 1 : Palæontologia.
3. Records of the geolog. survey, vol. XII, 4; XIII, 1 et 2; XV, 2; XVII 1 et 2.

Cambridge. 1. Bull. of the Museum of comparative Zoölogy, vol. VI, 8-11; VII, 2.
2. Geological series, vol. I, 1; VIII, 1-3.
3. Ann. Rep. of the curator of the Museum of compar.

Zoölogy, for 1879-80, et notice biogr. sur F. de Pourtalès.

Cassel. Bericht des Vereins für Naturkunde, 1878-80.

Catane. Atti Accademia gioenia di sc. natur., 3me série, t. XI et XII.

Chambéry. Mémoires de l'Académie des sciences, 3me série, t. VIII.

Charleroi. Documents et rapp. de la Soc. paléontolog. et archéolog., t. X.

Cherbourg. Mém. de la Société nationale des sc. natur. ; t. XXII.

Coire. Jahresber. der naturf. Gesellsch. Graubünden, 22me année.

Colmar. Soc. d'hist. natur. : Bull., années 20me et 21me.

Dax. Bull. de la Soc. de Borda, 1880, 2-4 ; 1881, 1.

Dresden. Sitzungs-Berichte der naturwissen. Gesell. Isis, 1880.

Dublin. 1. Journal of the royal geolog. Soc., vol. XV, 3.

2. Royal Society of sciences : Journal, new. serie, vol. I ; Proceedings, 1877-1880.

3. The scientific transactions, new serie, vol. I, II.

Edimbourg. 1. Transactions of the Royal Society, vol. XXVIII, 3 ; XXIX, 1.

2. Proceed. of the session 1878-1879.

Ekatérinbourg. Bull. de la Soc. ouralienne d'amateurs des sc. nat., t. V, 3 ; t. VI, 1.

Erlangen. Sitzungsber. der phys.-medic. Soc., 12tes Heft, Nov. 1879 bis Aug. 1880.

Florence. Société entomolog italienne, Bull. 1880, 2-4.

Frankfurt a/M. 1. Ber. über die Senckenbergische naturf. Gesell. 1879-1880.

2. Abhandl. der Senckenbergischen naturf. Gesell., t. XII, 1 et 2.

Freiburg i/B. Ber. über die Verhandl. der naturforsch. Gesell., B. VII, 4.

Fribourg. Bull. de la Soc. des sc. natur., 1879-1880.

Genève. 1. Mémoires de la Société de physique et d'hist. natur., t. XXVII, 1.

2. Bull. de l'Institut national genevois, t. XXIII.

3. Compte-rendu des travaux présentés à la 63me session de la Soc. helvétique, à Brigue, 1880.

Giessen. 19ter Bericht der Oberhess. Gesell. für Natur und Heilkunde.

Glasgow. Proceed. of the natural history Soc., vol. IV, 1.

Gothard. 1. Rapport trimestriel, nos 31-33.

2. Rapport mensuel, nos 91-101.

3. Geologisches Profil in der Axe des grossen Tunnels, während des Baues, 1873 à 1880.

4. 8me Rapport de la Direction, janvier à décembre 1879.

5. Rapport du Conseil fédéral, sur la période 1879 à 1880.

Greifswald. Mittheil. aus dem naturwissensch. Vereine von Neu-Vorpommern und Rügen, 1880.

Halle a/S. 1. Mittheil. des Vereins für Erdkunde, 1880.

2. Zeitschrift für die gesammt. Naturwiss. B. V, 1880, 3te Folge.

Hambourg. 1. Verhandl. des naturwissensch. Vereins, neue Folge, IV.

2. Abhandl. aus der Gebiete der Naturwiss., B. VII, 1.

Hanovre. Jahresber. der naturhist. Gesellsch., 1879 und 1880.

Harlem. 1. Archives du Musée Teyler, t. V, 2 : Mémoire sur les poissons fossiles des lignites de Sieblos et de ceux des terrains triasiques de Würzburg et de l'olygocène du Limbourg.

2. Archives néerlandaises des sc. exactes et natur., t. XV, 1-5.

Helsingfors. Meddelanden af Soc. pro fauna et flora Fennica: femte Häftet, 1880.

Innsbruck. Zeitschrift des Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg. Heft 24.

Karlsruhe. Instituto enologico der Karlsruhe Blankenhornsberg.

Kiel. Schriften des naturwissensch. Vereins für Schleswig-Holstein, B. IV, 1.

Klagenfurt. Jahrbuch des naturhist. Landes-Museums von Kärnthen, 14tes Heft.

Königsberg. Schriften der physikalisch-ökonomisch. Gesell., Jahrgang 18, n° 2; 19, n°s 1-2; 20, n°s 1-2; 21, n° 1.

Lausanne. Bulletin de la Société vaudoise des sc. nat., vol. XVII, n° 84.

Leipzig. Zoolog. Anzeiger, n°s 60-85.

Liége. Annales de la Soc. géolog de Belgique, t. VI.

Lille. 1. Société géologique du nord: Annales, t. VII, 1879-80.

2. Société Linnéenne du nord de la France: Bulletin mensuel, t. III, 82-87; t. IV, 88-98.

Linz. 11ter Ber. des Vereins für Naturk..

Londres. 1. Proceed. of the zoolog. Soc., 1879, 4.

2. List of the vertebrated animals of the Gardens of zoolog. Society.

3. Proceed. of the royal Soc., vol. XXX, 197-205.

4. Journal of the anthropolog. Institute, vol. IX, 2.

Lyon. Bull. de la Soc. des études scientifiques, t. V.

Manchester. Literary and philosoph. Soc.: Memoirs, 3me série, vol. VI; Proceedings, vol. XVI-XIX.

Marseille. Répertoire des travaux de la Soc. de statistique, t. XXXIX, 1 et 2; t. XL, 1.

Mecklenburg. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte, 34ter Jahrg., 1880.

Milan. Atti della Soc. italiana di scienze natur., vol. XXII, 1-4; XXIII, 1 et 2.

Modène. Annuario della Soc. dei naturalisti, XIV, 3 et 4.

Montbéliard. Mémoires de la Soc. d'Emulation, 3me série, vol. II, 2.

Montpellier. Académie des sciences et lettres. Mémoires, section des sciences, t. IX, 3.

Münich. Sitzungsber. der k. b. Akad. der Wissenschaften: 1880, 3 et 4; 1881, 1.

Münster. Jahresber. des Westfäl. Provinzial-Vereins, 1879.

Nancy. Bull. de la Soc. des sc., 2me série, t. IV, 10; t. V, 11.

Naples. Osservazioni su alcune specie di Funghi del Napoletano, pel Dott. O. Comes.

Neuchâtel. Soc. helv. pour l'échange des plantes, 12me année, 1881.

New-Haven. American Journal of science and arts. Vol. XVIII, 105-113; XIX; XX, 115-120

New-York. 1. Annals of the Academy of sciences; vol. I, 9-13.

2. Erstes Heft der aufgeklärten mosaischen Archi-Geschichte, enthaltend die vier ersten Kapitel.

Nîmes. Bull. de la Soc. d'étude des sc. natur.; 8me année, 5-12.

Offenbach. Verein für Naturkunde, 19ter-21ter Berichte.

Omaha (Nebraska). New-West illustrated, vol. II, 1.

Orléans. Mémoires de la Soc. d'agriculture, etc.; t. XXI, 4; XXII, 1.

Osnabrück. Naturwissenschaftl. Verein; 4ter Jahresbericht 1876-80.

Padoue. Atti della Soc. Veneto-Trentina di sc. natur., 1880; Bulletino 1880-1881.

Palerme. Ricerche sperimentali sulla riproduzione de' nervi, pel Dr Santi Sirena.

Pampelune. Revista Euskara: 1880, 28-32; 1881, 33-36.

Paris. 1. Feuille des jeunes naturalistes, nos 117-127.

2. Bull. de la Soc. géologique de France, t. VII, VIII, IX, X et célébration du cinquantenaire de la Soc.

3. Bull. de la Soc. zoolog. de France, 1879-1880, 1-6; Statuts et règlement, 1 broch.

4. Journal de l'Ecole royale polytechnique, t. XXVIII et XXIX.

Philadelphie. Proceedings of the Academy of natural sciences, 1879, 1-3.

Pise. Atti della Soc. Toscana di scienze natur., vol. IV, 2; Processi-verb. no- 89-232.

Porrentruy. Actes de la Soc. jurass. d'Emulation, réunie à Neuveville, 30me session, 1879.

Ratisbonne. Correspondenz-Blatt des zoolog.-mineralog. Vereins, 33ter Jahrgang.

Rome. 1. Atti della R. Accademia dei Lincei, anno 277, vol. IV, 6-7; vol. V, 1-11.

2. Boll. del R. Comitato geolog. d'Italia; vol. XII, 1-12.
3. Annali dell officio centrale di meteorolog. italiana, série II, vol. I, 1879.

Rotterdam. Programme de la Soc. batave de philosophie expérimentale, 1880.

Rouen. Union médicale de la Seine inférieure, nos 59-63.

Saint-Dié. Bull. de la Soc. philomatique vosgienne, 6me année 1880-81, et une livraison supplémentaire.

Saint-Gall. Bericht der naturwissenschaftl. Gesell. 1878-79.

Saint-Louis. 1. Transactions of the Academy of sciences, vol. IV, 1.
2. Immigration Soc.: Magnetic variation in Missouri and declination carte.
3. Publications of the Missouri histor. Soc., 1-4. Contributions to the archeology of Missouri, nos 12, part. 1 : Pottery.

Saint-Pétersbourg. 1. Bull. de l'Acad. impér. des sc. natur., t. XXVI, fol. 22-36: t. XXVII, 1.
2. Mémoires, t. XXVI, 12-14; t. XXVII, 1-14; t. XXVIII, 1 et 2
3. Acta Horti Petropolitani, t. VI, 2; t. VII, 1.

Salem. Bulletin of the Essex Institute, vol. XI, 1-12.

Semur. Bull. de la Soc. des sc. histor. et natur., 16me année.

Stockholm. Entomologisk Tidskrift, vol. I, 1-4, 1880.

Tarare. Bull. de la Soc. de viticult. et d'horticult., 1re, 2me, 3me, 4me, 6me années; 2me série, 1881, 1.

Trieste. Boll. della Soc. adriatica di sc. natur., vol. VI.

Tromsö (Norvège). Museums Aarshefter I et III.

Troyes. Bull. de la Soc. d'apiculture de l'Aube; nos 55-59.

Turin. 1. Atti della R. Accad. delle scienze, vol. XV, 1-8; XVI, 1-5.
2. Mem. della R. Accad. delle scienze; 2me série, t. XXXII.
3. Boll. dell Osservatorio della regia Università di Torino, anno XIV et XV.
4. Applicazione dei principii della meccanica analitica, Al. Dorna.

5. Effemeridi del sole e della luna per l'anno 1880-1881.

Vienne. 1. Sitzungsber. der k. Akad. der Wissenschaften: 1878, 1te Abtheil., 1-7; 2te Abtheil., 4-7; 3te Abtheil., 4-7. 1879, 1te Abtheil., 1-10; 2te Abtheil., 1-12. 1880, Jan.-März und Register von 1876-1880.

2. Verhandl. der k. k. zoolog.-botanischen Gesellschaft; vol. XXX.

3. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, B. XXX, 1-4; XXXI, 1.

4. Verhandlungen, 1880, 6-11; 1881, 1-7.

5. K. k. Central Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, Jahrg. 1878 et 1879.

6. Begleitworte zur geolog. Gruben-Revier-Carte des Kohlenbeckens von Teplitz-dux-Brüx, von H. Wolf.

7. K. k. Quecksilberwerk zu Idria in Krain.

8. Abhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, B. XII, 1-2, über miocænen in der œster.-ungarisch. Monarchie, von B. Hœrner.

Washington. 1. Geological and geographical survey of the Territories: vol. V, 4; VI, 1.

2. Geolog. survey of the Territories, vol. XII: Fresh water Rhizopods of north America. History of north american Pinnipeds, a monograph of the Walruses, Sea-lions, etc., by Joel-Asaph Allen.

3. Smithsonian Contributions to knowledge, vol. XXII.

4. Smithsonian miscellan. collections, vol. 16 and 17.

5. Annual report of the Board of regents of the Smiths. Institution, 1878.

Wiesbaden. Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde, XXI und XXII.

Wisconsin. Transact. of the Academy of Sciences, Arts and Letters, vol. IV.

Würzburg. Verhandl. der phys.-medic. Gesellschaft, t. XV, 1-4.

Zwickau. Jahresber. des Vereins für Naturkunde, 1879.

Ouvrages reçus de divers savants, amis de la Société.

Desor, Ed. L'homme fossile de Nice.

Dohrn, Anton. Preis-Verzeichniss der mikroscopischen Præparate, welche durch die zoologische Station zu Neapel zu beziehen sind.

Forel, F.-A., prof. 1. Les faunes lacustres de la région subalpine.

2. Seiches et vibrations des lacs et de la mer.
3. La température des lacs gelés.
4. La congélation des lacs suisses et savoyards.
5. Les seiches dicrotes.
6. Recherches sur la température du lac Léman et d'autres lacs d'eau douce.
7. Contributions à l'étude de la limnimétrie du lac Léman.

Hébert, Ed., prof. Histoire géolog. du Canal de la Manche.

Hirsch et Plantamour, prof. Nivellement de précision de la Suisse, 7me livraison.

Kopp, Ed., prof. 1. Etude sur l'application pratique du blue méthylène en teinture.

2. Notice sur l'examen spectral de quelques matières colorantes vertes, artificielles.

de La Harpe, Dr Ph. Etude sur les Nummulithes du comté de Nice, des Alpes françaises, de la zone moyenne des falaises de Biarritz, 5 brochures.

Mauler, E. Diatomées des Alpes et du Jura, par J. Brun.

Omboni, prof. 1. Il gabinetto di mineralogia e geologia della universita di Padova, 1880.

2. Denti di Ippopotamo da Aggiungersi alla Fauna fossile del Veneto.

Plantamour, E , prof. 1. Rapport sur l'écoulement du Rhône à Genève.

2. Observations limnimétriques faites à Genève, de 1806 à 1880.

Renevier, E., prof. 1. Orographie de la partie des Hautes-Alpes calcaires, groupes des Diablerets et du Wildhorn.

2. Rapport sur la marche du Musée géologique vaudois, 1879.

3. Quelques roches des Alpes vaudoises, étudiées au microscope par Arthur-W. Waters.

4. IIme Compte-rendu de la Commission géologique internationale pour l'unification des procédés graphiques.

de Saussure, H. Hyménoptères de la famille des Scolides, extrait du t. II, 5me partie, des recherches zoographiques dans le Turkestan.

Seoane, Victor-Lopez. Neue Boidengattung und Art von den Philippinen.

Studer, Th. Beitrag zur Fauna der Steinkorallen von Singapore.

de Tscharner, R. Les beaux-arts en Suisse, 1880.

Uhlworm, Dr Oscar. Table des matières de la 1re année du botanischen Centralblatt.

Wolf, R. Astronomische Mittheil., déc. 1880.

Table abrégée des matières.

Pages.

Ed. Desor. — Découverte de crânes humains à la station lacustre de la Tène. 194

Ed. Desor. — Un emploi singulier des peaux de blaireaux . . 195

R. Weber. — Un baromètre à glycérine 201

M. de Tribolet. — Monographie géologique des anciens glaciers et du terrain erratique de la partie moyenne du bassin du Rhône, par MM. Falsan et Chantre 208

Ed. Desor. — Compte-rendu de M. Schaffhausen, sur une notice de M. Desor, intitulée : *Le nez et sa signification dans l'organisme.* 217

Dr Albrecht. — Sur les inhalations d'oxygène. 228

A. Rychner. — Sur les poêles fumivores 237

M. Hipp. — Description du nouveau limnimètre enregistreur . 240

L. Charpy. — Note sur l'industrie du marbre à St-Amour . . 245

M. de Tribolet. — Note sur les carrières de marbres de Saillon, Valais 261

A. Hirsch. — Rapport de la commission du limnimètre . . . 272

O. Billeter. — Rapport de la commission chargée d'examiner le projet de M. Weber sur l'installation d'un baromètre à glycérine à la colonne météorologique 276

A. Jaccard. — Cartes du terrain erratique du Jura 281

A. Hirsch. — Compte-rendu sur une notice de M. le Dr Gould au sujet des températures moyennes observées à Buenos-Ayres 288

M. de Tribolet. — Origine des variétés filiforme et capillaire de l'argent natif 292

E. Mauler. — Quelques mots sur les muscles trichinés . . . 295

Ed. Desor. — L'homme fossile de Nice 303

Dr Hjalmar Stolpe. — Recherches ethnographiques sur les habitants de l'Océanie 306

Dr R. Godet. — De l'Ectopie rénale 311

Dr Albrecht. — Note sur le *Carica Papaya* et les propriétés digestives du suc qu'il renferme 329

P. Godet. — Le *Cerastodus Forsteri* 334

Pages.

A. Hirsch. — Mouvement brusque et exceptionnel du sol de l'Observatoire de Neuchâtel 335

A. Hirsch. — Travaux et Mémoires du Bureau international des poids et mesures 337

A. Hirsch. — Expériences de M. Bell avec le photophone . . 342

M. de Tribolet. — Le contact mécanique du gneiss et du calcaire dans l'Oberland bernois, par A. Baltzer 346

L. Favre. — Louis Agassiz, son activité à Neuchâtel comme naturaliste et comme professeur 355

P. Godet. — Notice biographique sur Louis-François de Pourtalès 372

M. de Tribolet. — Notice biographique sur Philippe de Rougemont 380

R. Weber. — Sur la conductibilité calorifique des corps solides 394

R. Weber. — Observations limnimétriques des lacs de Neuchâtel et de Bienne, pendant l'année 1880 419

RAPPORT

DU DIRECTEUR DE

L'OBSERVATOIRE CANTONAL

DE NEUCHATEL

A LA COMMISSION CHARGÉE DE L'INSPECTION

POUR L'ANNÉE 1880.

NEUCHATEL

IMPRIMERIE MONTANDON

1881.

RAPPORT

DU DIRECTEUR DE

L'OBSERVATOIRE CANTONAL

DE NEUCHATEL

A LA

COMMISSION CHARGÉE DE L INSPECTION

POUR L'ANNÉE 1880.

MESSIEURS,

Vous venez de voir, en parcourant les salles d'observation, que notre établissement et ses instruments, bien qu'ils montrent les traces d'un service de plus de vingt ans, sont encore dans un état d'entretien convenable. Je commence comme d'habitude par vous rendre compte de ce qui regarde les

I. Bâtiments, instruments, personnel.

La seule partie de la construction qui ait eu besoin d'une réparation sérieuse, est la coupole tournante, dont il a fallu renouveler une partie de la couverture en tôle et

rajuster le mouvement. En outre, quelques contrevents des salles d'observation ont dû être changés. Le toit en asphalte a eu besoin de quelques réparations peu considérables. L'agrandissement du hangar, promis depuis plusieurs années, attend toujours son exécution.

De même, la construction d'une mire méridienne sur la hauteur de Chaumont n'est pas encore réalisée ; cependant la question a fait un pas par la détermination que j'ai pu faire dernièrement de la position exacte du point Nord de notre lunette sur la crête de Chaumont ; il se trouve que l'emplacement de la mire future est situé dans la forêt d'un propriétaire (M. de Pury-DePierre) avec lequel on s'est mis en rapport pour s'entendre sur les conditions de l'acquisition du terrain nécessaire qui n'est que de quelques mètres carrés, et sur les servitudes à établir pour assurer la visibilité de la mire à partir de l'observatoire. Monsieur l'architecte cantonal a devisé, d'après le projet que je lui avais soumis, les frais de construction à 250 ou à 350 francs, suivant qu'il faudrait se contenter d'une simple mire nocturne, ou, ce qui serait préférable, qu'on pourrait y superposer une mire de jour. L'étude ultérieure du terrain doit décider de cette alternative. Je prierais la commission de se prononcer pour que la construction de cette mire soit enfin réalisée cet été.

Quant aux instruments et appareils, nos grandes lunettes ont été entretenues simplement en état de service ; mais la nécessité que j'ai fait entrevoir, il y a un an déjà, d'une réparation assez importante de notre instrument méridien se fait de plus en plus sentir ; il faudra surtout repolir les tourillons et les coussinets de l'axe ; or, c'est une opération difficile qui exige des installations spéciales que nous ne possédons pas à Neuchâtel ; toutefois, on ne sera probablement pas forcé d'envoyer l'instrument à Munich, à l'atelier dont il est sorti ; on trouvera les moyens nécessaires, soit à Genève, soit à Aarau. Comme

cette réparation mettra notre grand instrument hors de service pendant un mois environ, il conviendrait de la faire exécuter en hiver, pendant l'époque des brouillards, où les observations sont toujours assez rares. Je demande l'autorisation de m'entendre à cet égard avec l'un ou l'autre de nos ateliers de construction en Suisse.

Nous nous sommes servis pendant toute l'année de la pendule électrique de Hipp pour l'enregistrement et pour l'observation à l'ouïe ; comme elle a montré une marche de plus en plus régulière et que l'expérience que M. Hipp a faite avec une pendule semblable, de la mettre sous une cloche à pression constante, a réussi parfaitement, le département de l'Instruction publique m'a autorisé à conclure la convention suivante avec M. Hipp, qui offre toutes les garanties désirables et permettra de couvrir les frais sans demander pour le moment un crédit spécial. — La pendule s'achève dans ce moment et figurera d'abord à l'exposition électrique de Paris, avant d'être montée à l'observatoire.

Voici la convention :

« Neuchâtel, le 30 décembre 1880.

« Convention entre M. le Dr Hirsch, directeur de l'observatoire cantonal,

« et M. le Dr Hipp, directeur de la fabrique de télégra-
« phes, à Neuchâtel.

« L'observatoire cantonal commande à M. Hipp, la
« fourniture d'une pendule électrique, réglée au temps
« sidéral, avec compteur à secondes et destinée en même
« temps à l'enregistrement des secondes au chronographe.
« Elle sera construite essentiellement d'après le modèle
« de celle installée pour essai à l'observatoire depuis le

« commencement de 1880 ; seulement, elle doit être pla-
« cée en outre sous une cloche à pression constante.

« La pendule doit remplir les conditions suivantes :

« 1° La variation diurne moyenne doit rester au-dessous
« de $0^s,08$.

« 2° La compensation (à mercure) doit être réglée de
« sorte que la variation pour 1° de température reste au-
« dessous de $0^s,02$.

« 3° La pendule doit marcher au moins un an sans in-
« terruption et sans qu'on ait besoin d'y toucher.

« 4° La pression doit pouvoir être abaissée au moins à
« 200 mm ; si la pression finalement choisie est comprise
« entre 200 mm et 400 mm, elle doit rester constante dans
« les limites de 5 mm par an ; si la pression adoptée est
« comprise entre 400 mm et 600 mm, elle doit rester con-
« stante dans le courant d'une année à 2 mm près.

« 5° L'appareil doit être installé à l'observatoire à la fin
« de 1881 ; l'observatoire se décide sur l'acceptation défi-
« nitive après un essai d'un an.

« 6° L'instrument comprend comme appareils auxiliai-
« res :

« *a*) Les piles nécessaires pour faire marcher la pendule
« et le compteur et pour enregistrer les secondes ;

« *b*) Le même nombre d'éléments de rechange ;

« *c*) Un manomètre et un thermomètre placés sous la
« cloche.

« 7° Le prix de la pendule avec tous les accessoires est
« de 2500 à 3000 francs ; il sera payé en trois annuités,
« dont la première sera versée lors de la signature du
« présent contrat ; la seconde, après l'installation de l'in-
« strument, et la troisième, qui doit être la moitié du prix,
« après la réception définitive de l'instrument par l'obser-
« vatoire. Si à la fin de l'épreuve la pendule ne satisfait
« pas aux conditions stipulées et que pour cette raison,
« elle était refusée par le directeur de l'observatoire,

« M. Hipp s'engage à restituer à l'Etat les versements « reçus.

« Fait à Neuchâtel, le 30 décembre 1880.

« Pour l'observatoire cantonal,
« *Le directeur*,
(signé) « Dr Ad. HIRSCH. »
« Pour la fabrique de télégraphes
« et appareils électriques,
« *Le directeur*,
(signé) « M. HIPP. »

« Vu et approuvé.

« Neuchâtel, le 9 février 1881, pour valoir dès le 30 dé- « cembre 1880.

« *Le conseiller d'Etat*,
« *chef du département de l'Instruction publique*,
(signé) « Dr A.-L. ROULET. »

Il sera également nécessaire de faire nettoyer cet été les pendules Winnerl et Dubois.

Quant au personnel de l'observatoire, je n'ai qu'à nous féliciter de l'acquisition de M. Le Grand Roy comme aide-astronome, car il remplit ses fonctions d'une manière consciencieuse, digne de tous éloges.

Par contre, nous avons été obligés de changer de concierge ; et un premier essai avec un ancien instituteur bernois ayant échoué, parce que le malheureux, tout en supportant de plus fortes doses d'alcool, était également très souvent sujet à ses tristes effets, nous avons depuis quelques semaines engagé à titre d'essai M. Friedrich Studer, de Muri, qui m'a été recommandé par notre ancien excellent employé, M. Ruchti, et qui nous a soumis

de bons certificats de ses anciens patrons. Il paraît avoir une conduite sage et réglée et est animé de la meilleure volonté ; s'il continue à se conduire bien et à se faire aux différentes obligations de son emploi, j'espère pouvoir proposer au Conseil d'Etat sa nomination définitive.

II. Transmission de l'heure et observation des chronomètres.

Notre système de transmission télégraphique de l'heure astronomique continue à donner en général pleine satisfaction, grâce à l'état d'isolation des lignes qui depuis quelques années laisse très peu à désirer, et grâce à l'organisation d'un contrôle serré, exercé par l'observatoire avec l'appui de l'administration.

Pendant l'année 1880, le signal n'est pas parti de l'observatoire trois fois : une fois par la faute de la pile de ligne, une fois par celle de notre pendule et une fois intentionnellement pour faire un essai. Ensuite, il y a eu pendant quelques jours un dérangement des fils à la gare de Neuchâtel, causé par la reconstruction des bâtiments de cette gare, et par l'installation provisoire du bureau. En y ajoutant deux cas pour l'une ou l'autre station, on trouve pour toutes, sauf le Locle, un nombre peu considérable de jours où elles aient été privées du signal, comme il résulte du tableau suivant :

Le signal a manqué à	Berne	7	fois	dans l'année.
»	Neuchâtel . .	8		»
»	Ch.-de-Fonds	7		»
»	Locle	31		»
»	Ponts. . . .	7		»
»	Fleurier. . .	10		»
»	Ste-Croix . .	8		»

Au Locle, il y a eu un petit défaut à la station, qu'on n'a malheureusement réussi à trouver que récemment, et qui a fait que le signal y a manqué 1 fois sur 12, tandis que pour les autres stations il n'y a eu que 8 interruptions en moyenne pour l'année, ce qui fait un peu plus de 2 %; avec le Locle, la moyenne générale des cas d'interruption est de 11, ce qui fait 3 %; donc, toujours un résultat très satisfaisant.

Conformément à la convention conclue avec l'administration des télégraphes, le gouvernement de Neuchâtel a à payer les primes suivantes aux bureaux télégraphiques

de Neuchâtel . . .	Fr.	40.
Chaux-de-Fonds	»	50.
Locle	»	30.
Ponts	»	50.
Fleurier.	»	50.
Ste-Croix	»	50.
Total	Fr.	270.

La régularité d'observation du signal dans nos différentes stations a été très satisfaisante, à l'exception de celle des Ponts où l'on n'a pas observé 120 fois, tandis que l'observateur de Fleurier a été en 1880 très régulier, sauf des cas de maladie ou d'absence.

Dans le courant de l'année passée, plusieurs fabricants des Brenets ont de nouveau exprimé le désir d'avoir l'heure aussi dans leur localité, ce qui ne serait que naturel, vu l'importance de la fabrication des chronomètres dans ce village, qui envoie ordinairement après le Locle le plus grand nombre de chronomètres à l'observatoire. Si l'autorité municipale se décide enfin à faire les démarches formelles nécessaires, il n'y a pas de doute que nos autorités cantonales et l'administration des télégraphes y prêteraient les mains; techniquement il n'y aurait pas de

difficulté à dériver notre courant au Locle, pour l'envoyer également aux Brenets.

Au Locle, un legs fait en faveur d'une horloge publique devrait devenir l'occasion d'introduire enfin dans ce centre d'horlogerie de précision, un système d'horloges électriques tel qu'il existe à Neuchâtel et à Genève.

L'observation des chronomètres est traitée avec tous les détails dans le rapport spécial que j'ai adressé au département de l'Intérieur, et que je reproduis ici :

RAPPORT

AU

DÉPARTEMENT DE L'INTÉRIEUR

DE LA

RÉPUBLIQUE ET CANTON DE NEUCHATEL

SUR LE

CONCOURS DES CHRONOMÈTRES

OBSERVÉS A

L'OBSERVATOIRE CANTONAL

PENDANT L'ANNÉE 1880.

Monsieur le conseiller,

J'ai l'honneur de vous présenter le rapport réglementaire sur le concours des chronomètres à notre observatoire pendant l'année 1880, et je commencerai, comme d'habitude, par la statistique comparative dont l'utilité est appréciée de plus en plus.

D'abord, quant au nombre des chronomètres présentés à l'observation, il est un peu, très peu il est vrai, supérieur à celui de l'année précédente, *170*, au lieu de 165 en 1879 ; mais il paraît en résulter que pour l'horlogerie de précision, comme pour notre grande industrie en général, la maladie chronique dont elle a souffert si cruellement

pendant de longues années, si elle n'a pas encore disparu, a du moins passé par la crise aiguë.

Parmi ces 170 montres, *36* ont été retirées par leurs fabricants pour les retoucher, ou ont dû être renvoyées parce que leur réglage ne satisfaisait pas aux exigences du règlement, de sorte que *134* chronomètres ont reçu des bulletins de marche en 1880.

Ce nombre se répartit, quant aux lieux de provenance, de la manière suivante :

Le Locle	a envoyé	64	chronomètres.
Les Brenets	»	18	»
Neuchâtel.	»	16	»
La Chaux-de-Fonds . .	»	11	»
Les Ponts	»	4	»
Fleurier	»	2	»
Bienne	»	8	»
Bâle	»	4	»
Genève	»	1	»
Ste-Croix	»	1	»
L'étranger	»	5	»
	Total	134	chronomètres.

Il est curieux d'observer que nos centres de fabrication d'horlogerie de précision occupent exactement le même rang que l'année passée ; le Locle, comme toujours, en tête avec la moitié environ des chronomètres ; ensuite, les Brenets occupent de nouveau la seconde place, tandis que Fleurier, autrefois un centre important pour cette branche, figure au dernier rang. Inutile de dire que la plupart des chronomètres pour lesquels leurs fabricants ont indiqué des propriétaires étrangers, ont été réellement établis dans notre pays.

Cédant aux désirs de nos fabricants, nous avons établi dès le commencement plusieurs classes d'épreuves plus

ou moins complètes, correspondant à un temps plus ou moins long pendant lequel les montres restent en observation ; voici la répartition des chronomètres de 1880 d'après ces classes :

A.	Chronomètres de marine, observés pendant 2 mois	4
B.	» de poche, observés pendant 6 semaines en 5 positions	30
C.	» de poche, observés pendant 1 mois en 2 positions	67
D.	» de poche, observés 15 jours, à plat et à la température ambiante	33
	Total .	134

On voit de nouveau que c'est l'observation d'un mois qui convient à la plupart des fabricants, la classe C réunissant à elle seule la moitié des chronomètres ; toutefois, la proportion des montres de poche qu'on soumet à l'épreuve complète de 6 semaines augmente toujours.

Le progrès de l'année dernière sur la précédente est bien plus accusé pour la qualité que pour la quantité des chronomètres observés. Ainsi l'élément principal du réglage, la variation diurne s'abaisse brusquement de 0ˢ,61 à 0ˢ,49, comme le montre le tableau suivant :

Pour la classe	A	la variat. diurne moy. est en	1880	± 0ˢ,13 (en	1879 ± 0ˢ,16)
»	B	»	»	0 ,43 (	» 0 ,48)
»	C	»	»	0 ,46 (	» 0 ,64)
»	D	»	»	0 ,64 (	» 0 ,73)
Pour la moy. des	134	chronom.		± 0ˢ,49 (en	1879 ± 0ˢ,61)

On voit en effet une supériorité très sensible pour toutes les classes, surtout pour les chronomètres d'un mois, et nous revenons à la perfection atteinte une fois déjà en

1875, où la variation diurne moyenne de tous les chronomètres est restée au-dessous de la demi-seconde ; en 1880, c'est la grande majorité des montres observées (79 sur 134) qui n'ont pas dépassé cette limite.

Voici maintenant la variation observée d'après l'échappement des chronomètres observés :

Pour	94	chron.	à ancre,	la variat. diurne est en moy.	$\pm 0^s,50$
»	32	»	à bascule,	» » »	$\pm 0,51$
»	8	»	à ressort,	» » »	$\pm 0,28$
Pour	134	chronomètres		» » »	$\pm 0,49$

Comme toujours, la supériorité de l'échappement à ressort s'explique en partie par le fait que la moitié des montres qui en étaient pourvues, étaient des montres marines ; les 4 chronomètres de poche avec échappement à ressort ont donné la variation moyenne $\pm 0^s,43$. Les résultats des deux autres échappements sont cette fois sensiblement égaux.

L'échappement à tourbillon n'a pas été présenté en 1880. Il serait à regretter si ce genre intéressant d'échappement, qui était une spécialité de notre pays et qui, malgré la difficulté de son exécution, donnait de magnifiques résultats de réglage, allait disparaître.

Pour pouvoir mieux juger de la valeur relative des différents échappements, au point de vue de la perfection du réglage, nous donnons comme d'habitude, le tableau consignant les résultats des 19 ans d'observations :

Années	Echappement à Ancre	Bascule	Ressort	Tourbillon	Moyenne de l'année
1862	1s,51	1s,80	1s,02	2s,30	1s,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
1878	0 ,62	0 ,56	0 ,32	0 ,58	0 ,60
1879	0 ,66	0 ,59	0 ,22	0 ,35	0 ,61
1880	0 ,50	0 ,51	0 ,28	—	0 ,49
Variation moyenne des 19 ans (de 1862 à 1880)	0s,587	0s,689	0s,614	0s,628	0s,614
Donnée par	1799	648	180	84	2711 chronomètres

Pour l'ensemble de cette nombreuse série de chronomètres, c'est toujours encore l'échappement à ancre qui donne la moindre variation, bien que la différence ne soit plus en sa faveur que de quelques centièmes de seconde.

Passant de l'échappement au spiral, nous constatons de nouveau que le spiral sphérique est abandonné par nos chronométriens, et que les différentes formes du spiral Phillips ont acquis une prépondérance définitive dans l'horlogerie de précision ; en effet, 75 % des chronomètres observés en 1880 étaient munis de spiraux aux courbes

terminales de Phillips, et pour la décade de 1871 à 1880, cette proportion est même de 80 %.

Les tableaux suivants serviront à rendre compte de l'influence des différents spiraux sur les principaux éléments du réglage ; d'abord, pour la *variation diurne*, on trouve :

CHRONOMÈTRES MUNIS DU	En 1880		De 1871-1880	
	Variation diurne.	Donnée par	Variation diurne.	Donnée par
Spiral plat Breguet.	±0s,52	27 chron.	±0s,60	265 chron.
Spiral plat à courbe terminale de Phillips	0, 50	75 »	0, 55	1190 »
Spiral plat à double courbe Phillips . .	0, 47	18 »	0, 48	244 »
Spiral cylindrique Phillips	0, 30	7 »	0, 45	130 »
Spiral cylindrique ordinaire	0, 51	7 »	0, 59	93 »
Spiral sphérique . .	—	—	0, 52	39 »
Moyenne .	±0s,49	134 chron.	±0s,54	1961 chron.

On remarque ainsi pour la variation diurne des chronomètres de 1880 de faibles différences, suivant les spiraux employés, surtout lorsqu'on laisse de côté les 4 chronomètres de marine, tous munis du spiral cylindrique Phillips ; car les 3 montres de poche qui avaient ce spiral, donnent ± 0s,53 pour variation diurne. Dans la moyenne des dix dernières années, la variation diurne des chronomètres munis des spiraux Phillips est sensiblement moindre (+ 0s,53) que celle obtenue avec les autres spiraux (+ 0s,59).

Nous trouvons des résultats analogues pour la *variation du plat au pendu*, pour laquelle nous résumons les moyennes, suivant les différents spiraux, dans le tableau suivant :

GENRE DU SPIRAL.	Variation du plat au pendu			
	En 1880	Donnée par	de 1871 à 1880	Donnée par
Spiral plat Breguet.	±1ˢ,72	19 chron.	±2ˢ,09	114 chron.
Spiral plat Phillips.	1, 68	56 »	2, 08	881 »
Spiral plat à double courbe Phillips	1, 82	16 »	1, 97	214 »
Spiral cylindrique Phillips	3, 50	2 »	2, 62	60 »
Spiral cylindrique ordinaire	1, 67	4 »	2, 07	54 »
Spiral sphérique . .	—	—	1, 73	33 »
Moyenne .	±1ˢ,75	97 chron.	±2ˢ,08	1356 chron.

Ce qui frappe dans le résumé des dix dernières années, c'est la variation du plat au pendu considérablement plus forte, donnée par les montres munies du spiral cylindrique Phillips ; il paraîtrait que ce spiral qui donne de si excellents résultats pour les montres marines, convient moins pour les chronomètres de poche.

En général, on constate pour cet élément du réglage aussi un progrès sensible en 1880 ; car la moyenne générale de la variation du plat au pendu a été en 1880 ± 1ˢ,75 au lieu de ± 1ˢ,90 en 1879, et de ± 2ˢ,08 dans les derniers dix ans.

Le progrès est moins marqué pour le réglage dans les autres positions, constaté chez les chronomètres de la classe B, pour lesquels les variations de position se trouvent résumées dans le tableau suivant :

GENRE DU SPIRAL	Nombre des chronomètres	Variation du plat au pendu	Pendant en haut au pendant à gauche	Pendant en haut au pendant à droite	Variation du cadran en haut au cad. en bas	Sommes des quatre variations
Spiral plat Phillips	17	1s,53	2s,18	2s,39	1s,69	7s,79
Spiral plat à deux courbes Phillips.	10	1, 90	1, 99	2, 02	1, 96	7, 87
Spiral cylindrique Phillips	1	2, 18	0, 70	1, 10	0, 63	4, 61
Spiral cylindrique ordinaire	2	2, 08	0, 67	2, 44	1, 64	6, 83
Moyenne	30	1s,71	1 ,96	2s,23	1s,74	7s,64

Pour mieux faire voir l'influence des différents genres de spiraux sur le réglage des positions, je résume les résultats de la somme des quatre variations de position, observées chez tous les chronomètres de la classe B, pendant les 8 ans depuis son introduction.

GENRE DU SPIRAL.	Nombre des chronomètres de 1873 à 1880.	Somme des 4 variations de position.
Spiral plat Breguet.	18	11s,29
Spiral plat Phillips.	144	7, 46
Spiral plat à 2 courbes Phillips	90	7, 57
Spiral cylindrique Phillips	17	8, 47
Spiral cylindrique ordinaire	12	7, 17
Spiral sphérique . .	4	12, 32
Moyenne. .	285	7s,92

Faisant le partage des spiraux Phillips d'avec les autres, nous trouvons pour les 251 chronomètres munis des premiers, la variation de position moyenne $7^s,57$, et pour les 34 autres $9^s,96$; donc, de nouveau une supériorité marquée pour les spiraux avec courbes terminales théoriques.

Le troisième élément principal du réglage, la compensation, se maintient au degré de perfection atteint depuis quelques années; en effet, la moyenne des 101 chronomètres qui ont été soumis en 1880 à l'épreuve thermique, a donné $0^s,110$ pour variation par degré de température, tandis que l'année dernière ce chiffre était de $0^s,111$; de nouveau les chronomètres surcompensés l'emportent en nombre (66) sur ceux dont la compensation est trop faible (33), tandis que pour deux on n'a pas pu constater du tout de variation avec la température. On peut encore ajouter que la différence entre la marche avant et celle après les épreuves thermiques, est cette fois remarquablement faible, savoir $0^s,73$; si l'on songe que la variation moyenne générale d'un jour à l'autre est de $0^s,49$, on voit qu'on ne peut imputer que quelques dixièmes de seconde à l'effet d'une modification moléculaire qui serait restée dans les balanciers, après avoir été exposés aux températures extrêmes (en moyenne 2° et 29°).

On constate enfin un progrès aussi dans la constance de la marche montrée par les chronomètres pendant toute la durée de l'observation. Ainsi, la différence entre les marches moyennes de la première et celle de la dernière semaine de l'épreuve a été pour les chronomètres de la classe

A, observés pendant 2 mois $0^s,59$ (en 1879, $1^s,84$)
B, » 6 sem. 1 ,03 (en 1879, 1 ,10)

en moyenne $0^s,98$ (en 1879, $1^s,27$)

Et d'un autre côté l'amplitude de la variation de marche, en d'autres mots, la différence entre les marches diurnes maxima et minima observées sur le même chronomètre pendant toutes les épreuves auxquelles il a été soumis, était en 1880 pour les chronomètres de la classe :

A, observés pendant 2 mois, dans 1 position,
1ˢ,84 (en 1879 2ˢ,99)

B, » 6 semaines, dans 5 positions,
6ˢ,91 (en 1879 6 ,84)

C, » 1 mois, dans 2 positions,
5ˢ,66 (en 1879 6 ,28)

D, » 15 jours, dans 1 position,
3ˢ,82 (en 1879 3 ,49)

moyenne 5ˢ,29 (en 1879· 5ˢ,36)

Pour résumer cet exposé statistique, on voit par le tableau suivant qui donne la marche des principaux éléments de réglage depuis 1864

ANNÉES.	VARIATION MOYENNE			
	Diurne.	Du plat au pendu	Somme des 4 variations de position.	Pour 1° de température.
1864	1ˢ,27	8ˢ,21	—	0ˢ,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	10ˢ,03	0, 15
1874	0, 53	2, 27	7, 42	0, 15
1875	0, 46	1, 97	8, 12	0, 13
1876	0, 53	2, 16	8, 15	0, 12
1877	0, 51	1, 98	6, 54	0, 11
1878	0, 60	2, 10	8, 36	0, 10
1879	0, 61	1, 90	7, 86	0, 11
1880	0, 49	1, 75	7, 64	0, 11

que notre horlogerie de précision a réalisé en 1880 de notables progrès sous presque tous les rapports ; la variation diurne redescendue au-dessous de la demi-seconde ; la variation du plat au pendu la plus faible qu'on ait encore atteinte ; la somme des 4 variations de position revenue à celle des meilleures années; enfin, le réglage de la compensation maintenu au degré de perfection des dernières années.

Ce n'est pas la première fois que nous voyons la qualité de notre horlogerie de précision bénéficier de la crise ; on fait moins, mais on fait mieux.

II. Distribution des prix.

Il n'y a cette année qu'un seul fabricant qui ait envoyé plus de 12 chronomètres et qui pourrait concourir pour le prix général ; c'est M. H.-L. Matile, au Locle, qui a envoyé 24 chronomètres tous du même genre, échappement à ancre, spiral plat Phillips, et tous pour l'observation d'un mois. Voici le résultat moyen de ces deux douzaines de chronomètres :

Variation moyenne diurne,	0s,38	(limite du règlt	0s,5)
» du plat au pendu	1 ,56	(»	2 ,0)
» pr 1° de tempre	0 ,13	(»	0 ,15)
Différence des marches extrêmes	5 ,26	(»	5 ,0)

On voit que les trois premières conditions étant largement remplies, la quatrième ne l'est pas, puisque la différence entre les marches extrêmes dépasse un peu la limite prescrite ; je regrette ainsi d'être empêché par le règlement (art. 7, littᵃ d) de proposer d'accorder cette année le prix général, d'autant plus que c'est un seul chronomètre parmi les 24, le numéro 10,513 (voir tableau C.

n° 57) qui déprime la moyenne au-dessous de la limite réglementaire.

Le tableau A des chronomètres de marine montre que tous les quatre remplissent largement les conditions du prix ; d'après les prescriptions du règlement, il faut l'accorder au n° $\frac{2}{5779}$ de M. Ulysse Nardin, parce que les deux chronomètres qui suivent, tout en ayant une variation diurne d'une moyenne de 1 ou 2 centièmes moindre, ont montré une différence un peu plus grande entre les marches de la première et de la dernière semaine. (Voir article 8, dernier alinéa). Cependant, ce sont encore de vrais modèles de réglage, pouvant rivaliser avec les meilleures montres marines.

Dans la classe B des chronomètres de poche, les trois premiers en liste, remplissant largement toutes les conditions du programme, doivent être couronnés. Le premier prix revient de nouveau, comme l'année précédente, à un chronomètre à bascule de M. L. Favre-Lebet, de Neuchâtel, dont le réglage, dû de nouveau à M. Borgstedt, est presque plus parfait encore que celui de la meilleure pièce de l'année précédente. Certes, un chronomètre de poche avec une marche moyenne de 1^s, une variation d'un jour à l'autre qui reste au-dessous d'un quart de seconde, qui ne varie que de 0^s,03 par degré de température, et dont la marche après 6 semaines d'épreuves se retrouve à 0^s,04 près la même qu'au commencement, aurait été envisagé comme une impossibilité, il y a une dizaine d'années.

Parmi les deux autres, réglés également par M. Borgstedt, le n° 16667 de l'Association ouvrière du Locle doit avoir le pas sur le n° 37131 de M. Guinand-Mayer, aux Brenets, d'après l'article 9, dernier alinéa, du règlement ; mais il faut convenir qu'il ne s'agit entre les deux que d'une différence de quelques centièmes de seconde.

Dans la catégorie des chronomètres d'un mois, les deux premiers prix reviennent aux deux numéros 10533 et 10531 de M. H.-L. Matile, au Locle ; comme la variation diurne est la même à 0ˢ,01 près, le rang est déterminé par la différence entre les marches extrêmes. Le troisième prix appartient au nº 15938 de MM. Guye et Barbezat, au Locle, réglé par M. Jules Jacot. Enfin, le quatrième prix doit être attribué au nº 10530 de M. H.-L. Matile, du Locle, et non pas au nº 10772 du même fabricant, parce que pour ce dernier chronomètre la différence entre les marches extrêmes ainsi que la variation du plat au pendu dépassent les limites prescrites par le règlement.

D'après ces explications et conformément aux prescriptions du règlement, je dois faire les propositions suivantes au Conseil d'Etat pour la distribution des prix :

A. *Prix de fr. 150* pour le *chronomètre de marine* Nº $\frac{2}{5779}$ de **M. Ulysse Nardin, au Locle.**

B. *Catégorie des chronomètres de poche observés pendant 6 semaines, et dans 5 positions.*

Premier prix *de fr. 130* au chronomètre *Nº 9216* de **M. Favre-Lebet, à Neuchâtel.**

Deuxième prix *de fr. 120* au chronomètre *Nº 16667* de **l'Association ouvrière, au Locle.**

Troisième prix *de fr. 110* au chronomètre *Nº 37131*, de **M. Guinand-Mayer, aux Brenets.**

C. *Catégorie des chronomètres de poche, observés pendant 1 mois et dans 2 positions.*

Premier prix *de fr. 100* au chronomètre *N° 10533* de **M. H.-L. Matile, au Locle.**

Deuxième prix *de fr. 80* au chronomètre *N° 10531* de **M. H.-L. Matile, au Locle.**

Troisième prix *de fr. 60* au chronomètre *N° 15938* de **MM. Guye et Barbezat, au Locle.**

Quatrième prix *de fr. 50* au chronomètre *N° 10530* de **H.-L. Matile, au Locle.**

Je joins au présent rapport les copies des bulletins de marche pour toutes ces pièces, ainsi que les tableaux de tous les chronomètres observés dans les quatre classes.

Veuillez agréer, monsieur le conseiller, l'assurance de ma parfaite considération.

Neuchâtel, le 15 janvier 1881.

Le directeur de l'observatoire cantonal,

Dr Ad. HIRSCH.

Qu'il me soit permis d'ajouter à ce rapport que les progrès que j'ai pu constater dans la qualité de nos montres de précision, et le degré de perfection atteint pour leur réglage, ont été reconnus dernièrement d'une manière brillante au concours international de Melbourne, où les chronomètres suisses ont dépassé sensiblement ceux de toute autre provenance par la régularité de leur marche, constatée par des épreuves sérieuses à l'observatoire de Melbourne.

Qu'on en tire l'enseignement qu'il importe d'étendre et de perfectionner autant que possible les moyens du réglage de précision, en faisant parvenir l'heure de l'observatoire dans le plus grand nombre de localités et en mettant, par l'introduction des horloges électriques dans les centres principaux, comme le Locle, l'heure astronomique à la portée de tous les ateliers et bureaux de fabriques.

Je mentionne encore à la commission que l'exposition nationale d'horlogerie qui doit avoir lieu à la Chaux-de-Fonds cet été, a invité l'observatoire cantonal à y participer ; je vous propose d'envoyer à l'exposition la collection de nos rapports annuels qui rendent compte de la marche ascendante de notre chronométrie depuis 20 ans, et du rôle que l'observatoire cantonal a joué dans ce développement.

III. Travaux scientifiques.

Pour éliminer l'effet que certains petits défauts qui avec le temps se sont fait sentir dans notre excellent instrument méridien, auraient pu exercer sur la détermination de l'heure, et pour maintenir à celle-ci la précision de 1 à 2 centièmes de seconde, nous avons tenu à augmenter encore le nombre et la fréquence des observations ; en effet, il ré-

sulte du tableau statistique des observations méridiennes que le nombre des nuits d'observation (220) aussi bien que le nombre des étoiles observées (10 par série au lieu de 8), de même que le nombre des passages du Soleil observés, dépassent sensiblement les chiffres correspondants des années précédentes. Aussi le nombre des jours sans observations se trouve réduit à 93, et l'intervalle moyen entre deux déterminations de l'heure a 0jr, 9. Voici la statistique des observations méridiennes en 1880 :

Mois de 1880.	Nombre des nuits d'observation	Nombre des étoiles observées	Nombre des observations du soleil	Nombre des jours sans observations	Intervalle moyen entre deux déterminations de l'heure	Plus long intervalle sans observations
Janvier	11	81	12	14	1 j 4	9 j 2
Février	12	68	16	9	1 » 0	4 » 0
Mars	28	344	20	1	0 » 7	2 » 2
Avril	14	127	15	13	1 » 0	3 » 0
Mai	23	232	22	5	0 » 7	4 » 0
Juin	16	153	19	6	0 » 9	3 » 0
Juillet	24	258	24	2	0 » 7	2 » 0
Août	21	236	18	6	0 » 8	2 » 0
Septembre	24	268	23	5	0 » 6	2 » 2
Octobre	16	174	12	11	1 » 1	5 » 0
Novembre	14	114	11	13	1 » 1	3 » 8
Décembre	17	147	12	8	1 » 1	5 » 9
Année 1880	220	2202	204	93	0 j 9	9 j 2

Les calculs de la longitude Paris-Neuchâtel-Genève-Lyon, ont été avancés chez nous comme pour les autres stations, de sorte qu'on peut espérer de publier les résultats prochainement.

Quant aux autres opérations géodésiques qui se rattachent à la mesure des degrés en Europe, et auxquels notre observatoire a pris une part active, dès leur commencement en 1864, cette grande entreprise scientifique de longue haleine, sera terminée en Suisse dans quelques années.

Les opérations de campagne pour la triangulation du réseau principal sont terminées, et le travail des calculs de compensation des stations et du réseau est également achevé, donnant des résultats très satisfaisants, même au delà de ce qu'on aurait pu attendre pour un réseau exécuté dans des conditions spécialement difficiles ; aussi la commission a fait commencer l'impression de tous ses matériaux d'observation et de calcul, formant la nouvelle triangulation suisse de premier ordre.

Pour compléter les mesures angulaires et pouvoir faire entrer notre réseau suisse comme membre indépendant dans le grand réseau trigonométrique d'Europe, il fallait encore mesurer une ou plusieurs bases, l'ancienne base de Sugy-Walperswyl sur laquelle est fondée la carte Dufour, ne pouvant pas servir à nos opérations de précision. Ne possédant pas en Suisse d'appareil moderne pour mesurer des bases, j'ai obtenu de mon collègue et ami, M. le général Ibanez de nous prêter pour deux ans l'appareil espagnol qui est un des plus parfaits qui existent ; M. le général Ibanez a même bien voulu venir lui-même avec son personnel d'officiers et d'ingénieurs, habitué au maniement de l'appareil, pour participer avec nous à la mesure de la première base que nous avons mesurée, près de l'ancienne, entre Aarberg et Siselen, du 22 août au

1er septembre dernier. Grâce à l'excellence de l'appareil du général Ibanez, à l'expérience consommée du général qui l'avait employé déjà à la mesure de 9 bases en Espagne, et grâce aussi à l'habileté et au zèle de nos officiers du génie que commandait notre collègue, M. le colonel Dumur, cette opération internationale a réussi brillamment dans le court espace de 10 jours ; car la longueur totale de la base de 2400m est résultée de la triple mesure avec une erreur probable de $0^{mm},8 = \frac{1}{3000000}$ de la longueur.

Ayant obtenu les crédits nécessaires des autorités fédérales, la commission géodésique a décidé de mesurer dans le courant de cet été, deux autres bases, l'une dans le Tessin, entre Giubiasco et Cadenazzo, l'autre au N.-E., près de Weinfelden. Les reconnaissances sont terminées par les soins du bureau d'état-major, et la commission se réunira très prochainement à notre observatoire pour arrêter les détails.

Vous trouverez du reste tous les renseignements sur l'avancement de nos travaux géodésiques dans les *Procès-verbaux* des trois séances que la commission suisse a tenues en 1880. Je mets également sous vos yeux la 7me livraison de notre *Nivellement de précision de la Suisse*, et j'ajoute, à cet égard, que le programme de l'année dernière ayant pu être exécuté presque au complet, nous espérons pouvoir terminer cette année les quelques cents kilomètres de lignes de contrôle qu'il faut encore pour achever notre programme.

En général, la grande entreprise qui aura pour résultat l'hypsométrie de l'Europe, progresse rapidement, ainsi qu'il résulte d'un rapport sur les travaux de nivellement dans les pays de l'Association géodésique que j'ai présenté à la conférence générale de cette Association qui a eu lieu à

Munich au mois de septembre dernier. Je corrige dans ce moment les dernières épreuves des *Comptes rendus* de la conférence de Munich ; ceux de la réunion de Genève ont paru l'année dernière.

Je mets également sous les yeux de la commission les publications du comité international des poids et mesures, savoir : notre *Quatrième rapport aux gouvernements signataires de la convention du mètre ;* les *Procès-verbaux des séances du comité en 1880*, et enfin, le premier volume des *Travaux et mémoires du bureau international des poids et mesures,* qui vient de paraître. En examinant ces documents, on peut se convaincre que l'œuvre, que nous avons entreprise, de la réforme des poids et mesures, se développe à souhait. Si l'année dernière déjà j'ai pu annoncer que les difficultés techniques qu'on avait rencontrées dans la fabrication des nouveaux prototypes en platine iridié, avaient été vaincues, je puis ajouter cette fois que le gouvernement français ayant adopté les propositions du comité au sujet des prototypes et ayant chargé un bureau national des poids et mesures, d'aider la section française de la commission internationale du mètre dans l'accomplissement de sa tâche, la fabrication des nouveaux prototypes en alliage pur commencera aussitôt que les commandes définitives de tous les gouvernements nous seront parvenues.

En attendant, nous avons établi les relations des étalons métriques actuels entre eux, et ainsi, tout en montrant les différences sensibles qui existent entre les anciennes mesures normales des différents pays, nous les avons rendus comparables.

Les annales de notre établissement international, dont nous venons de publier le premier volume, tout en fournissant la justification scientifique des méthodes employées et des résultats obtenus, rendront service au progrès de la métrologie et des sciences exactes en général.

Je mentionne, en terminant ce rapport, que les observations météorologiques continuent régulièrement à l'observatoire ainsi qu'à la station de montagne qui lui est adjointe, et que l'organisation générale du travail météorologique en Suisse a été consolidée heureusement par les décisions des chambres fédérales, conformes à nos propositions, qui la placent directement sous l'autorité de la Confédération.

Neuchâtel, avril 1881.

Le directeur de l'observatoire cantonal,

Dr Ad. HIRSCH.

TABLEAU N° I.

A. CHRONOMÈTRES DE MARINE

observés pendant deux mois à l'étuve et à la glacière.

Nos d'ordre	Page du registre.	NOMS DES FABRICANTS ET LIEUX DE PROVENANCE.	Numéros des chronomètres.	Echappement.	Spiral.	Marche diurne moyenne.	Variation diurne moyenne.	Variation pour 1° de température.	Différence de marche avant et après l'épreuve thermique.	Différence entre la première et la dernière semaine.	Différence entre les marches extrêmes.	REMARQUES.
						s	s	s	s	s	s	
1	24	Ulysse Nardin, au Locle	$\frac{2}{5179}$	ressort	cyl. Ph.	+ 0,36	± 0,13	— 0,12	+ 0.03	— 0,54	3,23	à fusée, réglé au temps moyen par P. Nardin.
2	30	H.-R. Ekegrén, à Genève	6	ressort	cyl. Ph.	— 0,09	0,11	+ 0,02	— 0,36	+ 0,57	1,21	à fusée, réglé au temps moyen.
3	46	Henry Grandjean et Cie, au Locle . .	99	ressort	cyl. Ph.	— 1,48	0,12	— 0,01	— 0,18	— 0,68	1,31	à fusée, réglé au temps sidéral.
4	19	Ulysse Nardin, au Locle	$\frac{9}{5900}$	ressort	cyl. Ph.	+ 3,11	0,16	0,00	+ 0,61	+ 0,58	1,60	à fusée, réglé au temps moyen par Jacot.

TABLEAU N° II.

B. CHRONOMÈTRES DE POCHE

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

Nos d'ordre	Page du registre.	NOMS DES FABRICANTS ET LIEU DE PROVENANCE.	Numéros des chronomètres.	Echappement.	Spiral.	Marche diurne moyenne.	Variation diurne moyenne.	Variation pour 1° de température.	Différence de marche avant et après l'épreuve thermique.	Variation du plat au pendu.	Variation du pendu au pendant à gauche.	Variation du pendu au pendant à droite.	Variation du cadran en haut au cadran en bas.	Différence entre la première et la dernière semaine.	Différence entre les marches extrêmes.	REMARQUES.
						s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	
1	21	L. Favre-Lebet, à Neuchâtel. . . .	9216	bascule	pl. Ph.	— 1,06	± 0,24	— 0,03	+ 0,3	+ 2,26	+ 0,26	+ 1,16	+ 1,33	+ 0,04	4,8	réglé par Borgstedt.
2	51	Association ouvrière, au Locle . . .	16667	ancre	pl. Ph.	+ 1,63	0,27	— 0,09	— 0,2	— 0,87	+ 1,11	+ 4,19	+ 0,22	+ 0,53	5,1	réglé par Borgstedt.
3	44	Guinand-Mayer, aux Brenets. . . .	37131	ancre	cyl. Ph.	+ 2,72	0,26	— 0,13	+ 0,7	+ 2,18	— 0,70	— 1,10	— 0,63	— 0,58	5,5	réglé par Borgstedt.
4	31	Borel et Courvoisier, à Neuchâtel . .	60029	ancre	pl. 2 c. Ph.	+ 0,02	0,31	— 0,06	+ 1,0	— 2,05	+ 3,46	+ 0,91	— 0,49	— 0,24	6,3	
5	25	Borel et Courvoisier, à Neuchâtel . .	60031	ancre	pl. 2 c. Ph.	— 2,43	0,31	+ 0,08	— 0,6	+ 0,27	— 0,43	— 3,18	— 0,01	— 0,59	3,9	
6	45	Eug. Lebet-Bovet, à Fleurier . . .	56116	bascule	pl. Ph.	— 0,76	0,35	+ 0,02	+ 1,6	+ 2,28	+ 2,04	+ 1,39	— 1,52	+ 0,07	6,5	réglé par Borgstedt.
7	50	Guinand-Mayer, aux Brenets. . . .	36546	ancre	pl. Ph.	— 0,70	0,36	+ 0,03	0,0	+ 0,84	— 4,93	+ 0,52	— 0,55	+ 0,37	5,9	réglé par Borgstedt.
8	28	Borel et Courvoisier, à Neuchâtel . .	54058	ancre	pl. 2 c. Ph.	+ 0,30	0,34	— 0,09	+ 0,1	— 1,62	+ 2,49	+ 2,84	— 1,84	— 0,68	4,8	
9	34	P. Matthey-Doret, au Locle	2036	ancre	pl. Ph.	— 0,92	0,35	— 0,05	0,0	— 3 58	— 1,05	+ 1,75	— 2,53	— 0,68	7,0	réglé par Jacot.
10	36	Louis Dubois, au Locle	1132	ancre	pl. Ph.	— 2,50	0,35	— 0,04	+ 1,1	— 1,47	— 1,29	+ 1,41	— 0,74	— 0,83	4,0	déposé et réglé par Auguste Droz.
11	45	Eug. Lebet-Bovet, à Fleurier . . .	56115	bascule	pl. Ph.	— 1,27	0,35	— 0,06	— 0,6	+ 0,07	+ 0,13	+ 0,68	— 3,48	+ 0,97	6,6	réglé par Borgstedt.
12	49	Louis Charvet, aîné, à Lyon	35949	ancre	pl. 2 c. Ph.	— 1,13	0,33	— 0,21	+ 0,2	— 3,20	— 0,29	+ 2,01	— 0,36	— 1,02	6,9	réglé par Jacot, déposé par Guinand-Mayer, aux Brenets.
13	28	Mathias Huber, à Munich.	19	ressort	cylindrique	+ 3,62	0,37	+ 0,10	+ 1,1	— 3,01	— 0,01	+ 2,54	— 1,46	— 1,16	5,8	déposé et réglé par Auguste Droz.
14	22	A. Huguenin et fils, au Locle. . . .	15753	ancre	pl. 2 c. Ph.	— 0,72	0,38	— 0,03	— 0,6	+ 2,73	— 0,66	— 1,74	+ 1,61	— 1,74	7,6	réglé par Jacot.
15	50	Guinand-Mayer, aux Brenets	36545	ancre	pl. Ph.	+ 1,56	0,36	+ 0,22	— 0,8	+ 0,03	— 2,46	+ 1,94	— 0,03	+ 2,83	7,3	réglé par Borgstedt.
16	43	Guinand-Mayer, aux Brenets. . . .	35289	ancre	pl. 2 c. Ph.	+ 1,55	0,40	+ 0,10	+ 1,2	— 0,84	— 2,98	+ 3,22	— 2,14	— 0,75	6,8	réglé par Jacot.
17	31	Borel et Courvoisier, à Neuchâtel . .	54027	ancre	pl. 2 c. Ph.	— 0,61	0,40	+ 0,08	— 0,2	+ 0.49	+ 3,71	— 0,14	+ 2,81	+ 0,98	5,6	
18	34	A. Huguenin et fils, au Locle . . .	15865	ancre	pl. Ph.	+ 0,23	0,40	— 0,01	— 0,2	+ 1,53	— 0,49	— 2,24	+ 1,87	— 1,00	3,7	réglé par Jacot.
19	51	Guinand-Mayer, aux Brenets	36544	ancre	pl. 2 c. Ph.	— 0,43	0,43	— 0,08	+ 2,4	— 4,80	+ 1,05	— 3,65	— 2,36	+ 1,02	11,8	réglé par Jacot.
20	36	Louis Dubois, au Locle	1135	bascule	pl. Ph.	+ 1,40	0,46	— 0,02	+ 1,2	— 0,12	— 3,44	+ 1,51	— 1,07	— 0,04	5,5	déposé et réglé par Auguste Droz.
21	39	Fritz Rüsser et Cie, à la Chaux-de-Fonds	6830	ancre	pl. Ph.	+ 3,79	0,45	— 0,21	— 0,6	+ 1,44	— 0,53	— 1,08	— 4,09	+ 1,84	6,8	spiral en palladium ; réglé par F.-E. Thiébaud.
22	36	Louis Dubois, au Locle	1133	ancre	pl. Ph.	— 4,83	0,51	— 0,07	+ 0,7	— 2,27	— 5,36	— 5,96	+ 5,16	+ 0,04	10,4	déposé et réglé par Auguste Droz.
23	20	Ad.-F. Pfister, au Locle	16535	ressort	cylyndrique	— 0,75	0,51	— 0,21	— 1,7	— 1,15	— 1,32	+ 2,33	— 1,81	— 0,73	7,8	
24	34	Guinand-Mayer, aux Brenets. . . .	35290	ancre	pl. Ph.	+ 1,29	0,52	— 0,03	+ 1,8	— 2,50	— 1,20	+ 5,75	+ 2,04	— 1,13	7,2	réglé par Jacot.
25	32	Borel et Courvoisier, à Neuchâtel . .	60030	ancre	pl. 2 c. Ph.	— 1,58	0,49	— 0,39	0,0	— 1,64	— 1,69	— 0,79	— 3,52	— 2,03	13,4	
26	40	Fritz Rüsser et Cie, à la Chaux-de-Fonds	6836	ancre	pl. Ph.	+ 6,83	0,53	— 0,11	— 1,7	+ 0,65	— 1,98	+ 6,02	+ 0,12	— 1,46	9,7	spiral en palladium, réglé par F.-E. Thiébaud.
27	23	Schœchlin, à Bienne	4963	bascule	pl. Ph.	— 1,85	0,58	+ 0,02	+ 3,3	— 1,36	+ 4,64	+ 0,24	— 1,85	— 3,20	8,8	réglé par Borgstedt.
28	30	Pasquale Mario, à Neuchâtel. . . .	3771	ancre	pl. Ph.	— 0,86	0,61	+ 0,11	+ 0,8	— 4,40	+ 4,83	+ 3,08	— 1,75	+ 1,41	8,5	réglé par Jacot.
29	23	Courvoisier frères, à la Chaux-de-Fonds	1830	ancre	pl. Ph.	— 0,26	0,72	— 0,08	+ 4,1	+ 0,29	— 1,25	— 1,75	— 0,36	+ 1,38	5,0	réglé par Jacot.
30	49	Louis Jacot, au Locle	30000	bascule	pl. 2 c. Ph.	— 2,80	0,86	— 0,07	— 0,2	+ 1,41	— 3,13	— 1,73	— 4,42	+ 1,54	8,2	réglé par Jacot.

TABLEAU N° III.

C. CHRONOMÈTRES DE POCHE

observés pendant un mois dans deux positions, à l'étuve et à la glacière.

Nos d'ordre	Page du registre.	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 1° de température.	Différence de marche avant et après l'épreuve thermique.	Différence entre les marches extrêmes.	REMARQUES.
						s	s	s	s	s	s	
1	54	H.-L. Matile, au Locle	10533	ancre	pl. Ph.	+ 0,49	± 0,24	+ 1,84	— 0,03	+ 0,1	3,1	réglé par Borgstedt.
2	54	H.-L. Matile, au Locle	10531	ancre	pl. Ph.	— 0,15	0,23	— 0,48	— 0,15	— 0,9	4,0	réglé par Borgstedt.
3	27	Guye et Barbezat, au Locle	15938	ancre	pl. Ph.	— 1,40	0,26	— 1,55	— 0,02	— 0,8	3,1	réglé par Jacot.
4	42	H.-L. Matile, au Locle	10772	ancre	Br.	+ 1,47	0,25	— 3,81	— 0,19	+ 1,9	8,5	réglé par Borgstedt.
5	53	H.-L. Matile, au Locle	10530	ancre	pl. Ph.	— 1,23	0,29	+ 0,45	— 0,03	+ 1,0	1,5	réglé par Borgstedt.
6	42	H.-L. Matile, au Locle	10773	ancre	Br.	— 4,25	0,28	+ 0,04	0,00	+ 0,6	2,2	réglé par Borgstedt.
7	53	H.-L. Matile, au Locle	10528	ancre	pl. Ph.	— 1,00	0,27	+ 1,38	— 0,10	+ 0,2	2,8	réglé par Borgstedt.
8	38	L. Favre-Lebet, à Neuchâtel	8371	ancre	Br.	+ 0,36	0,27	+ 2,12	— 0,02	— 0,9	3,2	réglé par Borgstedt.
9	54	H.-L. Matile, au Locle	10532	ancre	pl. Ph.	— 1,99	0,27	+ 1,07	— 0,16	+ 0,8	4,3	réglé par Borgstedt.
10	43	H.-L. Matile, au Locle	10775	ancre	Br.	— 4,80	0,26	— 2,99	+ 0,15	+ 0,9	5,5	réglé par Borgstedt.
11	38	L. Favre-Lebet, à Neuchâtel	8370	ancre	Br.	— 2,76	0,27	— 3,37	— 0,26	+ 0,1	7,9	réglé par Borgstedt.
12	41	H.-L. Matile, au Locle	10725	ancre	Br.	+ 1,20	0,30	+ 2,26	— 0,18	+ 0,2	5,4	réglé par Borgstedt.
13	26	Ulysse Breting, au Locle.	25739	bascule	pl. Ph.	+ 0,69	0,31	— 2,93	+ 0,17	+ 1,3	6,3	déposé par Ginnel et Ottone, frères.
14	21	Ulysse Breting, au Locle	25513	bascule	pl. Ph.	+ 5,80	0,30	— 4,91	— 0,14	+ 0,6	6,6	à chronographe, réglé par Borgstedt et présenté par Ginnel et Ottone, frères.
15	53	H.-L. Matile, au Locle	10514	ancre	pl. Ph.	— 0,54	0,33	— 1,15	+ 0,02	0,0	2,2	réglé par Borgstedt.
16	42	H.-L. Matile, au Locle	10726	ancre	Br.	— 3,51	0,31	— 2,18	— 0,06	+ 1,4	6,6	réglé par Borgstedt.
17	23	Schœchlin, à Bienne	4700	bascule	pl. Ph.	+ 1,10	0,34	+ 0,17	— 0,08	+ 0,1	3,0	réglé par Borgstedt.
18	52	H.-L. Matile, au Locle	10510	ancre	pl. Ph.	— 1,97	0,34	+ 2,36	0,00	— 0,4	3,9	réglé par Borgstedt.
19	42	H.-L. Matile, au Locle	10770	ancre	Br.	— 4,60	0,32	— 0,45	+ 0,34	— 0,5	8,3	réglé par Borgstedt.
20	42	H.-L. Matile, au Locle	10774	ancre	Br.	+ 0,33	0,37	— 0,83	— 0,02	— 0.3	2,4	réglé par Borgstedt.
21	18	A. Huguenin et fils, au Locle	15866	ancre	pl. Ph.	+ 0,97	0,36	+ 1,12	— 0,02	+ 1,1	2,6	réglé par Jacot.
22	22	Pasquale Mario, à Neuchâtel	3772	ancre	pl. Ph.	+ 0,77	0,34	+ 1,64	— 0,23	+ 0,8	5,4	réglé par Jacot.
23	42	H.-L. Matile, au Locle	10771	ancre	Br.	+ 0,24	0,35	— 0,86	+ 0,09	+ 1,0	4,2	réglé par Borgstedt.
24	43	Gerson Aubert, à Bienne	53581	ressort	Cyl.	— 3,12	0,33	— 0,26	— 0,25	+ 0,1	6,6	à fusée, réglé par Borgstedt.
25	24	Schœchlin, à Bienne	4701	bascule	pl. Ph.	— 3,70	0,38	+ 1,06	— 0,01	0,0	3,8	réglé par Borgstedt.
26	52	H.-L. Matile, au Locle	10512	ancre	pl. Ph.	— 0,61	0,36	+ 1,19	+ 0,15	+ 0,1	4,0	réglé par Borgstedt.
27	17	Paul Perret, à la Chaux-de-Fonds	2111	ancre	pl. Ph.	— 0,64	0,36	— 0,21	+ 0,32	+ 0,2	8,8	réglé par P. Perret.
28	28	Borel et Courvoisier, à Neuchâtel	54051	ancre	pl. 2 c. Ph.	— 1,54	0,37	— 0,22	— 0,26	+ 0,1	9,8	
29	38	L. Favre-Lebet, à Neuchâtel	8368	ancre	Br.	— 4,97	0,41	— 0,54	+ 0,07	+ 0,4	3,3	réglé par Borgstedt.
30	24	Schœchlin, à Bienne	4702	bascule	pl. Ph.	— 2,26	0,40	— 0,06	— 0,04	— 0,2	4.5	réglé par Borgstedt.
31	47	Lucien Sandoz et fils, au Locle.	78232	bascule	pl. Ph.	+ 0,46	0,40	+ 1,05	— 0,20	+ 0,5	4,9	réglé par Borgstedt.
32	35	C.-F. Jacottet, à Neuchâtel.	35227	ancre	pl. 2 c. Ph.	+ 0,76	0,43	+ 1,55	+ 0,03	+ 1,1	3,4	Balancier Baudursky. spiral en palladium, réglé par Kaurup.
33	48	Sandoz, frères, aux Ponts	46132	ancre	pl. 2 c. Ph.	— 2,82	0,42	+ 1,42	+ 0,17	— 1,2	4,7	réglé par Kaurup.
34	41	H.-L. Matile, au Locle	10724	ancre	Br.	— 1,66	0,41	— 1,76	— 0,16	— 0,5	5,6	réglé par Borgstedt.
35	20	Ach. Didisheim, à la Chaux-de-Fonds.	25315	bascule	pl. Ph.	+ 1,57	0,44	+ 0,66	— 0,18	— 0,3	5,4	
36	30	Ulysse Breting, au Locle.	25740	bascule	pl. Ph.	— 4,13	0,42	+ 2,92	+ 0,12	0,0	5,8	déposé par Ginnel et Ottone, frères.
37	28	Ulysse Breting, au Locle	25513	bascule	pl. Ph.	+ 0,09	0,44	— 2,13	+ 0,19	+ 1,8	7,4	à chronographe, déposé par Ginnel et Ottone, frères.
38	37	Droz-Jeannot, fils, aux Brenets.	26061	ancre	pl. Ph.	+ 4,27	0,43	— 5,39	— 0,01	0,0	9,1	à chronographe.
39	23	Schœchlin, à Bienne	4969	bascule	pl. Ph.	+ 3,75	0,47	+ 0,05	— 0,10	— 0,1	4,8	réglé par Borgstedt.
40	41	H.-L. Matile, au Locle	10722	ancre	Br.	— 1,76	0,48	— 0,02	+ 0.22	— 0,5	5,4	réglé par Borgstedt.
41	39	Dubois et LeRoy, au Locle	32839	bascule	pl. Ph.	+ 3,32	0,50	+ 0,30	+ 0,01	+ 0.5	3,2	réglé par J.-A. Perret.
42	45	Schœchlin, à Bienne	1878	ressort	pl. Ph.	+ 0,09	0,49	+ 2,33	— 0,02	+ 0,4	7,4	réglé par Borgstedt.
43	17	Ch. Hormann et Cie, à Neuchâtel	51236	ancre	pl. 2 c. Ph.	+ 1,77	0,52	+ 0,19	+ 0,02	— 0,2	3,4	réglé par Kaurup.
44	47	Guinand-Mayer, aux Brenets	37084	ancre	pl. Ph.	— 2,43	0,51	+ 2,26	— 0,02	— 1,1	3,8	à chronographe.
45	52	H.-L. Matile, au Locle	10511	ancre	pl. Ph.	+ 0,44	0,50	+ 1,66	— 0,24	— 0,2	6,5	réglé par Borgstedt.
46	48	Sandoz, frères, aux Ponts	46131	ancre	pl. 2 c. Ph.	— 0,17	0,51	+ 4,63	+ 0,16	0,0	7,7	réglé par Kaurup.
47	13	Association ouvrière, au Locle	16477	bascule	Br.	+ 2,81	0,54	+ 0,19	— 0,11	— 0,5	4,5	réglé par J.-A. Perret.
48	53	H.-L. Matile, au Locle	10529	ancre	pl. Ph.	+ 2,51	0,54	— 1,52	+ 0,02	— 0,5	5,3	réglé par Borgstedt.
49	37	Bergeon, frères, au Locle	75595	bascule	cylindrique.	— 0,82	0,54	+ 2,27	— 0,12	+ 1,2	5,5	
50	43	Tell Nussbaum, au Locle	90404	ancre	pl. Ph.	— 3,64	0,54	— 1,80	+ 0,17	+ 1,5	8,7	réglé par Jacot.
51	40	Borel et Courvoisier, à Neuchâtel	33810	ancre	Br.	+ 2,83	0,58	— 0,80	— 0,08	— 0,1	4,7	à clef.
52	31	Guye et Barbezat, au Locle	13698	ancre	pl. Ph.	+ 0,94	0,57	— 1,29	— 0,05	— 0,5	4,9	réglé par Jacot.
53	41	H.-L. Matile, au Locle	10723	ancre	Br.	+ 3,05	0,58	+ 1,32	— 0,25	+ 0,9	6,2	réglé par Borgstedt.
54	41	H.-L. Matile, au Locle	10721	ancre	Br.	— 2,49	0,59	+ 1,65	— 0,09	+ 0,4	6,7	réglé par Borgstedt.
55	23	Schœchlin, à Bienne	4962	bascule	pl. Ph.	— 2,02	0,59	— 1,66	— 0,12	+ 0,2	7,0	réglé par Borgstedt.
56	38	Dubois et LeRoy, au Locle	32787	bascule	pl. Ph.	+ 1,65	0,58	— 2,45	— 0,25	— 1,2	10,1	réglé par J.-A. Perret.
57	53	H.-L. Matile, au Locle	10513	ancre	pl. Ph.	+ 2,97	0,60	+ 3,97	— 0,35	+ 1,6	13,3	réglé par Borgstedt.
58	35	Guinand-Mayer, aux Brenets	35291	ancre	pl. Ph.	— 2,97	0,65	— 0,43	+ 0,11	+ 2,4	4,2	réglé par Jacot.
59	48	Ad. Patthey, aux Ponts-de-Martel	148	bascule	pl. 2 c. Ph.	— 5,46	0,64	— 1,98	+ 0,21	+ 0,4	5,6	réglé par Kaurup.
60	18	Association ouvrière, au Locle	16182	ancre	Br.	+ 4,38	0,63	+ 4,30	+ 0,02	+ 1,2	7,0	réglé par J.-A. Perret.
61	44	Paul Buhré, à St-Pétersbourg	52701	ancre	Br.	+ 4,13	0,68	+ 3,12	— 0,03	+ 0,6	6,5	à chronographe, grande sonnerie, calendrier perpétuel et phases de la lune, présenté [par C.-F. Tissot et fils, au Locle.
62	49	Ph. Dubois et fils, au Locle.	10157	ancre	pl. Ph.	+ 2,24	0,74	+ 2,02	— 0,11	+ 0,4	6,0	réglé par Jacot.
63	26	Ach. Didisheim, à la Chaux-de-Fonds.	25316	bascule	pl. Ph.	+ 1,74	0,74	+ 4,02	+ 0,25	+ 0,7	7,2	réglé par Borgstedt.
64	53	H.-L. Matile, au Locle	10515	ancre	pl. Ph.	— 1,50	0,75	— 2,14	— 0,02	— 1,1	8,4	
65	26	Guinand-Mayer, aux Brenets	33461	ancre	pl. Ph.	— 1,99	0,82	— 4,12	+ 0,29	+ 0,4	9,5	
66	51	Walther Marchand, à la Chaux-de-Fonds.	12136	ancre	cyl. 2 c. Ph.	+ 0,21	0,90	+ 4,81	— 0,06	+ 0,7	9,9	Répétition à minutes, présenté par E. Lienhard, au Locle, et réglé par Kaurup.
67	25	Ach. Didisheim, à la Chaux-de-Fonds.	25314	bascule	pl. Ph.	— 3,47	1,24	— 0,60	— 0,04	+ 1,2	5,9	réglé par Borgstedt.

TABLEAU N° IV.

D. CHRONOMÈTRES DE POCHE

observés pendant quinze jours au plat.

N°s d'ordre	Page du registre.	NOMS DES FABRICANTS ET LIEUX DE PROVENANCE.	Numéros des chronom.	Echappement.	Spiral.	Marche diurne moyenne.	Variation diurne moyenne.	Différence entre les marches extrêmes.	REMARQUES.
						s	s	s	
1	37	Ed. Perregaux, au Locle.	[1] 8808	bascule	pl. Ph.	+ 0,02	± 0,25	1,8	
2	27	B. Laberty, au Locle	4	ancre	pl. Ph.	— 1,47	0,29	1,2	
3	38	Guinand-Mayer, aux Brenets	35386	ancre	pl. Ph.	— 1,91	0,30	1,6	
4	21	Perret et fils, aux Brenets	51152	ancre	pl. Ph.	— 0,56	0,34	1,9	
5	17	Lucien Sandoz et fils, au Locle. . . .	66775	bascule	cyl. 2 c. Ph.	+ 1,55	0,41	1,3	à fusée et à clef, réglé par Jacot.
6	47	Humbert-Ramuz et Cie, à la Ch.-d.-Fonds.	[2] 48111	ancre	Br.	— 1,24	0,39	2,0	à chronographe, spiral en palladium.
7	45	Perret et fils, aux Brenets	51999	ancre	pl. Ph.	— 0,51	0,39	2,2	
8	52	Guggenbühl-Merian, à Bâle.	6724	ancre	pl. Ph.	+ 1,05	0,42	2,3	présenté par Robert-Mairet, aux Ponts.
9	46	James Nardin, au Locle	13637	bascule	pl. Ph.	— 2,91	0,42	2,4	
10	39	Bernard-Arthuis, à Angers	31513	ancre	Br.	+ 1,49	0,44	1,7	réglé par J.-A Perret, présenté par Dubois et LeRoy, au Locle.
11	47	Bergeon, frères, au Locle	75374	bascule	cyl.	— 1,37	0,55	1,8	à fusée.
12	14	Pasquale Mario, à Neuchâtel	3773	ancre	Br.	+ 6,45	0,54	2,0	
13	50	Guggenbühl-Merian, à Bâle.	6700	ancre	pl. Ph.	— 5,19	0,53	2,5	réglé par Jacot, présenté par Robert-Mairet, aux Ponts.
14	52	Guggenbühl-Merian, à Bâle.	6722	ancre	pl. Ph.	+ 2,30	0,55	4,4	présenté par Robert-Mairet, aux Ponts.
15	27	Association ouvrière, au Locle	16476	bascule	Br.	— 0,95	0,60	2,3	
16	24	Perret et fils, aux Brenets	51108	ancre	pl. Ph.	+ 3,33	0,59	2,4	réglé par Jacot.
17	15	Ulysse Nardin, au Locle	5255	ancre	pl. Ph.	+ 2,91	0,58	2,7	
18	21	Perret et fils, aux Brenets	48119	ancre	pl. 2 c. Ph.	+ 1,18	0,63	4,6	à chronographe.
19	56	Bergeon, frères, au Locle	77182	bascule	cyl.	+ 1,27	0,62	4,9	à fusée.
20	19	Girard-Perregaux, à la Chaux-de-Fonds .	83453	ancre	pl. Ph.	— 1,55	0,61	5,0	réglé par Jacot.
21	18	Ul. Breting, au Locle.	30766	bascule	pl. Ph.	+ 3,93	0,67	2,5	présenté par Ginnel et Ottone frères, au Locle.
22	56	Bergeon, frères, au Locle	77181	bascule	cyl.	+ 2,05	0,66	2,7	à fusée.
23	46	Perret et fils, aux Brenets	52001	ancre	pl. Ph.	— 1,86	0,74	2,7	
24	30	J.-A. Jaccard, à Ste-Croix	23630	ancre	pl. 2 c. Ph.	— 1,31	0,74	6,7	
25	43	Ul. Breting, au Locle.	25928	ancre	pl. Ph.	+ 3,09	0,79	4,4	à seconde indép., réglé par Borgstedt, présenté par Ginnel et Ottone frères, au Locle.
26	30	James Nardin, au Locle	46147	ancre	Br.	— 1,71	0,84	4,2	à grande sonnerie, calendrier perpétuel et phases de la lune.
27	49	Joseph Moos, à Paris.	1841	ancre	pl. Ph.	+ 2,48	0,85	4,9	à seconde indépendante, réglé par Kaurup, présenté par L.-C. Grandjean, aux Ponts.
28	19	Girard-Perregaux, à la Chaux-de-Fonds .	83454	ancre	pl. Ph.	+ 6,33	0,91	4,3	réglé par Jacot.
29	52	Guggenbühl-Merian, à Bâle.	6723	ancre	pl. Ph.	+ 7,48	0,97	6,4	présenté par Robert-Mairet, aux Ponts.
30	38	E. Robert-Mairet, aux Ponts-Martel . .	6736	ancre	Br.	+ 4,76	1,07	4,8	à chronographe et grande sonnerie, réglé par Jacot.
31	35	Léveil et Gresillon, à Besançon. . . .	32330	ancre	Br.	+ 3,84	1,13	8,1	à seconde indépendante, présenté par Dubois et LeRoy, au Locle.
32	39	DuBois et LeRoy, au Locle	13268	ancre	Br.	— 6,05	1,16	7,7	réglé par J.-A. Perret.
33	18	Guinand-Mayer, aux Brenets	34868	ancre	pl. Ph.	— 3,17	1,19	4,7	réglé par Jacot.

1) Observé plat et pendu, sur la demande du fabricant: variation du plat au pendu + 0s,60.

2) Observé dans la position verticale, sur la demande du fabricant.

TABLEAU V. A. PRIX N° 1.

CHRONOMÈTRE DE MARINE

A fusée, échappement à ressort, spiral cylindrique Phillips, temps moyen. — N° $\frac{2}{5779}$

de M. ULYSSE NARDIN, au Locle.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'observatoire, réglée sur le temps moyen.

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

DATE.	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques.
1880	s	s	o	
Mars 11-12	+0,52	+0,11	11,2	Position horizontale.
12-13	+0,63	—0,11	11,2	»
13-14	+0,52	+0,08	10,6	»
14-15	+0,60	+0,03	10,2	»
15-16	+0,63	—0,01	10,1	»
16-17	+0,62	—0,13	10,0	»
17-18	+0,49	+0,20	9,6	»
18-19	+0,69	+0,19	9,0	»
19-20	+0,88	—0,11	9,0	»
20-21	+0,77	—0,13	9,4	»
21-22	+0,64	+0,25	8,8	»
22-23	+0,89	—0,09	8,2	»
23-24	+0,80	+0,17	7,6	»
24-25	+0,97	—0,39	7,6	»
25-26	+0,58	—0,04	7,9	»
26-27	+0,54	+0,02	8,5	»
27-28	+0,56	—0,11	9,1	»
28-29	+0,45	+0,12	9,6	»
29-30	+0,57	—0,36	10,0	»
30-31	+0,21	+0,12	10,3	»
Avril 0- 1	+0,33	+0,01	10,6	»
1- 2	+0,34	+0,09	10,8	»
2- 3	+0,43	—0,01	10,4	»
3- 4	+0,42	+0,09	10,0	»
4- 5	+0,51	—0,06	9,9	»
5- 6	+0,45	—0,04	9,7	»
6- 7	+0,41	+0,03	9,4	»
7- 8	+0,44	+0,23	9,2	»
8- 9	+0,67	—0,26	9,0	»
9-10	+0,41	+0,09	8,9	»

TABLEAU V. A. PRIX N° 1 (SUITE).

DATE.	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques.
1880	s	s	o	
Avril 10-11	+0,50	+0,22	8,8	Position horizontale.
11-12	+0,72	—0,14	8,6	»
12-13	+0,58	—0,12	8,8	»
13-14	+0,46	—0,26	9,4	»
14-15	+0,20	—0,22	10,2	»
15-16	—0,02	+0,11	11,1	»
16-17	+0,09	—0,20	11,8	»
17-18	—0,11	+2,88	12,3	»
18-19	+2,77	—3,23	2,4	» à la glacière.
19-20	—0,46	+0,38	29,7	» à l'étuve.
20-21	—0,08	+0,11	13,6	»
21-22	+0,03	+0,07	13,8	»
22-23	+0,10	—0,14	13,8	»
23-24	—0,04	+0,08	13,9	»
24-25	+0,04	—0,07	13,8	»
25-26	—0,03	+0,19	14,0	»
26-27	+0,16	—0,14	13,6	»
27-28	+0,02	—0,04	12,8	»
28-29	—0,02	+0,07	12,5	»
29-30	+0,05	+0,16	12,2	»
Mai 0- 1	+0,21	+0,08	11,5	»
1- 2	+0,29	+0,02	10,8	»
2- 3	+0,31	—0,18	10,7	»
3- 4	+0,13	—0,19	11,4	»
4- 5	—0,06	—0,24	12,5	»
5- 6	—0,30	+0,13	13,3	»
6- 7	—0,17	+0,05	13,6	»
7- 8	—0,12	+0,02	13,6	»
8- 9	—0,10	+0,21	12,7	»
9-10	+0,11	+0,17	11,7	»
10-11	+0,28	—0,13	11,0	»
11-12	+0,15	—0,14	10,8	»
12-13	+0,01		12,0	»

Marche moyenne	+ 0s,36
Variation moyenne	± 0 ,13
Variation pour 1° de température . . .	— 0 ,12
Différence de marche avant et après l'épreuve thermique	+ 0 ,03
Diff. entre la première et la dernière semaine	— 0 ,54
Différence entre les marches extrêmes . .	3 ,23

TABLEAU VI. B. PRIX N° 1.

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à bascule, spiral plat Phillips, N° 9216.

de M. L. FAVRE-LEBET, à Neuchâtel.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'observatoire, réglée sur le temps moyen.

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

DATE.	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques.
1880	s	s	o	
Avril 10-11	—3,0	+0,5	8,8	Position horizontale.
11-12	—2,5	—0,2	8,6	»
12-13	—2,7	—0,3	8,8	»
13-14	—3,0	—0,4	9,4	»
14-15	—2,6	+0,2	10,2	»
15-16	—2,4	—0,1	11,1	»
16-17	—2,5	0,0	11,8	»
17-18	—2,5	+3,4	12,3	»
18-19	+0,9	—0,7	2,4	» à la glacière.
19-20	+0,2	—2,4	29,7	» à l'étuve.
20-21	—2,2	+0,1	13,6	»
21-22	—2,1	+0,2	13,8	»
22-23	—1,9	—0,4	13,8	»
23-24	—2,3	—0,2	13,9	»
24-25	—2,5	+3,1	13,9	»
25-26	+0,6	—0,4	14,0	» verticale, pendu.
26-27	+0,2	+0,1	13,6	»
27-28	+0,3	—0,1	12,8	»
28-29	+0,2	+0,2	12,5	»
29-30	+0,4	—0,3	12,2	»
Mai 0- 1	+0,1	—0,1	11,5	»
1- 2	0,0	+0,2	10,8	»
2- 3	+0,2	+0,1	10,7	»
3- 4	+0,3	0,0	11,4	»
4- 5	+0,3	—0,2	12,5	»
5- 6	+0,1	0,0	13,3	»
6- 7	+0,1	+0,1	13,6	»
7- 8	+0,2	—0,5	13,6	»
8- 9	—0,3	+0,4	12,7	»
9-10	+0,1		11,7	»

TABLEAU VI. B. PRIX N° 1 (SUITE)

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques.
1880	s	s	o	
Mai 10-11	+0,4	+0,3	11,0	Pos. vert. pend. à gauche
11-12	+0,5	+0,1	10,8	» »
12-13	+1,1	+0,6	12,0	» pend. à droite
13-14	+1,6	+0,5	13,1	»
14-15	—1,5	—3,1	14,1	Pos. hor. cadran en bas
15-16	—1,1	+0,4	15,3	»
16-17	—1,9	—0,8	16,0	Pos. hor. cadran en haut
17-18	—2,2	—0,3	16,2	»
18-19	—2,6	—0,4	15,8	»
19-20	—2,9	—0,3	14,5	»
20-21	—2,9	0,0	13,5	»
21-22	—3,2	—0,3	13,4	»
22-23	—2,7	+0,5	13,6	»

Marche moyenne	— 1s,06
Variation moyenne	± 0,24
Variation pour 1° de température . . .	— 0,03
Différence de marche avant et après l'épreuve thermique	+ 0,03
Variation du plat au pendu	+ 2,26
Variation du pendu au pendant à gauche .	+ 0,26
» » » à droite .	+ 1,16
Variat. du cadran en haut au cadran en bas	+ 1,33
Diff. entre la première et la dernière semaine	+ 0,04
Différence entre les marches extrêmes . .	4,8

TABLEAU VII. B. PRIX N° 2.

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à ancre, spiral plat Phillips, N° 16667.

de l'ASSOCIATION OUVRIÈRE, au Locle.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'observatoire, réglée sur le temps moyen.

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

DATE.	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques.
1880	s	s	o	
Nov. 18-19	+0,9	+0,4	9,6	Position horizontale
19-20	+1,3	—0,3	9,8	»
20-21	+1,0	+0,2	9,4	»
21-22	+1,2	+0,2	8,9	»
22-23	+1,4	+0,2	8,4	»
23-24	+1,6	+0,1	8,6	»
24-25	+1,7	+2,5	8,8	»
25-26	+4,2	—2,6	1,6	» à la glacière.
26-27	+1,6	0,0	9,0	»
27-28	+1,6	—0,1	29,6	» à l'étuve.
28-29	+1,5	0,0	9,6	»
29-30	+1,5	+0,5	9,2	»
Déc. 0- 1	+2,0	+0,4	8,8	»
1- 2	+2,4	—0,7	9,0	»
2- 3	+1,7	—0,9	8,5	»
3- 4	+0,8	+0,5	7,7	» verticale, pendu.
4- 5	+1,3	+0,1	7,2	»
5- 6	+1,4	—0,2	7,0	»
6- 7	+1,2	—0,1	7,4	»
7- 8	+1,1	—0,1	7,8	»
8- 9	+1,0	+0,4	8,3	»
9-10	+1,4	—0,5	8,0	»
10-11	+0,9	—0,2	7,9	»
11-12	+0,7	—0,2	8,1	»
12-13	+0,5	—0,3	8,3	»
13-14	+0,2	—0,2	8,5	»
14-15	0,0	+0,6	8,6	»
15-16	+0,6	+0,1	8,3	»
16-17	+0,7	+1,1	8,6	»
17-18	+1,8	+0,3	9,0	» pendant à gauche.

TABLEAU VII. B. PRIX N° 2 (SUITE).

DATE.	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques.
1880	s	s	o	
Déc. 18-19	+2,1	+2,9	8,9	Pos. vert. pend. à gauche
19-20	+5,0	+0,1	8,4	» pend. à droite.
20-21	+5,1	−3,2	8,5	» »
21-22	+1,9	+0,3	8,2	Pos. hor. cadran en bas
22-23	+2,2	−0,8	7,6	»
23-24	+1,4	0,0	7,6	Pos. hor. cadran en haut
24-25	+1,4	+0,5	7,6	»
25-26	+1,9	−0,1	7,5	»
26-27	+1,8	+0,4	6,8	»
27-28	+2,2	−0,2	7,7	»
28-29	+2,0	+0,1	8,1	»
29-30	+2,1		7,8	»

Marche moyenne	+ 1s,63
Variation moyenne	± 0,27
Variation pour 1° de température . . .	— 0,09
Différence de marche avant et après l'épreuve thermique	— 0,02
Variation du plat au pendu	— 0,87
Variation du pendu au pendant à gauche .	+ 1,11
» » » droite .	+ 4,19
Variat. du cadran en haut au cadran en bas	+ 0,22
Diff. entre la première et la dernière semaine	+ 0,53
Différence entre les marches extrêmes . .	5,1

TABLEAU VIII. B. PRIX N° 3.

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à ancre, spiral cylindrique Phillips

N° 37131.

de M. GUINAND-MAYER, aux Brenets.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'observatoire, réglée sur le temps moyen.

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

DATE.	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques.
1880	s	s	o	
Oct. 10-11	+1,8	—0,1	13,6	Position horizontale.
11-12	+1,7	—0,3	13,6	»
12-13	+1,4	0,0	12,8	»
13-14	+1,4	+0,1	12,1	»
14-15	+1,5	—0,1	11,6	»
15-16	+1,4	0,0	11,4	»
16-17	+1,4	+0,5	11,2	»
17-18	+1,9	+0,1	11,5	»
18-19	+2,0	+1,0	27,6	» à l'étuve.
19-20	+3,0	+2,3	12,2	»
20-21	+5,3	—2,7	1,8	» à la glacière
21-22	+2,6	0,0	12,5	»
22-23	+2,6	—0,2	12,4	»
23-24	+2,4	—0,3	12,4	»
24-25	+2,1	+2,1	11,2	»
25-26	+4,2	0,0	10,4	» verticale, pendu.
26-27	+4,2	—0,4	10,4	»
27-28	+3,8	—0,3	11,1	»
28-29	+3,5	0,0	12,0	»
29-30	+3,5	+0,3	11,6	»
30-31	+3,8	+0,1	10,4	»
Nov. 0- 1	+3,9	+0,7	9,6	»
1- 2	+4,6	—0,5	9,6	»
2- 3	+4,1	+0,3	9,3	»
3- 4	+4,4	+1,3	8,5	»
4- 5	+5,7	—0,6	7,8	»
5- 6	+5,1	0,0	7,4	»
6- 7	+5,1	—0,1	7,8	»
7- 8	+5,0	—1,6	8,2	»
8- 9	+3,4	+0,5	8,4	» pendant à gauche.

TABLEAU VIII. B. PRIX N° 3 (SUITE).

DATE.	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques.
1880	s	s	o	
Nov. 9-10	+3,9	—0,6	8,4	Pos. vert. pend. à gauche
10-11	+3,3	—0,1	8,1	» pend. à droite.
11-12	+3,2	—3,0	7,9	» »
12-13	+0,2	+0,2	8,0	Posit. hor. cadran en bas
13-14	+0,4	+0,3	8,4	»
14-15	+0,7	+0,2	9,0	Pos. hor. cadran en haut
15-16	+0,9	—0,1	9,6	»
16-17	+0,8	+0,2	9,7	»
17-18	+1,0	—0,3	9,4	»
18-19	+0,7	+0,5	9,6	»
19-20	+1,2	0,0	9,8	»
20-21	+1,2		9,4	»

Marche moyenne	+ 2s,72
Variation moyenne	± 0,26
Variation pour 1° de température . . .	— 0,13
Différence de marche avant et après l'épreuve thermique	+ 0,7
Variation du plat au pendu	+ 2,18
Variation du pendu au pendant à gauche .	— 0,70
» » » droite .	— 1,10
Variat. du cadran en haut au cadran en bas	— 0,63
Diff. entre la première et la dernière semaine	— 0,58
Différence entre les marches extrêmes . .	5,5

TABLEAU IX. C. PRIX N° 1.

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à ancre spiral plat Phillips, N° 10533.

de M. H.-L. MATILE, au Locle.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'observatoire, réglée sur le temps moyen.
Le signe + dans la colonne Marche diurne indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE.	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques.
1880	s	s	o	
Déc. 0- 1	—0,8	+0,5	8,8	Position horizontale.
1- 2	—0,3	—0,7	9,0	»
2- 3	—1,0	+0,2	8,5	»
3- 4	—0,8	—0,1	7,7	»
4- 5	—0,9	+0,6	7,2	»
5- 6	—0,3	—0,2	7,0	»
6- 7	—0,5	—0,1	7,4	»
7- 8	—0,6	+0,9	7,8	»
8- 9	+0,3	—0,4	29,1	» à l'étuve.
9-10	—0,1	+1,1	8,0	»
10-11	+1,0	—1,5	2,0	» à la glacière.
11-12	—0,5	+0,1	8,1	»
12-13	—0,4	—0,4	8,3	»
13-14	—0,8	+0,1	8,5	»
14-15	—0,7	+0,8	8,6	»
15-16	+0,1	+0,4	8,3	» verticale.
16-17	+0,5	+0,1	8,6	»
17-18	+0,6	+0,3	9,0	»
18-19	+0,9	+0,3	8,9	»
19-20	+1,2	+0,2	8,4	»
20-21	+1,4	+0,1	8,5	»
21-22	+1,5	+0,1	8,2	»
22-23	+1,6	+0,3	7,6	»
23-24	+1,9	—0,2	7,6	»
24-25	+1,7	+0,1	7,6	»
25-26	+1,8	+0,2	7,5	»
26-27	+2,0	+0,1	6,8	»
27-28	+2,1	—0,2	7,7	»
28-29	+1,9	+0,1	8,1	»
29-30	+2,0		7,8	»

Marche moyenne	+ 0s,49
Variation moyenne	± 0 ,24
Variation du plat au pendu	+ 1 ,84
Variation pour 1° de température	— 0 ,03
Différence de marche avant et après l'épreuve thermique	+ 0 ,1
Différence entre les marches extrêmes	3, 1

TABLEAU X. C. PRIX N° 2.

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à ancre, spiral plat Phillips, N° 10531.

de M. H.-L. MATILE, au Locle.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'observatoire, réglée sur le temps moyen.
Ls signe + dans la colonne Marche diurne indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE.	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques.
1880	s	s	o	
Déc. 0- 1	+0,5	—0,9	8,8	Position horizontale.
1- 2	—0,4	+0,2	9,0	»
2- 3	—0,2	+0,4	8,5	»
3- 4	+0,2	+0,5	7,7	»
4- 5	+0,7	+0,1	7,2	»
5- 6	+0,8	—0,1	7,0	»
6- 7	+0,7	—0,2	7,4	»
7- 8	+0,5	—2,0	7,8	»
8- 9	—1,5	+1,3	29,1	» à l'étuve.
9-10	—0,2	+2,7	8,0	»
10-11	+2,5	—2,9	2,0	» à la glacière.
11-12	—0,4	+0,1	8,1	»
12-13	—0,3	—0,5	8,3	»
13-14	—0,8	0,0	8,5	»
14-15	—0,8	0,0	8,6	»
15-16	—0,8	0,0	8,3	» verticale.
16-17	—0,8	—0,1	8,6	»
17-18	—0,9	+0,5	9,0	»
18-19	—0,4	+0,1	8,9	»
19-20	—0,3	—0,2	8,4	»
20-21	—0,5	+0,3	8,5	»
21-22	—0,2	+0,2	8,2	»
22-23	0,0	—0,1	7,6	»
23-24	—0,1	—0,2	7,6	»
24-25	—0,3	—0,2	7,6	»
25-26	—0,5	—0,1	7,5	»
26-27	—0,6	+0,3	6,8	»
27-28	—0,3	+0,1	7,7	»
28-29	—0,2	+0,2	8,1	»
29-30	0,0		7,8	»

Marche moyenne	— 0s,15
Variation moyenne	± 0 ,23
Variation du plat au pendu	— 0 ,48
Variation pour 1° de température	— 0 ,15
Différence de marche avant et après l'épreuve thermique	— 0 ,9
Différence entre les marches extrêmes	4 ,0

TABLEAU XI. C. PRIX N° 3.

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à ancre, spiral plat Phillips, N° 15938.

de MM. GUYE et BARBEZAT, au Locle.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'observatoire, réglée sur le temps moyen.
Le signe + dans la colonne Marche diurne indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE.		Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques.
	1880	s	s	o	
Mai	27-28	—0,3	0,0	17,7	Position horizontale.
	28-29	—0,3	—0,2	17,9	»
	29-30	—0,5	—0,4	17,0	»
	30-31	—0,9	+0,4	16,0	»
Juin	0- 1	—0,5	—0,1	15,3	»
	1- 2	—0,6	0,0	14,7	»
	2- 3	—0,6	+1,2	14,3	»
	3- 4	+0,6	—0,7	2,3	» à la glacière.
	4- 5	—0,1	—1,3	30,5	» à l'étuve.
	5- 6	—1,4	+0,4	14,2	»
	6- 7	—1,0	—0,3	13,6	»
	7- 8	—1,3	+0,2	13,8	»
	8- 9	—1,1	+0,4	14,4	»
	9-10	—0,7	+0,1	14,8	»
	10-11	—0,6	—1,7	15,4	»
	11-12	—2,3	+0,6	15,8	» verticale.
	12-13	—1,7	—0,1	15,5	»
	13-14	—1,8	—0,5	15,1	»
	14-15	—2,3	0,0	15,4	»
	15-16	—2,3	0,0	16,1	»
	16-17	—2,3	—0,2	16,6	»
	17-18	—2,5	+0,6	17,0	»
	18-19	—1,9	—0,6	17,5	»
	19-20	—2,5	+0,3	18,0	»
	20-21	—2,2	+0,2	18,2	»
	21-22	—2,0	0,0	18,1	»
	22-23	—2,0	—0,1	17,6	»
	23-24	—2,1	—0,4	17,3	»
	24-25	—2,5	+0,3	17,2	»
	25-26	—2,2		16,8	»

Marche moyenne	— 1°,40
Variation moyenne	± 0 ,26
Variation du plat au pendu	— 1 ,55
Variation pour 1° de température	— 0 ,02
Différence de marche avant et après l'épreuve thermique	— 0 ,8
Différence entre les marches extrêmes	3 ,1

TABLEAU XII. C. PRIX N° 4.

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à ancre, spiral plat Phillips, N° 10530.

de M. H.-L. MATILE, au Locle.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'observatoire, réglée sur le temps moyen.
Le signe + dans la colonne Marche diurne indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE.	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques.
1880	s	s	0	
Déc. 0- 1	—2,0	+0,3	8,8	Position horizontale.
1- 2	—1,7	+0,2	9,0	»
2- 3	—1,5	+0,1	8,5	»
3- 4	—1,4	+0,1	7,7	»
4- 5	—1,3	+0,2	7,2	»
5- 6	—1,1	—0,6	7,0	»
6- 7	—1,7	—0,1	7,4	»
7- 8	—1,8	+0,2	7,8	»
8- 9	—1,6	+0,1	29,1	» à l'étuve.
9-10	—1,5	+0,7	8,0	»
10-11	—0,8	0,0	2,0	» à la glacière.
11-12	—0,8	—0,3	8,1	»
12-13	—1,1	—0,5	8,3	»
13-14	—1,6	—0,3	8,5	»
14-15	—1,9	+0,4	8,6	»
15-16	—1,5	+0,4	8,3	» verticale.
16-17	—1,1	—0,3	8,6	»
17-18	—1,4	+0,2	9,0	»
18-19	—1,2	—0,2	8,9	»
19-20	—1,4	—0,1	8,4	»
20-21	—1,5	+0,6	8,5	»
21-22	—0,9	+0,2	8,2	»
22-23	—0,7	—0,1	7,6	»
23-24	—0,8	—0,1	7,6	»
24-25	—0,9	+0,4	7,6	»
25-26	—0,5	—0,4	7,5	»
26-27	—0,9	+0,4	6,8	»
27-28	—0,5	—0,5	7,7	»
28-29	—1,0	+0,3	8,1	»
29-30	—0,7		7,8	»

Marche moyenne	— 1s,23
Variation moyenne	± 0 ,29
Variation du plat au pendu	+ 0 ,45
Variation pour 1° de température	— 0 ,03
Différence de marche avant et après l'épreuve thermique.	+ 1,0
Différence entre les marches extrêmes	1,5

PROCÈS-VERBAUX

DES 22e ET 23e SÉANCES DE LA

COMMISSION GÉODÉSIQUE SUISSE

I

PROCÈS-VERBAL DE LA 22e SÉANCE

TENUE

à l'Observatoire de Neuchâtel, le 4 septembre 1880.

Présidence de M. Plantamour.

Sont présents : M. le professeur *Plantamour*, M. le colonel *Dumur*, M. le conseiller d'Etat *Rohr* et M. le professeur *Hirsch*, secrétaire.

M. le professeur *Wolf* s'est fait excuser de ne pas pouvoir assister à la séance, étant retenu par une cure qu'il fait aux bains de Baden.

M. *le Président*, en ouvrant la séance à 11 heures, expose que l'opération de la mesure de la base d'Aarberg étant terminée heureusement, il a fallu réunir la Commission, d'abord, pour constater formellement le résultat de la mesure, puis pour établir du moins approximativement

les comptes, afin de voir s'il serait nécessaire de demander un crédit supplémentaire; ensuite, pour faire parvenir à M. le général Ibañez un témoignage de reconnaissance de la Commission suisse pour sa précieuse coopération. La Commission aura en outre à décider plusieurs points concernant la triangulation de jonction, et à délibérer sur les autres bases à mesurer, leur reconnaissance et les crédits à demander aux autorités fédérales dans ce but.

M. *Hirsch* résume les renseignements essentiels sur l'exécution et le résultat de la mesure qu'on vient de terminer. Il expose d'abord que M. le général Ibañez étant venu à Neuchâtel au mois de juin, il a été fait une reconnaissance définitive du terrain d'Aarberg, de laquelle est résultée la nécessité d'abandonner le projet de mesurer la base sur la digue du canal d'Hageneck; la surface de cette digue n'est pas assez régulière et unie et il aurait fallu pour ainsi dire la macadamiser, afin de pouvoir y poser convenablement les appareils et conduire l'opération avec sûreté. Par contre, on a reconnu tout près du canal, sur la grande route de Neuchâtel à Berne, entre Aarberg et Siselen, une section parfaitement droite et presque complètement horizontale, dans un état d'entretien parfait et établie sur un terrain offrant toutes les garanties de solidité et de stabilité désirables; aussi est-on tombé vite d'accord de choisir une ligne de 2400^{m} sur cette route, et M. le colonel Dumur a chargé immédiatement M. le capitaine Perrier, de Neuchâtel, de faire exécuter, d'après le système adopté par le général Ibañez en Espagne, les constructions souterraines terminales en pierre de Saint-Triphon, et M. le Dr Koppe de faire le lever et de fixer les repères de la base; M. Koppe a fait une

double mesure provisoire avec des lattes étalonnées et a réussi en effet à placer les piliers terminaux et les repères de section à quelques centimètres près.

Enfin, tous les préparatifs étant terminés, M. Dumur a choisi parmi les officiers du génie un certain nombre d'ingénieurs comme observateurs, auxquels il a adjoint plusieurs officiers sachant l'espagnol pour servir d'interprètes; d'un autre côté, le personnel de l'Institut géographique d'Espagne, ainsi que le wagon chargé de tous les appareils de base sont arrivés le 20 août directement de Madrid en quatre jours à Aarberg. Les observations de la première mesure espagnole ont commencé le 22 août sous la direction du général Ibañez, arrivé la veille, et elles ont été terminées en trois jours, le 24; de même la seconde opération espagnole a été exécutée, du 25 au 27 août, en présence du personnel suisse qui, lui, a commencé la troisième mesure le 28 août. Après une interruption le 29, jour de dimanche où nos officiers ont conduit leurs hôtes étrangers à Maccolin au-dessus de Bienne, nous avons terminé, après le départ des Espagnols, la mesure dans trois autres jours, du 30 août au 1er septembre; nous avons mesuré ainsi les deux derniers jours, comme les Espagnols, 800m par jour.

Comme il sera rendu compte des détails de la mesure dans un Mémoire spécial, qui sera publié en commun avec M. le général Ibañez, il suffit d'établir pour le moment les résultats obtenus, tels qu'ils ont été fournis par le bureau de calcul établi à Aarberg sous la direction de M. le commandant Cassado, pour les mesures espagnoles, et de M. Scheiblauer pour notre opération; les calculs de réduction pour température et inclinaison, ainsi que les

additions, ayant été tous exécutés à double pour les opérations de chaque jour, nous y avons ajouté les mesures terminales faites par les chefs de l'opération entre l'extrémité de la dernière règle et le repère d'arrêt. M. Plantamour et M. Hirsch ont ensuite calculé, chacun de son côté, le résultat final de toute l'opération, qui se trouve résumé dans le tableau suivant :

Mesure	1re sect.	2e sect.	3e sect.	4e sect.	5e sect.	6e sect.	Long. tot.
1re Espa-	400m,0336	400m,0351	400m,0349	400m,0514	400m,0322	399m,9001	2400m,0873
2e gnole.	400m,0326	400m,0329	400m,0350	400m,0519	400m,0326	399m,9002	2400m,0852
3e Suisse.	400m,0337	400m,0324	400m,0353	400m,0519	400m,0319	399m,8980	2400m,0832
Moyenne	400m,0333	400m,0335	400m,0351	400m,0517	400m,0322	399m,8994	2400m,0852
Er. moy.	± 0mm,35	± 0mm,83	± 0mm,15	± 0mm,17	± 0mm,20	± 0mm,72	± 1mm,2

Erreur probable d'une section mesurée une fois $= \pm 0^{mm},46$

» » » » » trois » $= \pm 0^{mm},27$

Erreur probable de la base totale . . $= \pm 0^{mm},8 = \frac{1}{3000000}$ de la longueur.

En attendant la publication complète sur la mesure de la base, la Commission décide de *faire autographier le tableau des résultats numériques en 100 exemplaires et de les communiquer à tout le personnel espagnol et suisse qui a participé à l'opération.* Sur la proposition de M. *Plantamour*, il est décidé de consigner au procès-verbal de cette séance l'expression de la profonde reconnaissance de la Commission géodésique suisse à M. le général Ibañez pour le concours dévoué que lui-même et ses officiers ont prêté avec une si parfaite obligeance à la Commission, et de prier le Conseil fédéral de bien vouloir transmettre *à M. le général Ibañez le témoignage de notre reconnaissance.*

La Commission décide encore de faire parvenir à M. le

général Ibañez des copies, signées par MM. Dumur et Hirsch, des carnets d'observation et des feuilles de calcul qui se rapportent à la mesure suisse, comme la Commission suisse a reçu des copies de tous les documents des deux mesures espagnoles.

M. *Dumur* soumet à la Commission un résumé provisoire des comptes de dépenses occasionnées par l'opération d'Aarberg; les sommes déjà payées jusqu'au moment actuel se montent à . . . . . Fr. 9,227
auxquelles viendront s'ajouter, d'après l'évaluation de M. Dumur . . » 6,000 environ.
Total. . . Fr. 15,227

Pour couvrir cette dépense, il faut compter, outre le crédit extraordinaire de 10,000 fr. accordé par la Confédération, d'abord sur une participation du gouvernement de Berne, qui, d'après ce que notre collègue, M. Rohr, a fait espérer, se chargera de 2000 fr. environ. En outre, le Bureau d'état-major se chargera d'une partie des frais de la triangulation et il espère que le Département fédéral militaire consentira à couvrir le déficit de 2 à 3000 fr., en considération du service que l'opération a rendu à la topographie suisse, et de l'école qu'elle a procurée aux officiers du génie; de cette façon il ne serait pas nécessaire de demander aux autorités fédérales un crédit supplémentaire.

M. *Rohr* espère, en effet, que le Conseil d'Etat de Berne consentira à se charger d'une partie équitable des frais d'une opération qui a été exécutée sur le terrain du canton, comme cela s'est fait déjà lors de la première mesure de la base du Seeland, il y a quarante ans. Toutefois, il désire que la Commission adresse une demande motivée dans ce sens au Conseil d'Etat de Berne.

M. le secrétaire est prié d'adresser sans retard, au nom de la Commission, une lettre au gouvernement de Berne pour lui demander de participer aux frais de l'opération dans une mesure équitable.

La Commission s'occupe ensuite des frais qui seront occasionnés par la mesure des deux autres bases dont elle est unanime à envisager l'exécution comme nécessaire, l'une au sud, dans le canton du Tessin, et l'autre au N.-E. près des frontières allemande et autrichienne, soit dans la vallée du Rhin, soit dans celle de la Thur; et comme l'appareil espagnol est mis à notre disposition jusqu'à la fin de 1881, il faudra bien exécuter les deux opérations dans le courant de l'année prochaine, et soumettre par conséquent au Département fédéral la demande du crédit nécessaire, à temps pour que le Haut Conseil fédéral puisse, s'il l'approuve, le porter au budget de 1881.

On discute en détail le devis à établir pour ces opérations; en partant de la somme dépensée par la mesure d'Aarberg et qui montera probablement à près de. . . . . Fr. 17,000

on croit devoir en déduire pour frais occasionnés par la présence des Espagnols	Fr.	2,500	
Pour la 3me mesure, ces futures opérations ne comptant que deux mesures . .	»	1,000	
Pour la participation du canton respectif	»	1,500	
Pour la participation du département militaire pour			
A reporter	Fr.	5,000	Fr. 17,000

	Report	Fr. 5,000	Fr.	17,000
solde d'officiers et de troupe		» 2,000		
	A déduire, total. . .		»	7,000
Reste comme devis probable du crédit fédéral à demander pour la mesure d'une base.			Fr.	10,000

Par conséquent la Commission décide de demander au Département fédéral de l'intérieur un crédit extraordinaire de 20,000 fr. pour 1881, pour la mesure de deux autres bases, au Tessin et au N.-E. de la Suisse.

M. le secrétaire est chargé d'adresser très-prochainement, au nom de la Commission, au Département fédéral de l'intérieur, à la fois un rapport provisoire sur la mesure d'Aarberg, avec la prière de transmettre à M. le général Ibañez l'expression de la reconnaissance de la Commission, et en même temps de demander le crédit extraordinaire qu'on vient de voter.

Quant à la reconnaissance des deux bases, M. le colonel Dumur se charge de celle du Tessin, qu'il espère exécuter au mois d'octobre; à la même époque il enverra MM. Pfändler ou Fahrländer dans les cantons de Thurgovie ou de Saint-Gall, qu'ils connaissent bien, pour faire une première reconnaissance d'abord dans la vallée de la Thur; il espère pouvoir soumettre à la Commission le résultat de ces reconnaissances au mois de novembre. Il est entendu que la longueur des lignes se tiendra autant que possible entre 2400 et 3200^{m}, sans en faire une condition; une inclinaison jusqu'à 3° peut être admise.

La Commission s'occupe ensuite de la triangulation de jonction d'Aarberg, qui s'exécute avec le beau théodolithe

à microscopes de Repsold, prêté par le général Ibañez, ainsi que la tente-abri pour les stations. Malheureusement, M. le Dr Koppe, tombé malade, a dû renoncer à l'exécution de cette triangulation dont il avait été chargé ; sur la proposition de M. Plantamour, on le remplace par M. *Jacky*, auquel on adjoint M. *Scheiblauer*, le grand instrument de Repsold étant mieux utilisé par deux observateurs, dont l'un reste à la lunette et l'autre lit les microscopes.

Sur la proposition faite par M. Koppe, la Commission décide d'abandonner dans le réseau, comme superflues, les quatre directions suivantes : Extrémité Est de la base-Lücherz, Bühl-Chasseral, Bühl-Monto et Bühl-Biezwiel ; ce qui ramène le nombre des équations de condition de 53 à 45, nombre encore plus que suffisant. On adopte également la proposition de M. Koppe, de fixer comme règle de faire dans chaque station le nombre de 24 séries de tours d'horizon ou de 48 visées de chaque signal.

M. l'ingénieur *Jacky*, que la Commission avait prié de présenter personnellement un rapport sur la question compliquée de la station du *Chasseral*, expose avec l'aide d'un plan de la station, qu'il existe toujours des incertitudes sur le véritable centre de la station, attendu que la borne qui le détermine, se trouve couverte par la nouvelle tour construite en 1876, comme elle l'était par l'ancienne. En outre, une des bornes de repère (N° IV), probablement déjà instable lors de la reconnaissance de M. Gelpke, a été plus tard arrachée.

Après une assez longue discussion et après avoir pris connaissance encore d'un rapport envoyé par M. Koppe sur le même sujet, la Commission décide :

a) De prier de M. Dumur de demander immédiatement

des rapports à MM. Gelpke et Pfändler sur leurs travaux au Chasseral;

b) De charger M. Jacky d'enlever la tour actuelle, de mettre ainsi à jour le point du centre, sur lequel on construira sans retard un pilier d'observation d'après le modèle adopté.

Après avoir voté à l'unanimité une gratification de 200 francs pour M. Kohler, conducteur de l'entreprise de la correction des eaux du Jura, pour services rendus à Aarberg, la séance est levée à 4 heures.

Le Secrétaire, HIRSCH.

Le Président, PLANTAMOUR.

II

PROCÈS-VERBAL DE LA 23e SÉANCE

TENUE

à Berne, au bureau topographique fédéral, le 21 novembre 1880.

Présidence de M. le professeur Wolf.

Tous les membres sont présents.

M. *le Président* ouvre la séance à 10 heures, et fixe la série des questions à l'ordre du jour, qui est adoptée sans discussion.

M. le Dr *Hirsch*, Secrétaire de la Commission, donne lecture du procès-verbal de la séance précédente, qui a eu lieu à l'Observatoire de Neuchâtel le 4 septembre dernier.

Ce procès-verbal est approuvé.

M. *Hirsch* ajoute qu'il a expédié le lendemain de la séance les lettres que la Commission avait décidé d'adresser au Département fédéral de l'intérieur, et au gouvernement du canton de Berne, au sujet de la mesure des bases et dont voici la teneur :

Schweiz. geodätische
Kommission.

— Neuenburg, den 5. September 1880.

Herrn Bundesrath Schenk, Chef des eidgen. Departements des Innern, Bern.

Hochgeehrter Herr Bundesrath!

Nachdem die Basismessung in Aarberg auf das Befriedigendste beendet war, hat die geodätische Kommission, mit Zustimmung ihres durch eine Kur verhinderten Präsidenten, sich gestern in Neuenburg versammelt, um das Resultat der Operation formell zu konstatiren, Ihrem Departement einen vorläufigen Bericht mit vorläufiger Rechnungs-Ablage zu erstatten und über mehrere wichtige die Sache betreffende Fragen Beschluss zu fassen. Im Namen und Auftrage der Kommission habe ich die Ehre, diese Mittheilungen und Anträge Ihnen, hochgeehrter Herr Bundesrath, zu übermitteln.

Die Aarberger Basis-Messung ist in jeder Weise als im höchsten Grade gelungen zu bezeichnen; die erlangte Genauigkeit ist geradezu staunenerregend, da es, wie Sie aus der beiliegenden Zusammenstellung der Messungen ersehen werden, gelungen ist, die 2400 m lange Linie mit einer Unsicherheit von noch nicht 1 Millimeter zu messen, und zwar dreimal in der unglaublich kurzen Zeit von zehn Tagen.

Andererseits war das Verhältniss zwischen den spanischen und schweizerischen Offizieren während der ganzen Zeit das erfreulichste und kordialste; nicht die leiseste Störung oder Reibung ist vorgekommen; die von unserm Kollegen Herrn Oberst Dumur ausgewählten Offiziere und

Unteroffiziere, worunter vier der spanischen Sprache mächtig waren, haben sich in jeder Weise auf das Trefflichste bewährt und unserer Miliz-Armee in den Augen der fremden Offiziere Ehre gemacht. Auch die Bevölkerung von Aarberg hat sich freundlich und zuvorkommend benommen.

Ueber alles Lob erhaben war das Verhalten unserer spanischen Gäste und namentlich ihres Chefs, des Generals Ibañez, der seine unglaubliche Zuvorkommenheit unter Anderm so weit getrieben hat, dass er noch während unserer Operation per Telegraph und Eilfracht ein Feld-Observatorium von Madrid hat kommen lassen, um unseren Ingenieuren die nun bevorstehenden Winkelmessungen, für welche er uns bereits einen prachtvollen Theodolithen mitgebracht hatte, zu erleichtern.

Die Kommission hat geglaubt, dass wir nicht zögern dürften, dem Herrn General den in so hohem Grade verdienten Dank auszusprechen, dass derselbe aber in den Augen des fremden Offiziers einen bedeutend höhern Werth erhalten würde, wenn derselbe vom Hohen Bundesrathe übermittelt würde. Wir erlauben uns daher die Bitte auszusprechen, dem Herrn General Ibañez, der bis zum 9. September in der Schweiz (Interlaken, Jungfraublick) verweilt, ein offizielles Dankschreiben übermitteln zu wollen.

Die vorläufige Rechnungs-Zusammenstellung hat ergeben,

dass bisher vom Kredit verausgabt. .	Fr.	9227
Noch zu zahlende Rechnungen und erwachsende Kosten, circa	»	6000
Total-Kosten . .	Fr.	15200 circa.

Das scheinbare Defizit von 5200 fr. wird aber reichlich gedeckt werden durch die in Aussicht gestellten Beiträge

1) des Kantons Bern für Konstruktionen und Wachtdienst	Fr.	2000
2) Militär-Departement für den Sold der betheiligten Militärs	»	2600
3) Stabs-Bureau für die ausstehenden Winkelmessungen	»	1200
	Fr.	5800

so dass aller Wahrscheinlichkeit nach ein Nachtrags-Kredit nicht nöthig sein wird. Hingegen bleibt von dem diesjährigen Kredit für fernere Basis-Messungen Nichts übrig und da die Kommission einstimmig der Ansicht ist, dass im Interesse der gesammten schweizerischen Geodäsie und Topographie die Messung zweier weiterer Grundlinien im Süden (Tessin) und im Norden (St. Gallen) nothwendig ist, und da endlich die Ueberlassung des spanischen Apparates bis Ende 1881 uns nöthigt, die beiden Messungen im nächsten Jahre vorzunehmen, so sind wir gezwungen, die hohen Bundesbehörden um Gewährung eines neuen Kredites für nächstes Jahr anzugehen. Die nun vollständig vorliegende Erfahrung und eine eingehende Detail-Diskussion hat die Kommission überzeugt, dass ein Kredit von *20,000 Fr.* für beide Operationen nothwendig und ausreichend sein würde. Die Kommission hat daher einstimmig beschlossen, die hohe Behörde um Genehmigung dieses Kredites pro 1881 zum Zwecke der Messung zweier weiteren Grundlinien zu bitten.

Genehmigen Sie, hochverehrter Herr Bundesrath, die Versicherung unserer ausgezeichnetsten Hochachtung.

Im Namen und Auftrag der geodätischen Kommission,

Der Secretär :

Dr Ad. Hirsch.

Schweiz. geodätische
Kommission.

— Neuenburg, den 5. September 1880.

An den hohen Regierungsrath des Kantons Bern.

Herr Präsident! hochgeehrte Herren!

Es ist Ihnen bekannt, dass in den letzten Wochen eine für die gesammte schweizerische Geodäsie und Topographie höchst wichtige Operation, die Messung einer neuen Grundlinie auf Berner Gebiet, zwischen Aarberg und Siselen, durch die vereinten Bemühungen der spanischen und schweizerischen Geodäten ausgeführt worden ist. Die eidgenössische geodätische Kommission hat sich gestern versammelt um das Resultat officiell zu konstatiren und einen vorläufigen Bericht an die hohen Behörden zu richten. Von welch glänzendem Erfolge das Unternehmen gekrönt ist, geht aus den in beifolgendem Tableau zusammengestellten numerischen Resultaten der dreifachen Messung hervor.

Die geodätische Kommission hat beschlossen, der hohen Berner Regierung zunächst ihren Dank für die Bereitwilligkeit auszusprechen, womit dieselbe die wichtige Operation durch zeitweilige Absperrung des Strassentheils Aarberg-Siselen, durch Abtretung des für die zwei Endpunkt-Konstruktionen nöthigen Terrains und durch Ermöglichung des Wachtdienstes unterstützt hat. Gleichzeitig erlaubt sich dieselbe, der hohen Regierung des Kantons Bern die Bitte auszusprechen, sich auch bei der Deckung der Kosten des Unternehmens, welche sich auf 15,000 Fr. in runder Summe belaufen, mit einem billigen Beitrage von etwa 2000 Fr. zu betheiligen. Diese Summe würde etwa die

Ausgaben für die auf der Strasse an den Endpunkten nothwendigen Konstruktionen, für die durch das Entwässerungsunternehmen geleisteten Dienste und für den Wachtdienst der Berner Gendarmen darstellen.

Zur Begründung dieses Ersuchens erlauben wir uns daran zu erinnern, dass der Kanton Bern auch zu den Kosten der frühern, ebenfalls auf seinem Gebiet in den dreissiger Jahren gemessenen Basis beigetragen hat, dass die zum Anschluss der Basis nothwendigen Signalstellungen und Winkelmessungen speziell fur die Berner Topographie von Nutzen sein werden, und endlich, dass die für das Unternehmen ausgegebenen 15,000 Fr. fast auschliesslich der Bevölkerung von Aarberg und der benachbarten Orte zu Gute kommen.

In der Hoffnung, dass die hohe Kantons-Regierung auch dieses Mal für eine auf ihrem Gebiete ausgeführte und für ihre Interessen speziell nützliche wissenschaftliche Operation einen mässigen Beitrag nicht versagen werde, beehren wir uns, derselben unsere vollkommenste Hochachtung zu bezeugen.

Im Namen und Auftrag der geodätischen Kommission,

Der Secretär :

Dr Ad. Hirsch.

M. *Hirsch* ajoute que la lettre de remerciement au général Ibañez, dont il est question dans le rapport de la Commission, a été envoyée par le Conseil fédéral. Voici cette lettre dont le Secrétaire a obtenu une copie par la chancellerie fédérale.

Berne, le 7 septembre 1880.

Au général Ibañez, à Interlaken, hôtel Jungfraublick.

Monsieur le général,

La Commission géodésique fédérale nous a donné connaissance de la clôture des travaux relatifs à la mesure de la base d'Aarberg, ainsi que des résultats remarquables qui ont été obtenus; en même temps, elle n'a pas manqué de faire ressortir, avec la plus vive gratitude, les mérites signalés que vous avez eus personnellement dans cette opération.

Nous croyons remplir un devoir, Monsieur le général, en vous exprimant aussi, de notre côté, les mêmes sentiments. Vous avez, par votre précieuse coopération, bien mérité de la géodésie de notre pays, qui en conservera un souvenir éternel. Aussi remplissons-nous une agréable tâche en vous présentant ici l'expression de notre vive reconnaissance.

Agréez, etc.

Au nom du Conseil fédéral suisse,

(Suivent les signatures.)

•

1. Crédit pour la mesure de deux bases de contrôle en 1881.

M. *Hirsch* expose qu'il a appris d'une manière indirecte que le crédit de 20,000 fr. demandé pour la mesure de deux bases complémentaires, et d'abord adopté par le Conseil fédéral, est actuellement remis en question, par suite de la proposition faite par la Commission du budget du

Conseil des Etats de réduire le crédit à 10,000 fr. et de se borner à la mesure d'une seule base dans le Tessin.

M. *Rohr* penche à croire, d'après des renseignements particuliers qu'il a reçus, que la question technique n'a pas été discutée dans le sein de la Commission du budget, mais que le crédit aura simplement été diminué par amour de l'économie, et qu'il suffira d'une nouvelle demande convenablement motivée pour faire revenir la Commission du budget des Etats de sa première décision.

M. *le Président* rend compte de l'audience qu'il a obtenue à ce sujet de M. le conseiller fédéral Schenk, hier après-midi. M. le chef du Département s'est montré fort bien disposé et désire que la Commission géodésique lui adresse aussi promptement que possible un nouvel exposé, insistant notamment sur la nécessité déjà exprimée par feu M. le colonel Siegfried de mesurer encore deux bases, outre celle d'Aarberg; puis sur la convenance qu'il y a à finir dignement et conformément à ce qui a été fait jusqu'ici, nos travaux de coopération à l'œuvre internationale de la mesure des degrés en Europe; enfin sur la nécessité où l'on se trouve d'opérer la mesure des deux bases encore nécessaires, l'année prochaine déjà, par suite de l'obligation de rendre les appareils à la fin de 1881.

M. *Hirsch* soumet à la Commissien le projet d'une lettre qu'il a préparée à l'adresse du Département fédéral de l'intérieur sur le sujet en discussion. La Commission y adhère et charge son bureau d'en faire l'expédition, en tenant compte des côtés spécialement touchés par M. Wolf. Voici le texte de cette lettre :

Bern, den 21. Novembre 1880.

An das Eidgen. Departement des Innern in Bern.

Hochgeehrter Herr Bundesrath!

Unter dem 5. September dieses Jahres hat der unterzeichnete Sekretär, im Namen und Auftrage der geodätischen Kommission, zugleich mit dem vorläufigen Berichte über die Aarberger Basis-Messung, Ihrem Departement zu Handen des Bundesrathes das Ersuchen um Gewährung eines Extra-Kredites von 20,000 Fr. für das Jahr 1881 übermittelt, zum Behufe der Messung zweier weiterer Grundlinien im Süden und im Norden, über deren Nothwendigkeit im Interesse der gesammten schweizerischen Geodäsie und Topographie die Kommission einstimmig war.

Wie wir aus den Zeitungen ersehen haben, hat der Hohe Bundesrath unserm Gesuch entsprochen und die geforderte Summe von 20,000 Fr. in das Budget für 1881 eingestellt. Als dann aber in der Budget-Kommission des Ständerathes die Gewährung desselben auf einige Bedenken gestossen war, hat der Hohe Bundesrath erklärt, er habe gegen eine allfällige Reduktion des Kredites von 20,000 auf 10,000 Fr., im Sinne der Vornahme nur noch einer Messung, nämlich im Tessin, nichts einzuwenden.

Nachdem die geodätische Kommission hiervon Kenntniss erhalten und zugleich erfahren hatte, es werde gewünscht, eine neue Eingabe mit eingehender Begründung der Nothwendigkeit der Messung *zweier* weiterer Grundlinien zu erhalten, hat die Kommission sich am 21. dieses in Bern versammelt und beschlossen, dem eidgenössichen Departement des Innern in Folgendem diese nähere Rechtfertigung

ihrer Forderung zu unterbreiten, zugleich mit dem Ausdruck ihres Bedauerns, dies nicht schon früher in Folge direkter Aufforderung der hohen Behörde haben thun zu können.

Bereits in ihrer Eingabe vom 26. November vorigen Jahres hat die Kommission auseinandergesetzt, dass in Folge der Vervollkommnung und Erleichterung der Basis-Messungen heutzutage die früher gebräuchlichen einzigen, 10-15 km langen Grundlinien durch mehrere 2-3 km lange Grundlinien ersetzt werden. Zur Bestätigung dessen können wir heute anführen, dass die im letzten September in München versammelt gewesene General-Conferenz der europäischen Gradmessung, in Folge unserer Mittheilung über die von uns kurz vorher mit so grossem Erfolge und in so kurzer Zeit ausgeführte Messung der Aarberger Basis, sich zu Gunsten der Messung zahlreicher, kürzerer, auf das Gesammt-Dreiecks-Netz eines Landes rationell vertheilter Grundlinien ausgeprochen hat. Es wurde dabei hervorgehoben, dass in Folge der neuen Basis-Mess-Apparate und Methoden die relative Bedeutung der Winkel- und Linien-Messungen sich wesentlich zu Gunsten der letztern geändert habe.

Wenn dieses im Allgemeinen als richtig anerkannt ist, so gilt es in ganz besonderm Grade für unser schweizerisches Dreiecks-Netz, welches in Folge der Nothwendigkeit des Alpenüberganges eine langgestreckte, hufeisenförmige Gestalt besitzt, die es nöthig erscheinen lässt, nicht nur in der Mitte, sondern auch an den beiden Enden im Süden und Norden Grundlinien zu messen. Ausserdem aber besitzt in Folge der besondern Umstände und ausnahmsweisen Schwierigkeiten, mit welchen die Winkelmessungen in

unserm Lande zu kämpfen haben, unser Netz nicht die vollste Genauigkeit der Winkel, welche die modernen Triangulationen anderer, günstiger situirten Länder aufweisen. Es folgt daraus für uns die Nothwendigkeit, diesen relativen Mangel durch mehrere mit der grössten Präzision gemessene Grundlinien zu ersetzen, und diese namentlich in der Nähe des Ueberganges an die benachbarten Dreiecks-Netze zu placiren, damit die Uebertragung derselben auf die Anschlussseiten durch Dreiecksketten von möglichst geringer Ausdehnung erhalten werde. Aus diesem Grunde hat die Kommission eine Grundlinie bei Aarberg mit direktem Anschlusse an die französische Grenzseite Chasseral-Röthifluh, eine zweite im Tessin, nahe der italienischen Grenze, und endlich eine dritte im Nordosten zum Anschluss an die benachbarten deutschen und östreichischen Dreiecks-Netze in Aussicht genommen. Erst durch Ausführung dieser drei Grundlinien wird unser schweizeriches Dreiecks-Netz erster Ordnung diejenige Festigkeit und Sicherheit erhalten, welche dasselbe als durchaus ebenbürtig an die Seite der vollkommensten Triangulationen anderer Länder zu stellen erlaubt, und welche durch die besondere Wichtigkeit geboten erscheint, die demselben als Vermittlung zwischen den deutschen und italienischen Netzen im Norden und Süden, zwischen den östreichischen und französischen im Osten und Westen zukömmt. — Uebrigens ganz abgesehen von den Verpflichtungen, welche die Schweiz für die europäische Gradmessung übernommen und in allen übrigen Beziehungen bisher in vorwurfsloser Weise erfüllt hat, ist die Messung zweier weiterer Grundlinien auch für die schweizerische Topographie von grösstem Werthe, weil dadurch die Distanzen in unserm so

überaus komplizirten Terrain mit einer vollkommenen Sicherkeit festgestellt werden, welche künftig für alle geometrischen und technischen Zwecke unmittelbar den sichersten Anhalt gewähren wird. Aus diesem Grunde hat auch unser verstorbener Kollege, Oberst Siegfried, sich wiederholt und entschieden für die Nothwendigkeit solcher Messungen im Süden und im Norden des Landes ausgesprochen.

Natürlich wäre es der Kommission bei Weitem angenehmer gewesen, die noch ausstehenden zwei Messungen und in Folge dessen den dazu nöthigen Kredit auf zwei Jahre vertheilen zu können; da uns aber der spanische Apparat nur bis Ende 1881 zur Verfügung steht, so sind wir genöthigt, die beiden Operationen in einem Jahre auszuführen und desshalb von der hohen Behörde einen in der That ausnahmsweise starken Kredit zu erbitten.

Es sei uns indessen mit Bezug hierauf die Bemerkung gestattet, dass nicht nur dieser Extra-Kredit der letzte sein wird, den wir zu verlangen in der Lage sein werden, sondern dass wir überhaupt mit aller Wahrscheinlichkeit in Aussicht stellen können, das grosse Werk, an welchem die geodätische Kommission nunmehr seit fünfzehn Jahren mit aller Hingabe und Gewissenhaftigkeit gearbeitet hat, in zwei bis drei Jahren vollendet zu sehen.

Wir glauben uns desshalb der Hoffnung hingeben zu dürfen, dass nach all den beträchtlichen Opfern an Geld, Arbeit und Mühe, welche dieses für wissenschaftliche wie für praktische Interessen gleich bedeutende Unternehmen erfordert hat, die hohen Behörden der Eidgenossenschaft, welche dasselbe bis dahin so liberal unterstützt haben, jetzt, wo dasselbe seiner Vollendung entgegengeht, nicht durch

Verweigerung des erbetenen Kredites den Schlussstein des ganzen Werkes abzuschwächen und dieses in einem wesentlichen Punkte unvollkommen zu lassen gewillt sein werden.

Genehmigen Sie, hochgeehrter Herr Bundesrath, die Versicherung unserer ausgezeichneten Hochachtung.

Im Namen und Auftrag der geodätischen Kommission,

Der Secretär,	*Der Präsident,*
Dr Ad. Hirsch.	Prof. Rud. Wolf.

II. Comptes de la mesure de la base d'Aarberg.

M. *Dumur* expose que les prévisions énoncées dans la dernière séance ont été dépassées, d'un côté, parce que les frais de représentation ont dû être payés par la Commission, et de l'autre, parce que les travaux de rattachement, entravés par le mauvais temps, sont devenus plus coûteux.

Les dépenses se présentent actuellement et sont bouclées comme suit :

a) Payés par le Département de l'intérieur	Fr.	705 —
b) Payés par la Commission . . .	»	17,319 60
Total. . .	Fr.	18,024 60
Dont à déduire :		
c) Remboursés par le canton de Berne	»	1,898 60
Reste. . .	Fr.	16,126 —

Report	Fr.	16,126 —
La Commission propose de porter au budget du Département militaire la solde et la subsistance des militaires suisses ayant participé aux opérations de la mesure. Cette somme s'élève à . . .	»	3,555 65
De sorte que les dépenses à supporter par le crédit de la mesure de la base se réduiraient à.	Fr.	12,570 35

M. Dumur est chargé de présenter les comptes et les propositions de liquidation, comme il est dit ci-dessus, au Département fédéral de l'Intérieur.

III. Reconnaissances pour les mesures des bases de 1881.

M. *Dumur* communique les résultats des reconnaissances faites pour déterminer l'emplacement des deux bases à mesurer l'année prochaine.

Dans le *Tessin*, une première inspection des lieux a fait immédiatement renoncer à la route cantonale au sud-est de Biasca, dont on avait parlé à cause de la possibilité de la canceller pendant les opérations. Le réseau de rattachement au côté Cramosino-Ghiridone, ou à celui Cramosino-Menone, que cette base nécessiterait, serait en effet des plus compliqués à cause de l'encaissement de la vallée.

L'on s'est donc arrêté définitivement à la route de Giu-

biasco à Cadenazzo, avec rattachement au côté Ghiridone-Menone, ainsi que cela était primitivement prévu.

Cette route présente un alignement droit de $3^{km},5$ dès le pont de la Morobbia jusqu'à mi-chemin entre les villages de Saint-Antonio et Cadenazzo. La chaussée, de 6^{m} de largeur, est bordée de chaque côté d'un accotement de $1^{m},20$ à $1^{m},30$ de largeur. Il y a de distance en distance, entre la chaussée et les accotements, des boute-roues. La pente du profil en long est régulière et n'atteint pas le 1 % (34'22",5). Le profil en travers est assez irrégulier par places, à cause du rechargement qui se fait alternativement sur une des moitiés de la chaussée.

L'orientation générale de la route du Nord-Est au Sud-Ouest et les plantations de mûriers qui la bordent, obligeront de piqueter l'alignement de la base à $1^{m},30$ en dedans du bord Nord-Ouest de la chaussée, ou de l'alignement des boute-roues.

Il restera donc en dehors des baraques, dont la largeur est de $2^{m},70$, une largeur libre de chaussée de $3^{m},30$ que l'on pourra porter à $4^{m},30$ en enlevant les boute-roues du côté opposé qui sont au nombre d'environ 200.

Cette dernière mesure sera probablement nécessaire, parce que la circulation sur la route ne pourra être cancellée, vu l'absence de toute autre voie de communication parallèle entre le Tessin et la montagne. La route est d'ailleurs peu fréquentée, les transports nombreux qu'entraîne la construction de la ligne du Monte-Cenere se font soit par la station de Cadenazzo, soit par celle de Giubiasco, et sans emprunter la route sur l'emplacement de la base.

Les points terminaux de la base seraient placés : l'un vers

le kilom. 53 de la route, à environ 70^{m} au sud du pont du chemin de fer passant sur la route, et, à l'autre extrémité, au coude de la route vers Cadenazzo. Ces positions sont imposées par le réseau de rattachement et par la nature du sous-sol.

La longueur comprise entre les extrémités serait ainsi de 3200^{m}.

Le réseau de rattachement comprendra 5 points intermédiaires, *Il Megnone*, *A. de Tiglione*, *Cardada*, *A. Pisceredondo* et *Tamaro*, et fournira probablement 28 côtés possibles. Ceux à conserver ne pourront être fixés définitivement que lorsque chaque signal intermédiaire aura été reconnu.

Dans la *Suisse orientale*, une première reconnaissance de la route de Kurzdorf à Erzenholz (au couchant de Frauenfeld) a fait voir que l'alignement droit d'environ 3^{km} entre ces deux villages ne pourrait être utilisé que sur 2200^{m}, par suite d'un ressaut à 5 $^{o}/_{o}$,5 (3°9′) dans le profil en long. Le réseau de rattachement serait d'ailleurs assez compliqué.

Les premières reconnaissances des routes à l'orient et à l'occident de Weinfelden n'ont pas encore donné de résultats satisfaisants. Il y aura lieu d'examiner aussi le cas échéant, les routes entre Scherzingen et Altnau à l'orient de Constance, et de Wagenhausen à Reichlingen à l'occident de Stein.

M. *Dumur* est prié d'accélérer les travaux de reconnaissances, et de présenter aussitôt que possible des propositions définitives à la Commission, aussi bien relativement aux emplacements des bases et aux dispositions des

réseaux de rattachement, que par rapport à l'époque à choisir pour les opérations.

IV. Nivellement de précision.

MM. *Hirsch* et *Plantamour* donnent à la Commission un aperçu de l'état d'avancement des travaux de nivellement. M. Kuhn a terminé le double nivellement du Splügen, sauf une distance d'environ 13^{km} de Campodolcino à Chiavenna, à faire deux fois, ce qui prendra encore trois semaines environ à la campagne prochaine.

M. Autran a terminé le nivellement du Grimsel, et il lui reste à parcourir une distance de 49^{km} du Glacier du Rhône à Brieg, ce qui prendra environ un mois.

M. *Hirsch* vient de déterminer les constantes des instruments et de faire comparer les mires au bureau fédéral des poids et mesures par les soins de son directeur, après les avoir comparées également sur les repères fondamentaux devant l'Observatoire de Neuchâtel.

M. Kuhn a commencé le travail de réduction des observations.

M. *le Président* communique une demande de M. l'ingénieur Kuhn tendant à ce que ses indemnités de déplacements pour la campagne qui vient de finir soient augmentées, en raison des prix élevés des hôtels dans les régions qu'il a parcourues. Cette demande, appuyée par M. Hirsch, est prise en considération, et la bonification de 6 fr. portée à 8 fr. par jour, pour 140 jours de la campagne écoulée.

V. Pendule à réversion.

M. *Plantamour* expose que l'importante question des déterminations de la pesanteur par le pendule vient de faire à la Conférence générale de l'Association géodésique internationale, qui a eu lieu en septembre à Munich, un pas important par la communication d'un mémoire de M. Cellérier, qui avait été prié l'année dernière, à la réunion de Genève, de présenter un rapport sur les moyens de corriger ou d'éliminer les effets du balancement du trépied et du pilier. M. Cellérier, après avoir discuté la théorie du pendule double, proposé par M. Faye, et montré les difficultés presque insurmontables de ce moyen, propose lui-même d'éliminer la perturbation en question par l'emploi d'un second pendule auxiliaire, d'un poids différant de l'autre à peu près de la moitié, mais ayant exactement la même distance des couteaux. L'effet perturbateur en question étant proportionnel à la masse du pendule oscillant, pourra ainsi être déterminé et éliminé en observant ces deux pendules sur le même trépied.

Il s'agirait maintenant d'expérimenter ce moyen, dont M. Cellérier a donné la théorie mathématique, et par conséquent M. Plantamour voudrait qu'on complétât notre appareil par la commande à MM. Repsold frères, de Hambourg, d'un pendule auxiliaire du genre indiqué.

M. *Hirsch* appuie la proposition de M. Plantamour, d'abord parce que le nouveau moyen lui paraît contenir la véritable solution du problème et que toutes les autres mé-

thodes dont il a été question à la Conférence géodésique, semblent offrir des difficultés ou des défauts ; même pour les déterminations relatives de la pesanteur, le pendule à réversion, complété ainsi par un moyen simple d'éliminer le seul défaut auquel il était encore sujet, restera probablement le meilleur et le plus simple appareil, à condition toutefois que l'expérience du pendule auxiliaire ratifie la théorie. Or, comme la Suisse a été la première à introduire dans le temps les observations du pendule à réversion dans le programme des travaux de l'Association géodésique, M. Hirsch désirerait qu'elle fût aussi la première à essayer le pendule auxiliaire, et il recommande par conséquent de le commander sans délai aux frères Repsold. Le prix ne dépassera probablement pas 1000 à 1500 fr. Il s'agit naturellement de s'entendre avec le constructeur sur les meilleurs moyens à employer pour réduire le poids du pendule à peu près à la moitié; remplacer le cuivre par le bronze d'aluminium, comme l'a proposé M. v. Oppolzer, ne suffira probablement pas à réduire assez le poids et compromettrait la rigidité de l'appareil; il vaudra probablement mieux réduire les dimensions et les formes des deux masses, ce qui permettra de réduire aussi un peu l'épaisseur de la tige.

La Commission se déclare d'accord et charge M. Plantamour de s'entendre avec les frères Repsold sur la construction et la fourniture d'un pendule auxiliaire. Une somme de 1000 fr. est mise à sa disposition dans ce but sur le crédit de l'année courante; si le coût dépassait cette somme, le reste sera supporté par le crédit de l'année prochaine.

VI. Publication des résultats de la triangulation.

M. *Plantamour* a fait circuler entre les membres de la Commission une communication de M. Koppe concernant la publication des observations dans les stations, et accompagnée d'un échantillon de la disposition telle qu'il la propose, pour la station du Chasseral. M. Plantamour estime avec M. Koppe que la publication doit se borner à donner les observations et les résultats des calculs, en supprimant les développements intermédiaires; cependant il voudrait que l'on ajoutât à la suite de chaque observation d'angle son écart de la moyenne de la série, et il désire que M. Koppe, dans une introduction qu'il serait chargé de rédiger, expose la méthode suivie pour les calculs de réduction et surtout pour la détermination des poids.

La Commission adopte cette manière de voir et charge M. Plantamour de répondre dans ce sens à M. Koppe.

M. *Wolf* se charge de diriger l'opération de la publication; il fera circuler la première feuille d'impression, afin que l'on puisse se prononcer sur les détails d'exécution.

La séance est levée à 1 heure et quart après midi.

Le Secrétaire, HIRSCH.

Le Président, WOLF.

PROCÈS-VERBAL

DE LA 24e SÉANCE DE LA

COMMISSION GÉODÉSIQUE SUISSE

TENUE A

l'Observatoire de Neuchâtel, le 7 mai 1881

Présidence de M. le professeur Wolf.

Sont présents : M. le professeur *Plantamour*, M. le colonel *Dumur*, M. le conseiller d'Etat *Rohr*, et M. le professeur *Hirsch*, secrétaire.

La séance est ouverte à 1 heure par M. le Président, qui fait d'abord l'exposé financier suivant :

Les comptes de l'exercice de 1880 ont été présentés au Comité central de la Société helvétique des sciences naturelles et ont été approuvés par celui-ci dans la forme suivante :

1. Traitement et indemnités.	fr.	3,950 45
2. Frais d'impression.	»	1,160 50
3. Compte des instruments	»	879 90
4. Triangulation (calcul de compensation)	»	2,000 —
5. Travaux préparatoires pour la mesure de base d'Arberg	»	1,593 25
6. Frais de nivellements.	»	4,394 70
7. Séances, frais de voyage, divers . .	»	1,242 95
Total des dépenses	fr.	15,221 75

Recettes.

1. Allocation de la Confédération.	fr.	15,000 —	
2. Solde actif de 1879 .	»	221 33	
Total des recettes			» 15,221 33
Déficit			fr. 42

En explication de ces comptes, M. Wolf ajoute que dans les « Frais d'impression » figurent fr. 540 qui ont été payés en 1880 pour le compte d'impression de l'*Histoire de la Géodésie en Suisse*, sur lequel on devait, à la fin de 1879, encore 2,300 francs. Or, puisque la vente d'exemplaires de cet ouvrage a produit une recette de fr. 414 70, on doit encore maintenant de ce chef fr. 1,345 30.

Le compte des instruments comprend, outre les frais de réparation, la somme de *fr. 500* payée comme premier à-compte à MM. Repsold frères, pour l'acquisition du pendule auxiliaire.

Quant aux comptes de la mesure de la base d'Aarberg, M. le colonel Dumur les a présentés déjà dans la dernière séance du 21 novembre 1880, et ils ont été approuvés par le département.

Passant à l'exercice de cette année, M. le Président résume les dépenses faites jusqu'au moment actuel :

1. Reste dû à M. Koppe pour les calculs du réseau	fr.	3,000 —
2. Compte des instruments	»	58 50
3. Avance à M. Hirsch pour dépenses .	»	500 —
4. Traitements et indemnités à MM. Koppe, Scheiblauer et Kuhn	»	2,141.70
Dépensé	fr.	5,720 20
En y ajoutant le reste du traitement fixe de M. Kuhn pour neuf mois	»	2,250 —
Total des sommes dépensées ou engagées	fr.	7,950 20
Par conséquent il reste de l'allocation fédérale de.	»	15,000 —
en ce moment disponible	fr.	7,049 80

Après avoir discuté sur les travaux à faire, on pourra établir le budget de l'année courante. Pour cette discussion, le Président propose l'ordre du jour suivant, qui est adopté :

1° Rapport et propositions de M. Dumur sur les deux mesures de base projetées pour cette année.

2° Rapport de M. Wolf sur l'impression de la triangulation, en cours d'exécution.

3° Rapport de MM. Plantamour et Hirsch sur les calculs de compensation du réseau et sur une nouvelle convention à passer avec M. Koppe pour les calculs des poids et des erreurs.

4° Rapport de MM. Hirsch et Plantamour sur les opérations de nivellement.

5° Rapport de M. Plantamour sur l'appareil auxiliaire pour le pendule à réversion.

6° Participation à l'Exposition géographique de Venise.

7° Budget pour 1881 et prévision pour 1882.

I. Bases et triangulations.

Le rapport de M. *Dumur*, accompagné de plans et de dessins, qui avait été mis en circulation parmi les membres quelque temps avant la séance, et qui contient une étude complète des deux projets, est discuté en détail. En voici le résumé :

Quant à la *base de Bellinzone*, entre *Giubiasco et Cadenazzo*, le rapport complète les données fournies par la première reconnaissance, et montre que cette base de 3200 mètres de longueur (ce qui est le $^1/_{12}$ du côté de jonction Menone-Ghiridone), et d'une pente de 1,7 % au maximum, peut être mesurée dans les meilleures conditions; les bornes terminales seront installées très solidement, celle d'ouest sur le rocher naturel (du gneiss non stratifié), celle de l'est sur une couche de gravier très compacte qu'on recouvrira d'une couche de béton de $0^m,60$ d'épaisseur. La construction de ces bornes sera la même qu'à Aarberg, sauf que le cylindre métallique se trouvera à $0^m,45$ au lieu de $0^m,55$ au-dessous du sol. Le gouvernement du Tessin a accordé sans difficulté les permissions nécessaires, a donné les ordres pour mettre la route en bon état et a pris à sa charge les frais de construction des piliers; ces derniers sont déjà préparés et pourront être placés aussitôt que la Commission aura sanctionné le projet.

Pour l'autre base, dans la partie N.-E. du réseau, après bien des recherches on s'est arrêté à proposer la partie droite de la route à l'ouest de *Weinfelden*, entre cette ville et la gare de Märstetten; sa longueur est de 2500 mètres, ce qui est suffisant, puisque c'est la $^1/_{18}$ partie du côté de jonction Hörnli-Herschberg; l'inclinaison maxima est seulement de 0,5 %; la route est assez large, de $6^m,3$ à 7^m. La fondation des bornes terminales n'offrira point de difficultés, puisque le sous-sol est formé des alluvions de la Thur, consistant en gravier fin, qu'on atteint déjà à $0^m,4$ de profondeur. Le gouvernement de Thurgovie a donné les permissions nécessaires, mais s'est refusé jusqu'à présent à contribuer aux frais de l'opération.

La Commission approuve le choix et les détails des deux projets de base et autorise M. le colonel Dumur à faire poser le plus tôt possible les bornes terminales et à ordonner dès à présent toutes les mesures préparatoires, entre autres à commander aux frères Brunner à Paris, constructeurs de l'appareil espagnol, des pièces de rechange pour plusieurs parties de cet appareil.

Elle décide en outre de mettre le crédit extraordinaire de fr. 20,000 voté par les Chambres fédérales, à la disposition de M. le colonel Dumur, qui rendra compte de son emploi à la Commission à la fin des opérations.

On discute ensuite sur l'époque et l'ordre des deux opérations, qui doivent se succéder sans interruption; pour éviter le double transport de l'appareil à travers les Alpes, M. Dumur propose de commencer par la base de Weinfelden, de transporter immédiatement l'appareil au Tessin par le passage du Bernardin (celui du Gotthard étant trop encombré par suite des travaux du chemin de fer), et

d'envoyer ensuite, après la fin des travaux, l'appareil directement de Lugano par le Mont-Cenis à Paris. A cause de plusieurs foires importantes qui ont lieu dans la Thurgovie dans la première moitié de juin et pendant lesquels il serait difficile d'arrêter la circulation sur la route, ensuite en vue d'une fête de gymnastique qui aura lieu à Weinfelden en juin, on propose de commencer la mesure de la base de Weinfelden vers la fin du mois de juin et de se transporter immédiatement après au Tessin.

M. *Hirsch* craint qu'on ne tombe ainsi, vers le milieu de juillet, dans les grandes chaleurs qui, dans la vallée du Tessin, atteignent un degré non-seulement gênant pour les opérateurs, mais aussi nuisible à l'exactitude des mesures.

Toutefois, pour éviter le double transport à travers les Alpes et à condition qu'on prenne pour règle de mesurer une section dans la matinée et une autre le soir, pour éviter les heures les plus chaudes du jour, il se range à la proposition de M. Dumur.

Du reste, M. Hirsch verrait dans un tel arrangement des opérations un autre grand avantage, qu'il envisage même comme capital et qui obvierait au seul défaut qu'on pourra peut-être objecter à notre mesure d'Aarberg, du reste si bien réussie, savoir que presque toutes les mesures ayant été faites dans la matinée, c'est-à-dire avec la température montante, il en serait résulté la possibilité d'une erreur systématique, si l'on admet comme probable un retard des variations thermométriques de la règle par rapport à celles indiquées par les thermomètres. Il est vrai de dire qu'en regardant de près, on trouve qu'à Aarberg plusieurs sections ont été mesurées aussi en partie avec la température en baisse, et que ni le sens ni la quan-

tité des différences constatées entre les trois mesures des mêmes sections n'indiquent une pareille erreur constante ; car on trouve qu'aux températures élevées correspondent les faibles longueurs ; or, avec la température montante, les thermomètres à mercure suivant plus vite, on aurait observé des températures trop fortes, ce qui aurait donné des corrections positives trop grandes, c'est-à-dire des longueurs trop fortes.

Mais si même on ne peut pas constater pour la mesure d'Aarberg une influence sensible des variations de température qui, du reste, y étaient comprises dans d'assez faibles limites, M. Hirsch estime qu'on doit désormais éliminer une telle influence systématiquement, en faisant la double mesure toujours avec le mouvement inverse de la température. Dans ce but il propose de s'arranger de façon qu'on mesure dans la première opération les sections impaires le matin et les sections paires le soir, tandis que dans la seconde opération les sections impaires seraient mesurées le soir et les paires le matin.

La Commission adopte l'époque proposée, en laissant à M. Dumur le soin de fixer, suivant les circonstances, les jours précis.

Il est décidé en principe que les doubles mesures des bases doivent avoir lieu de façon que, autant que possible, chaque section soit mesurée une fois avec la température montante, l'autre fois avec la température descendante.

M. le Président et M. Rohr ayant déclaré qu'ils seraient empêchés par leurs autres occupations de participer activement aux mesures, et M. Plantamour ne pouvant en tout cas y prendre part qu'en juillet, si la détermination de la différence de longitude avec Vienne est terminée jusqu'à

cette époque, *la Commission décide d'adjoindre à M. Dumur M. Hirsch, pour diriger la mesure de Weinfelden, et M. Plantamour pour celle du Tessin, sous réserve que l'achèvement des opérations concernant la longitude le rende libre à cette époque.*

M. Hirsch communique une lettre de M. le lieutenant-colonel Perrier, de Paris, qui avait, à la conférence de Munich, exprimé le désir d'assister à nos mesures de base, et qui, devant maintenant se rendre en Tunisie comme chef du service géographique, propose de se faire remplacer par M. le commandant Bassot.

M. Hirsch est chargé d'écrire à M. Bassot pour l'inviter à assister aux mesures des bases, en lui indiquant les lieux et l'époque des opérations.

On passe à la discussion des triangulations *des réseaux de jonction* pour les différentes bases.

Pour la *base de Weinfelden*, M. *Dumur* soumet un projet d'un réseau de 8 sommets, 21 côtés et 34 angles, offrant 22 équations de condition, dont 8 aux côtés et 14 aux angles, pour rattacher la base au côté Hörnli-Herschberg.

Après avoir écarté la combinaison de joindre la base en même temps au côté Hörnli-Hohentwyl, comme offrant plus d'inconvénients que d'avantages, *le réseau est approuvé.*

Pour la *base du Tessin*, le réseau proposé comprend 9 sommets avec 25 côtés et 41 angles et 27 équations. M. le général Ibañez, consulté par le colonel Dumur, avait conseillé d'ajouter encore aux directions prévues celles de Ghiridone-Tiglio, Cardado-Piscerotondo et Cardado-Tiglio, puisque le petit surcroît de travail augmenterait sensiblement la précision du résultat. M. Dumur fait remarquer que

dans le réseau tel qu'il le propose, le nombre des équations réalisées est le 55 % du nombre total de toutes les équations possibles, ce qui lui semble suffisant, en consultant le rapport qui existe entre ces quantités pour les autres bases mesurées en Europe. Mais comme la modification indiquée n'introduit pas de nouveau sommet, la Commission *adopte le réseau complété par les directions Cardado-Piscerotondo et Cardado-Tiglio, mais en laissant de côté la direction Ghiridone-Tiglio*, ce qui porte le nombre des équations de condition à 31, et le rapport indiqué à 63 %.

Enfin, pour le *réseau d'Aarberg*, M. Dumur croit qu'on a dépassé la mesure du nécessaire et propose de supprimer la station de Montoz; mais sur l'observation de M. *Plantamour* que c'est le seul point situé au nord du côté de jonction, on *décide de le conserver;* par contre on adopte la proposition de M. Dumur, de *supprimer dans ce cas la station de Bitzwyl*, ce qui réduit le nombre des équations de 45 à 36, dont 14 aux côtés et 22 aux angles, de sorte qu'on a encore le 56 % des équations possibles.

Quant aux instruments à employer pour ces triangulations, M. *Dumur* insiste sur la faiblesse des images données par le théodolithe Repsold, ce qui, avec le mauvais temps qui a régné, explique l'avancement extrêmement lent des mesures d'angles observées l'automne dernier à Aarberg. Si l'on voulait se servir encore de cet instrument, il faudrait, d'après le conseil de M. Kern, remplacer sa lunette brisée par une lunette droite. Mais il estime qu'on pourrait avantageusement employer le théodolithe de Reichenbach, dont l'erreur est seulement le double de celle de Repsold.

M. *Plantamour* croit que les plaintes de l'ingénieur qui

*

a observé l'automne dernier avec le théodolithe de Repsold, proviennent surtout du fait qu'il n'avait pas l'habitude des lunettes brisées, dont les images sont naturellement plus faibles que celles des lunettes droites de même ouverture; or, pour l'instrument de Repsold, l'ouverture est considérable, mais aussi le grossissement très fort. Il aurait des doutes sur la convenance d'utiliser le Reichenbach pour la triangulation dans le Tessin, où un certain nombre de directions présentent des dépressions considérables, ce qui exige une détermination de l'inclinaison de l'axe beaucoup plus exacte qu'on ne peut l'obtenir avec l'instrument de Reichenbach.

M. *Hirsch* rapporte qu'il a demandé à M. le général Ibañez s'il consentait à certaines modifications du théodolithe espagnol, et que M. Ibañez vient de lui télégraphier qu'il autorise la Commission à faire tous les changements qu'elle croira indiqués. M. Hirsch est d'accord avec M. Plantamour et ne peut voir le défaut du Repsold, s'il y en a, que dans le prisme [1].

Il estime qu'en munissant le théodolithe de Reichenbach d'un niveau plus sensible, on pourrait s'en servir avec avantage sur les hauts sommets du Tessin, où il serait malaisé de transporter le lourd instrument de Repsold. Du reste, si l'on ne veut pas perdre trop de temps, il faudra bien terminer cet été à la fois le réseau d'Arberg et l'un des deux autres, et par conséquent employer les deux instruments concurremment.

La Commission décide dans ce sens et prie M. Dumur

[1] Un examen attentif auquel on a soumis cet instrument peu après à Genève, a montré que la faiblesse de lumière était due simplement à un grossissement exagéré. A. H.

de faire examiner les instruments de Repsold et de Reichenbach à l'atelier de Plainpalais, et d'y faire exécuter, au besoin, les modifications indiquées.

Si M. Koppe est empêché par les travaux de calcul ou d'autres motifs de participer aux triangulations, M. Dumur fera terminer le réseau d'Aarberg par M. Haller et emploiera M. Jacky pour la triangulation en Thurgovie.

---

2. M. *Wolf* distribue les sept premières bonnes feuilles du 1er volume de *la Triangulation*, qui contiennent d'abord comme introduction les explications nécessaires sur les instruments, les observateurs et les méthodes employés, sur la manière dont on a déterminé les poids attribués aux différentes combinaisons d'instruments et d'observateurs, enfin un résumé de la méthode de Bessel suivie dans la compensation des stations. Les observations pour les trois stations de Colombier, Trélod, Dôle sont tirées; pour cinq autres stations, l'impression est terminée; pour quelques-unes manquent encore les clichés des plans de station, que M. Dumur est prié de fournir.

Sur la demande de M. *Hirsch*, *il est décidé que l'imprimeur adressera désormais régulièrement des épreuves à tous les membres de la Commission*, qui pourront soumettre ainsi, dans la huitaine, des corrections ou modifications éventuelles à M. Wolf.

---

3. M. *Plantamour* explique, au sujet des calculs de compensation du réseau qui ont été soumis à l'examen spécial de lui-même et de M. Hirsch, que ces calculs com-

portent, en grande partie, leur contrôle en eux-mêmes, attendu que les équations normales ont été satisfaites par l'introduction des résultats obtenus, et que ces équations ont été établies par un double calcul indépendant de M. Koppe et de M. Scheiblauer. Aussi MM. Hirsch et Plantamour n'ont pas hésité de proposer l'acceptation du travail de M. Koppe dont ils ont déclaré l'exécution conforme aux stipulations de la convention. *La Commission ratifie cette décision.*

M. Plantamour ajoute qu'il y aurait un contrôle supplémentaire à établir, par la clôture de tous les triangles possibles qu'on peut former avec les directions mesurées. Comme le bureau topographique de l'état-major a un intérêt particulier à ce travail, du reste assez facile, il espère que M. le colonel Dumur voudra le faire exécuter et en rendre compte plus tard. *Approuvé.*

M. *Plantamour* rend ensuite compte des propositions que M. Koppe a soumises dernièrement, pour compléter le travail de compensation par le calcul des poids des fonctions des observations compensées, et par celui des ellipses des erreurs pour les quatre coins du réseau Trélod, Menone, Pfænder et Feldberg.

M. Koppe a envoyé, outre l'exposé de la théorie, un exemple complet pour le polygone Feldberg-Hobentwyl-Hörnli-Lägern-Wiesen-Rigi, dans lequel il a calculé le poids des coordonnées soit rectangulaires soit polaires du Righi par rapport au côté Feldberg-Hohentwyl, et de l'ellipse des erreurs pour la station du Righi. Enfin M. Koppe a ajouté une évaluation de la somme de travail nécessaire pour ces nouveaux calculs, et il arrive à la supputer à très peu près égale à celle exigée par la compensation du

réseau; il se déclare par conséquent prêt à l'entreprendre aux mêmes conditions que les autres. M. Plantamour, tout en se réservant un examen plus détaillé du travail de M. Koppe, qu'il n'a eu entre les mains que pendant quelques heures, fait la proposition d'accepter l'offre de M. Koppe.

M. *Hirsch* appuie cette proposition, car ces nouveaux calculs des poids des fonctions et des ellipses d'erreurs, introduits et développés par M. Andræ dans la « Dänische Gradmessung », constituent un développement très précieux et élégant des méthodes de Bessel-Baeyer, et nous faciliteront, dans notre cas spécial, la tâche de combiner avec le réseau général compensé les trois bases que nous allons mesurer, ainsi que les observatoires et stations astronomiques. Un premier examen que M. Hirsch a pu faire du travail de M. Koppe l'a convaincu que M. Koppe a parfaitement appliqué la nouvelle méthode d'Andræ à notre cas. Il se réserve également encore un examen plus détaillé du travail avant de se décider définitivement.

M. *Wolf* se déclare d'accord, pourvu que le budget de cette année ne soit chargé de ce chef que de fr. 1,000, en renvoyant le paiement des quatre autres mille francs à l'année prochaine.

La Commission décide que le travail et les propositions de M. Koppe seront mises en circulation auprès de MM. Plantamour, Hirsch et Wolf, et s'ils l'approuvent, de charger le bureau de conclure avec M. Koppe une convention analogue à celle qu'on a conclue pour la compensation du réseau.

4. M. *Hirsch* complète par quelques détails les renseignements sur l'état des travaux de nivellement qu'il a donnés à la Commission déjà dans la dernière séance. M. Kuhn a exécuté jusqu'à présent le double calcul de la double opération de la section Süs-Martinsbruck, et du nivellement de contrôle de Pfäffikon-Schwyz; le premier calcul est fait pour le double nivellement Thusis-Splügen et Splügen-Campodolcino; pour ces deux sections il reste donc à faire encore le second calcul, ainsi que les deux calculs de Reichenau-Thusis. Depuis le 27 avril M. Kuhn est au service militaire, qu'il terminera le 14 mai, de sorte qu'il pourra entrer en campagne le 16 ou le 17 de ce mois.

Comme programme de cette campagne, M. Hirsch propose, d'accord avec M. Plantamour, que M. Kuhn termine d'abord au Tessin le double nivellement de la section Campodolcino à Chiavenna, ce qui pourra se faire en vingt jours environ. Ensuite il ferait l'opération de contrôle de Bâle à Bienne, ce qui exigera environ deux mois et le conduira au milieu d'août; enfin, qu'il fasse le nivellement de contrôle de la vallée du Rhône, de Brigue à Ouchy, ce qui pourra être fait jusqu'au milieu de novembre.

Avant de partir pour le Tessin ou après le retour du lac de Genève, l'ingénieur aurait à niveler la base d'Aarberg, en rattachant les deux extrémités au repère en bronze d'Aarberg.

Pour M. Autran, il resterait à faire encore la partie entre Brigue et le glacier du Rhône (49 kilomètres), ce qui demande un peu plus d'un mois. Si cet ingénieur était disponible pour quelques semaines de plus, il serait employé à faire un nivellement de contrôle entre les Rousses

et Nyon (22,5 kilomètres), cette jonction avec la France n'ayant été faite qu'une seule fois.

Ces programmes proposés sont adoptés par la Commission.

M. *Hirsch* ajoute que les instruments sont prêts chez M. Kern et que les mires seront comparées à l'étalon de Berne avant le commencement des opérations.

A cette occasion, M. *Hirsch* mentionne que dernièrement la Russie et le Portugal, qui ont commandé chez Kern des mires pour leurs nivellements de précision, d'après le modèle des nôtres, les ont fait comparer également à notre étalon de Berne.

---

5. Au sujet du pendule auxiliaire que la Commission a décidé dans la dernière séance de commander aux frères Repsold, M. *Plantamour* rapporte que, d'accord avec M. Hirsch, il s'est entendu avec les constructeurs, pour réaliser la diminution du poids, non pas par l'emploi d'un autre métal plus léger, mais par la diminution des deux masses, auxquelles on est tombé d'accord de donner une forme lenticulaire au lieu de la forme cylindrique qu'elles possèdent dans le pendule principal, ce qui aura l'avantage d'affaiblir la résistance de l'air et par conséquent la rapidité de la diminution des amplitudes. Pour le reste, tout sera identique dans la forme et la construction des deux pendules, sauf que les couteaux du pendule auxiliaire seront en agate au lieu d'acier. Pour être sûr de l'identité des proportions, on a expédié, il y a quelque temps, l'ancien pendule à Hambourg, et sans que MM. Repsold aient encore indiqué l'époque exacte de la livraison, nous savons que le nouveau pendule est à peu près terminé.

M. *Hirsch* espère que le constructeur déterminera exactement le rapport des poids des deux pendules, puisqu'il peut le faire plus facilement et mieux que nous dans les observatoires. Il serait à désirer que nous puissions faire quelques expériences avec le nouveau pendule avant la réunion de la Commission internationale, qui aura lieu à La Haye au milieu de septembre, pour que la Commission spéciale, nommée l'année dernière à Munich et dont M. Plantamour fait partie, puisse rendre compte de la réussite du nouvel appareil.

M. *Plantamour* devant commencer prochainement la détermination de la différence de longitude avec Vienne, ce qui l'occupera jusqu'au commencement de juillet, ne croit pas pouvoir trouver cet été le temps de s'occuper du pendule. Dans l'intérêt de la mesure de longitude, il prie la Commission d'appuyer auprès du Département fédéral de l'Intérieur la demande de concession de la ligne directe de Vienne-Bregenz-Genève, qu'il a adressée au Département, il y a plusieurs semaines, sans avoir encore reçu de réponse.

Le secrétaire est prié de faire les démarches nécessaires au nom de la Commission [1].

---

6. Sur la proposition de M. Dumur, qui représentera la la Suisse à l'Exposition et au Congrès géographique de Venise, la Commission décide d'envoyer à cette exposition

[1] Une lettre partie le 8 mai a reçu immédiatement une réponse favorable du Département, et M. Plantamour a été avisé bientôt après que le fil direct Vienne-Bregenz-Berne-Genève sera mis à sa disposition à partir du 1er juin. A. H.

toutes les publications de la Commission géodésique. M. Plantamour fournira des exemplaires des Mémoires qui ont paru à Genève, M. Wolf un exemplaire de *l'Histoire de la Géodésie en Suisse*, et M. Hirsch des exemplaires des procès-verbaux des séances.

---

7. La Commission discute le budget des dépenses pour l'exercice courant et l'établit de la manière suivante :

Dépenses faites actuellement, d'après le rapport du Président	fr.	5,700 20
Reste du traitement de l'ingénieur du nivellement, dû pour neuf mois . . .	»	2,250 —
Indemnité due à M. Scheiblauer . . .	»	550 —
Frais de nivellement	»	3,600 —
Contribution aux frais de triangulation des réseaux de bases	»	1,500 —
Premier versement pour l'exécution des calculs de poids et erreurs	»	1,000 —
Séances, voyages, divers.	»	399 80
Total	fr.	15,000 —

Quant à la prévision pour l'année prochaine, les opérations de nivellement étant finies sur le terrain, sauf peut-être de petites vérifications, l'ingénieur sera essentiellement occupé aux calculs de réduction et de compensation; les ressources disponibles pourront donc être appliquées principalement à la triangulation, soit pour terminer les réseaux des bases, soit pour les calculs des poids et erreurs, ainsi qu'aux frais d'impression du 1er volume de *la Triangulation* et des longitudes. Voici le projet de bud-

get que la Commission charge M. le Président de soumettre aux autorités fédérales :

Triangulation, calculs des poids et erreurs	fr.	4,000 —
» mesures des réseaux de bases	»	2,000 —
» impression	»	3,500 —
Travaux astronomiques. Impression des longitudes	»	1,500 —
Nivellement. Traitement de l'ingénieur .	»	3,000 —
Séances, voyages, et divers	»	1,000 —
Total	fr.	15,000 —

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 6 heures.

Le Secrétaire,
HIRSCH.

Le Président,
WOLF.