

Zeitschrift: Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Herausgeber: Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Band: 7 (1864-1867)

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: 13.12.2025

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

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES

DE NEUCHÂTEL



Séance du 8 novembre 1866.

Présidence de M. L. COULON.

La Société nomme son bureau, qui est constitué comme suit :

MM. L. Coulon, président ;
Ed. Desor, vice-président ;
F. de Pury, docteur, caissier ;
G. de Tribolet et J.-P. Isely, secrétaires.

M. Philippe Traub, actuellement en Orient, est nommé membre correspondant de la Société.

M. *Coulon* présente un morceau de bois de sapin coupé à la montagne des Loges, dans lequel on voit une moitié de fer à cheval, avec un de ses clous. Ce demi fer a sans doute été fixé de champ contre l'arbre, en guise d'anse, et depuis lors une soixantaine de couches ligneuses l'ont entouré, puis recouvert complètement. Il n'est pas oxidé. Quelques membres pensent

expliquer la présence de ce fer par des pratiques de sorcellerie usitées à la campagne.

M. *Desor* rend compte d'un voyage qu'il a fait dernièrement en Wurtemberg, en compagnie de M. Escher de la Linth, pour visiter une nouvelle station archéologique. Près de Ravensburg passe la Schussen, rivière qui va se jeter dans le lac de Constance, non loin de Friederichshafen. Elle prend sa source au nord de Schussenried, dans des collines de gravier qui forment la ligne de partage des eaux entre les deux bassins du Rhin et du Danube. Ces collines sont d'anciennes moraines du grand glacier du Rhin, bien caractérisées par leurs cailloux striés et par leur alternance avec de petites dépressions, dont l'aspect rappelle vivement les contrées glaciaires des environs de Varèse en Italie. Dernièrement, un meunier de la commune de Schussenried, située à quelques lieues au nord de Ravensbourg, fit exécuter des creusages dans une de ces collines pour élargir le canal de son moulin et chercher de nouvelles sources. Les travaux entamèrent une couche d'argile dans laquelle on trouva un grand bois de renne, reconnu comme tel, après qu'il eût été examiné par le directeur du musée de Stuttgart. Des fouilles furent ordonnées, qui mirent au jour un grand nombre de bois et d'ossements de renne, d'ours, de glouton, de renard bleu et d'un petit bœuf de la taille du bœuf musqué; en un mot, toute une faune polaire, sans chien et sans aucun animal domestique. Ces ossements étaient mélangés avec une grande quantité de silex taillés, de même nature que les silex de la craie. La couche d'argile qui recélait tous ces objets, main-

tenant déposés au musée de Stuttgart, forme une espèce de poche placée sous une couche de tuf, épaisse de sept à huit pieds ; le tuf est au-dessous d'un lit de tourbe exploitable, de quatre pieds d'épaisseur, recouverte par la terre végétale. Les silex n'étaient pas limités à la couche d'argile, car on en trouve encore quelques échantillons rougis par l'air, épars sur les champs, et l'on a appris que les gens de la contrée allaient de temps immémorial fouiller la surface de la colline pour se procurer ces pierres à feu.

Maintenant, si l'on fait attention à la circonstance que la plupart des ossements trouvés dans ce gîte assez restreint, étaient brisés et fendus, sans doute pour en tirer la moëlle, que les silex sont évidemment travaillés et totalement étrangers à la contrée, puisqu'il faut aller au moins à quarante lieues pour en trouver de pareils, on ne peut douter que ce lieu n'ait été habité par des hommes, dans le même temps que vivait cette faune polaire. Depuis lors, la rivière a envahi cette station, et l'a recouverte d'une épaisse couche de tuf ; le marais s'y est établi ensuite et y a déposé une couche de tourbe, à laquelle a succédé la terre végétale. Ces changements ont dû exiger beaucoup de temps pour se produire, et ils font remonter à une bien grande antiquité l'âge de cette station.

M. Desor compare ensuite cette découverte avec celles du même genre qui ont été faites, il y a environ deux ans, par M. Lartet, dans les cavernes du Périgord. Les brèches osseuses trouvées dans ces dernières recèlent de même une faune polaire, caractérisée à la fois par le mammouth et par le renne, dont les ossements se trouvent ici mélangés avec des débris d'industrie

humaine, des silex taillés et des os façonnés et sculptés. Mais il restait encore des objections importantes à discuter, relativement à l'âge de ces dépôts de caverne, à leur mode de formation, attendu que les cavernes n'ont pas d'horizon géologique ou archéologique bien déterminé et que les objets qu'on y trouve ont pu y avoir été charriés de loin par des courants d'eau.

La faune découverte dernièrement en Souabe et qui concorde presque entièrement avec celle de la Dordogne, lève toutes les objections et ne permet plus de doutes sur l'âge de ces stations; elles ont existé à une époque où le climat de l'Europe moyenne était semblable à celui des contrées polaires actuelles. C'était probablement vers la fin de l'époque glaciaire, alors que le renne trouvait dans l'Europe centrale un climat en rapport avec sa nature.

Les objets en pierre de Schussenried ne sont pas polis comme ceux des stations lacustres, mais simplement taillés.

Séance du 22 novembre 1866.

Présidence de M. L. COULON.

M. Fritz de Bosset est reçu à l'unanimité membre de la Société.

Au sujet du fer à cheval trouvé dans le sapin de la montagne des Loges, M. le professeur *Sacc* fait remarquer la rareté et la valeur scientifique d'une pareille trouvaille. Au museum de Paris, il n'a pas vu dans la collection botanique, d'échantillon aussi curieux.

M. le docteur *Guillaume* dit qu'on a trouvé maintes fois des anneaux métalliques dans des troncs de vieux arbres coupés sur la place du Môle; ils y avaient été fixés pour amarrer les barques.

M. *Desor* remarque que les collections botaniques d'Amérique sont passablement riches en curiosités de ce genre, et il cite ces fragments de troncs d'où sortent des cornes de cerfs clouées contre l'arbre par les chasseurs.

M. *Hirsch* fait une communication au sujet d'un ouvrage de M. *Sartorius de Waltershausen*, qui a paru dernièrement sous le titre : *Recherches sur les climats de l'époque actuelle et des époques anciennes; spécialement sur les phénomènes glaciaires de la période diluvienne*. Cet ouvrage est devenu l'objet d'une lettre intéressante que M. *Eisenlohr*, de Carlsruhe, a écrite à M. *Desor*, et dont M. *Hirsch* rend compte en détail.

M. *Sartorius*, dans son ouvrage, s'attaque aux hypothèses glaciaires de Charpentier et d'Agassiz, comme étant contraires aux lois de la physique du globe et spécialement à celles qui président à la distribution de la chaleur sur la surface terrestre. Il combat l'hypothèse d'Agassiz, parce qu'elle suppose un abaissement considérable, suivi d'une augmentation non moins forte de la température sur la plus grande partie de la surface du globe, deux postulats qu'il envisage comme également impossibles. Il combat de même l'hypothèse de Charpentier, parce que les vapeurs chaudes qu'elle suppose être sorties des Alpes, récemment soulevées, auraient dû réchauffer les pays environnants, comme cela

arrive dans une serre, plutôt que d'y abaisser la température, et parce qu'une série d'années froides et humides ne sauraient donner lieu au développement énorme des glaciers, tel que le supposent ces hypothèses. M. Sartorius remplace ces théories par l'hypothèse non moins hasardée d'un grand lac, d'une mer intérieure qui se serait étendue au pied nord des Alpes, depuis Chambéry en Savoie jusqu'à Lintz en Autriche, et cela à un niveau beaucoup plus élevé (de 1000 mètres environ,) que la plaine suisse actuelle. Les glaciers des Alpes, en aboutissant à ce lac, auraient donné naissance à des glaces flottantes, qui, emportées par les vents et ballottées par les vagues, auraient produit sur la rive jurassique les roches polies, puis en se fondant peu à peu, y auraient déposé les blocs dont elles étaient chargées.

M. Eisenlohr, d'accord avec M. B. Studer, qui a publié dans les *Archives de la Bibliothèque universelle* un résumé et une critique détaillée de l'ouvrage de M. Sartorius, reproche à l'auteur, non sans raison, d'avoir traité par les méthodes mathématiques rigoureuses, des problèmes dont les données sont encore trop incertaines et trop incomplètes pour justifier l'emploi de l'analyse supérieure, qui n'est féconde en résultats que dans des disciplines très-avancées et riches en mesures précises, comme l'astronomie, l'optique, et d'autres branches de la physique exacte.

Ainsi par exemple, M. Eisenlohr n'admet pas que l'hypothèse de M. Escher sur l'origine saharienne du foehn et de son influence sur les glaciers des Alpes, se trouve réfutée par le calcul de M. Sartorius, d'après lequel la température du versant sud des Alpes ne serait abaissée que de $0^{\circ},43$, si toute l'Afrique était

submergée par l'océan. M. Eisenlohr prétend avec raison qu'il est impossible de calculer la loi de la distribution de la température maritime sur le globe, en se basant sur les observations faites dans dix-neuf ports seulement, situés sous différentes latitudes dans les deux hémisphères. M. Hirsch ajoute qu'il ne lui semble pas possible de représenter la distribution de la température, même des climats maritimes, comme fonction de la latitude seule, à cause des courants et des vents dominants, et que l'inclinaison des lignes isothermes, même au milieu de l'océan, montre la nécessité de tenir compte aussi de la longitude. La preuve du reste qu'il est impossible de représenter ces dix-neuf données par la formule

$$T = \eta + \delta \sin \varphi + \zeta \cos 2\varphi$$

lui semble fournie par le fait qu'en employant la méthode des moindres carrés pour déterminer les valeurs les plus probables des trois coefficients, M. Sartorius trouve pour la somme des carrés des écarts, un chiffre plus fort que par la première approximation.

M. Eisenlohr oppose à ces résultats théoriques de M. Sartorius les faits qu'on observe partout dans les Alpes sur l'action que le *föhn* exerce sur la fonte des neiges, et dont il a entendu raconter un exemple frappant dans la vallée des Ormonds. Ensuite, — et c'est là la partie la plus importante de la lettre de M. Eisenlohr, — l'auteur donne un calcul détaillé de la fonte opérée par des vents de température et d'humidité différentes.

En supposant qu'un vent sec et chaud, animé d'une vitesse de 1 mètre par seconde, se refroidisse en passant sur 1 mètre carré de neige, de 1° jusqu'à la hau-

teur de 1 mètre, le mètre cube d'air abandonnerait à la neige 0,2377 calories par seconde, ce qui suffit pour fondre $\frac{0,2377}{\frac{79}{\text{Kil.}}} = \frac{\text{Gr.}}{3}$ de neige par mètre carré. Le même effet serait produit par un vent de 10 mètres de vitesse, qui se refroidirait de 1° en passant sur 10 mètres carrés de neige. Avec cela on obtient par jour et par mètre carré une fonte de 260 kilogr. de neige, ce qui, en supposant la densité de cette dernière = $\frac{1}{3}$, équivaut à un volume de 1,3 mètre cube. Dans cette supposition, la couche de neige diminuerait donc de 1^m,3 par jour, et ce résultat est indépendant de la température de l'air ; il ne dépend que de l'hypothèse que l'on fait sur le refroidissement de l'air par le contact avec la neige ; si ce refroidissement était seulement de $\frac{1}{2}^{\circ}$, la fonte de la neige ne serait que la moitié, etc.

M. Hirsch ignore ce qui a guidé M. Eisenlohr dans sa supposition, qui lui semble beaucoup trop forte. Car en donnant au vent une vitesse même de 10 mètres et une chaleur initiale de 30°, il suffirait qu'il eût soufflé sur un champ de neige de 300 mètres de longueur, pour être refroidi jusqu'à zéro. Dans ces conditions, il serait difficile d'expliquer la chaleur avec laquelle le fœhn nous arrive de ce côté des Alpes, après avoir traversé les neiges et les glaciers. Pour avoir une base certaine, il faudrait faire des expériences de cabinet, du reste faciles, sur le refroidissement subi par l'air au contact de la neige.

M. Eisenlohr répète ensuite ce calcul pour de l'air à différents degrés de saturation. En le supposant d'une température de 20° et sous une pression de 585^{mm}, ce qui correspond à une hauteur de 2080 mètres, il con-

state d'abord que son poids diminue avec la saturation ; car en général, si e est la force expansive de l'air, et k celle de la vapeur, le poids d'un mètre cube d'air sec

$$\text{est : } a = \frac{1000000. e}{770. 760 (1 + 0,00366. t)}$$

et le poids d'un mètre cube d'air saturé est :

$$b = \frac{1000000 (e - k)}{770. 760 (1 + 0,00366. t)} + k$$

et par suite la différence

$$a - b = \frac{1000000 - 770. 760 (1 + 0,00366 \times t)}{770. 760 (1 + 0,00366. \times t)} \times k$$

qui reste positive pour toutes les valeurs de t au-dessous de 190° . *L'air est donc d'autant plus pesant qu'il est plus sec, et par conséquent, l'air humide s'élève dans l'air sec, à température et pression égales.*

Ensuite M. Eisenlohr trouve que pour se refroidir de 1° , l'air à 20° et à 585^{mm} de pression, perd :

0,2377 calories, s'il est complètement sec.

0,2208 » s'il est saturé à 0,5.

0,2202 » s'il est saturé à 0,9.

0,8140 » s'il est saturé complètement.

Donc l'air sec cède plus de chaleur à la neige que l'air humide en se refroidissant d'un même nombre de degrés, à l'exception de l'air complètement saturé, où le refroidissement produit alors la condensation. M. Eisenlohr en conclut que le fœhn ou vent du Sud sec, fond plus de neige dans nos Alpes que si le Sahara était encore une mer et nous envoyait de l'air humide. C'est incontestable, d'autant plus que M. Eisenlohr laisse de côté un élément au moins aussi considérable que la fonte proprement dite ; l'évaporation de la neige qui augmente dans une proportion bien plus forte avec

la sécheresse de l'air. Du reste, tout en admettant qu'à température égale, l'air sec mange plus de neige que l'air humide, abstraction faite des pluies, M. Hirsch envisage que l'importance relative du fœhn pour la fonte des neiges et le retrait des glaciers dans nos Alpes dépend surtout de la fréquence et de l'étendue de ces vents, et, sous ce rapport, il rappelle les communications antérieures qu'il a faites à la Société et qui tendraient à prouver que le fœhn est un phénomène trop localisé et trop rare pour qu'on doive lui attribuer un rôle prépondérant dans le régime des glaciers. M. Hirsch promet d'utiliser pour l'étude de cette question les observations météorologiques des stations alpestres qui ont été publiées dès lors. M. Eisenlohr fait encore voir que l'opinion qu'on rencontre assez souvent, est erronée, d'après laquelle la condensation de la vapeur, lorsqu'il pleut, produirait de la chaleur libre, qui augmenterait la température au delà de celle que possédait l'air presque saturé ; car, pour produire un tel effet, il faudrait du travail, il faudrait comprimer l'air. En effet, si un courant d'air saturé ou presque saturé rencontre une autre couche d'air d'une température inférieure et qu'il se forme de la pluie ou de la neige, la chaleur, qui devient libre par la condensation, est employée à réchauffer l'air plus froid, mais à une température qui reste au-dessous de celle que possédait l'air saturé, *et le résultat est donc un volume d'air saturé plus considérable et d'une température plus basse.* M. Eisenlohr en conclut que la condensation subie par les vents humides dans les hautes Alpes, ne peut pas être la source du vent chaud et sec que l'on appelle fœhn.

M. Eisenlohr, en revenant au problème des glaciers,

rappelle que leur extension dépend bien moins de la température moyenne de l'année que de la différence entre les extrêmes de l'été et de l'hiver. On comprend en effet que si de deux pays, possédant la même température moyenne (de $+ 5^{\circ}$, par exemple) l'un a une température estivale de $+ 20^{\circ}$ et une température hivernale de $- 15^{\circ}$, tandis que pour l'autre, ces chiffres sont $+ 10^{\circ}$ et $- 5^{\circ}$, ce dernier sera de beaucoup le plus favorable au développement des glaciers, non-seulement parce qu'ils se fondront moins en été, mais aussi parce qu'il tombe beaucoup plus de neige par une température de $- 5^{\circ}$ que par un froid intense de $- 15^{\circ}$. Il est probable que l'époque diluviale avait ce caractère de climat maritime. On voit, par l'exemple des glaciers du Chili, qui atteignent la mer sous la latitude de 46° australe, qu'il y a encore actuellement des conditions climatiques qui permettent une extension exceptionnelle des glaciers, contrairement aux formules théoriques de M. Sartorius.

Pour bien étudier les phénomènes de l'époque glaciaire, M. Eisenlohr propose de dessiner une carte de la Suisse et des pays voisins, qui, sur fond blanc, ne contiendrait que les limites extrêmes de l'ancienne extension des glaciers; dans cette mer de glace, on dessinerait, comme des îles, les montagnes et sommets qui ne portent aucune trace de l'action glaciaire.

Un autre argument invoqué par M. Sartorius, ainsi que par d'autres, contre l'énorme extension des anciens glaciers, est tiré de leur faible pente. A cette occasion, M. Eisenlohr, après avoir rappelé que les glaciers du Groenland se meuvent et forment des moraines frontales sur un sol presque horizontal, exprime

l'opinion que ce n'est pas seulement la pesanteur qui fait mouvoir et avancer les glaciers, mais qu'on doit tenir compte, pour expliquer ce phénomène, aussi de l'action de la chaleur, car la glace a une dilatation cinq fois plus forte que le fer et une capacité deux fois plus faible que l'eau. M. Eisenlohr calcule qu'un glacier de 10 kilom. de longueur, qui s'échaufferait à la surface pendant le jour de -10° à 0° , s'allongerait à la surface de 10^m ; il doit par conséquent s'y former des fissures et des fentes qui, comme on le sait, se remplissent d'eau; cette dernière, en se congelant, devient une nouvelle cause de dilatation, et en filtrant jusqu'au fond, elle y facilite également le mouvement du glacier. Toutes ces causes expliquent aussi pourquoi la masse visqueuse qui forme les glaciers, ne s'arrête pas, comme le suppose M. Sartorius, dans son mouvement de descente, lorsque la vallée qui le contient, forme un coude, même à angle droit.

M. Hirsch, après avoir résumé ainsi le travail intéressant de M. Eisenlohr, ajoute encore quelques mots sur les causes cosmiques qui peuvent être invoquées pour expliquer les changements considérables de température du globe ou du moins de certaines régions terrestres, tels que les phénomènes glaciaires et d'autres faits géologiques les indiquent. Il explique qu'on ne peut pas avoir recours à des changements de direction de l'axe terrestre qui, abstraction faite du phénomène de la précession et nutation, reste nécessairement constante. Mais il fait voir que les variations séculaires de l'excentricité de l'orbite terrestre, ainsi que de l'inclinaison de l'écliptique, peuvent avoir produit des changements lents et assez limités dans la température

du globe. M. Hirsch se propose de revenir sur ce sujet une autre fois.

M. *Ladame* pense que l'on pourrait ajouter aux causes cosmiques de la variation de la température terrestre, celle qui résulte du mouvement probable de notre système planétaire dans l'espace, dont la température peut être différente d'un lieu à l'autre. — L'explication de M. Sartorius pour le transport des blocs lui semble inadmissible, car il serait assez étonnant que tous les gros blocs aient été charriés jusqu'à la rive jurassique, et que ce ne soit que les petits qui aient chaviré en pleine mer pour recouvrir la plaine suisse de leurs menus débris.

M. *Desor* explique qu'il s'est surtout préoccupé du travail de M. Sartorius, parce qu'il a été couronné par la Société des sciences de Harlem, qui avait mis cette question au concours. — Il a vu l'auteur, lorsque celui-ci parcourait la Suisse pour étudier cette question, et il a pu s'assurer que M. Sartorius recueillait ses données fort à la hâte et en laissant de côté un grand nombre de faits et de points de détail observés par les géologues suisses. — Son hypothèse soi-disant nouvelle, ne peut être acceptée que dans les pays où l'on n'est pas familiarisé avec les phénomènes de la Suisse et des glaciers, et où l'on n'a pas étudié ce sujet dans tous ses détails.

Cette mer intérieure qui s'est écoulée du côté de Linz; à la suite d'une débacle, aurait dû être retenue par une barrière du côté de Bâle, mais où la trouver? — Pour M. Desor, l'hypothèse Sartorius a été d'em-

blée écartée au point de vue géologique. Mais il lui restait des doutes au point de vue de la physique du globe. La lettre de M. Eisenlohr et le rapport de M. Hirsch le convainquent aussi que la présomption de M. Sartorius de soumettre ces phénomènes à la rigueur du calcul est mal fondée, puisqu'elle manque de données précises et suffisantes.

M. *Hirsch* répond à M. Ladame que la température variable de l'espace doit influencer sur la moyenne terrestre générale, mais ne doit pas modifier la répartition de la chaleur à la surface du globe.

Séance du 6 décembre 1866.

Présidence de M. L. COULON.

Après la lecture du procès-verbal, il est procédé à l'élection de M. Fritz Berthoud, qui est admis comme membre honoraire de la Société.

M. *Hirsch* invoque la protection de la Société en faveur des roches striées du Mail, qui paraissent devoir disparaître dans les travaux de nivellement que la municipalité fait effectuer actuellement.

M. *Favre* annonce que sous la dernière administration, il avait fait avec succès des réclamations, mais que si la municipalité actuelle a l'intention de faire quelque chose sur cet emplacement, il serait bien difficile de l'y faire renoncer, pour cette raison seule, mais qu'on pourrait lui demander d'arranger les choses de manière à conserver un fragment quelconque de ces roches.

M. *Coulon* appuie cette dernière manière de voir,

sans vouloir cependant trop insister, puisque sur différents points tout aussi rapprochés de la ville, on trouve des roches striées aussi bien conservées. Cependant il se chargera de faire la démarche demandée. A ce propos, il demande à M. Guillaume, conseiller d'état, de bien vouloir faire ensorte que l'on respecte les plus beaux blocs erratiques dans les forêts de l'Etat. Depuis un an la commune a interdit dans ses propriétés leur exploitation, et depuis lors il a remarqué que l'on en travaillait d'autant plus dans celles de l'Etat.

M. *Borel* voudrait que l'on en dressât une carte, pendant que la chose est possible encore, car déjà il faudra, pour une partie d'entre eux, pour ceux de Noiraigue par exemple, recourir à la mémoire des personnes de la partie. Comme il paraît que le Club jurassien s'occupe de cet objet et que M. de Mandrot lui fournira pour cela une carte au 25^{/000}, la Société se borne à lui recommander chaudement le travail.

M. *Favre*, craignant que plus tard on ne puisse plus se faire une idée de l'importance des blocs, voudrait que la Société fit des démarches pour arriver à connaître le volume métrique des matériaux qu'ont déjà fourni et que fournissent toujours ces blocs; mais il n'est pas pris de décision sur ce sujet.

M. *Guillaume*, docteur, présente un dessin représentant une difformité congéniale (Voir annexe).

Il présente aussi un calcul de la vessie d'un enfant de quatre ans, qu'il a pu extraire au moyen de la sonde.

M. *Hirsch*, à l'occasion de la dernière discussion relative à l'ouvrage de M. Sartorius de Waltershausen sur la théorie glaciaire, fait les remarques suivantes :

Il reconnaît que l'extension ancienne des glaciers nécessite ou une température moyenne plus basse ou une plus grande différence entre les températures maxima et minima. Lorsqu'on expliquait les phénomènes géologiques au moyen de cataclysmes, on comprenait facilement ces changements de température ; mais aujourd'hui, où l'on admet généralement l'action de causes lentes et actuelles, il n'en est plus ainsi. L'on s'est adressé aux astronomes pour leur demander s'il existait des raisons astronomiques suffisantes de ces changements, et il ne paraît pas y en avoir de réellement suffisantes. On avait pensé d'abord en trouver dans les variations des taches solaires, dans l'éloignement du soleil, ou dans un changement d'axe de la terre ; mais un examen sérieux a fait voir que ces causes là étaient illusoires. Le changement d'inclinaison de l'écliptique, qui jouit d'un mouvement oscillatoire autour du plan de l'équateur, dans des limites étroites et dans un temps très-long, pourrait effectivement modifier le climat de 1° suivant Laplace, qui lui donne une amplitude de 3° et du double, suivant Lagrange, pour lequel l'amplitude est de 6° .

Un second élément, qui peut aussi influencer la température, est l'excentricité des orbites. Si l'opinion de quelques astronomes est vraie, qui croient que l'excentricité de l'orbite terrestre peut atteindre les valeurs de celle des autres planètes, il y aurait eu, de ce chef, possibilité pour la formation des anciens glaciers.

M. *Favre* présente des dessins télégraphiques, dus à un appareil fort ingénieux de M. Hipp. Pour voir cet appareil, qui est assez volumineux, la Société tiendra sa prochaine séance dans l'atelier de M. Hipp.

M. *Favre* lit la notice suivante de M. Desor sur la *forêt pétrifiée* d'Atanekerdruk, dans le Groenland septentrional.

« Il y a plusieurs années que M. Heer décrivait dans le *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Zurich*, sept espèces de plantes fossiles du nord du Groenland, rapportées par les docteurs Lyall et Walker, qu'il rangea sans hésiter dans la formation miocène. En 1854, les mêmes parages furent visités par le capitaine Inglefield et le lieutenant Colomb de la marine anglaise. Ils trouvèrent dans une localité appelée Atanekerdruk, en face de l'île de Disco, dans le détroit de Waiga, baie de Baffin, sur une montagne élevée de 1080', toute une forêt pétrifiée. Ils y recueillirent de nombreux échantillons de plantes qui furent envoyés à notre savant collègue de Zurich, pour être déterminés. M. Heer y a reconnu 70 espèces, dont 47 appartiennent aux végétaux ligneux et 28 doivent avoir été des arbres. Parmi ces derniers, il y a huit conifères, au nombre desquels se trouvent le pin et l'if. L'arbre le plus abondant est le *Sequoia Langsdorfi*, qui ressemble à s'y méprendre à une espèce de Californie, le *S. sempervirens*.

M. Heer tire de l'examen de ces débris des conclusions du plus haut intérêt, qu'il résume dans les propositions suivantes :

1° Les plantes fossiles d'Atanekerdruk n'ont pas été

entraînées par des courants; elles ont crû en lieu et place. Ceci résulte :

a) du fait qu'une partie des troncs ont été trouvés debout, et de la présence d'une quantité de feuilles qui sont entassées les unes sur les autres et admirablement conservées. Or, s'il est vrai que les tiges, les fruits durs et les semences sont susceptibles de supporter un long transport, il n'en est pas de même des feuilles.

b) de la présence simultanée dans la roche de fruits et de semences de la même espèce que les tiges.

c) de la présence de débris d'insectes au milieu des feuilles.

2° La flore d'Atanekrdluk est miocène. Sur les 70 espèces connues, il en est 18 qui se trouvent aussi dans la formation miocène de l'Europe centrale.

3° La flore d'Atanekrdluk est une preuve que le Groenland septentrional avait, à l'époque miocène, une température beaucoup plus élevée que de nos jours (de 16° plus chaude).

La présence d'une forêt pétrifiée par 70° est en elle-même un fait très-significatif, attendu que le Groenland est aujourd'hui dépourvu de toute végétation arborescente. Au nombre des arbres, il en existe un bon nombre dont les espèces homologues se trouvent de nos jours à 10 et 20° plus au sud; tels sont deux *Sequoia*, un *Salisburya* (aujourd'hui au Japon), trois hêtres et quatre chênes, un platane, un magnolia, un noyer, etc. A l'ombre de ces arbres végétaient des fougères et des *Osmundia*.

Le minimum de température moyenne annuelle que suppose une flore pareille est de 9°,5 C. Aujourd'hui, la température du Groenland septentrional par 70°

latitude nord est d'environ — 6,3. Donc différence environ 16°.

De quelque manière que l'on modifie la distribution des terres et des eaux, il n'est pas possible, avec les seuls éléments de la climatologie, de construire un climat qui rende compte de ces phénomènes de végétation au Groenland. L'explication du problème devra donc être demandée à l'astronomie.

Séance du 20 décembre 1866.

Présidence de M. L. COULON.

La séance a lieu dans les ateliers de M. Hipp. Celui-ci fait une communication sur les nouveaux télégraphes à copier, nommés *Télégraphes Bonelli-Hipp*.

Ces deux télégraphes sont basés sur les mêmes principes; l'un, nommé Autotélégraphe, est destiné à reproduire l'écriture et le dessin; l'autre, nommé Typotélégraphe, est destiné à reproduire la forme des caractères d'imprimerie; tous les deux fonctionnent de la manière suivante:

Supposons qu'une pointe ou une plume fasse des traits parallèles d'une longueur de 20 centimètres, et que ces traits soient espacés de $\frac{1}{2}$ millimètre, on obtiendra une surface rayée ou lignée de 20 centimètres carrés en 40 secondes, si la plume fait une course en 2 secondes.

Si cette surface consiste en une feuille métallique portant une écriture ou un dessin fait avec de l'encre

gommée, et qu'au lieu d'une plume, ce soit une pointe en platine qui passe sur cette surface, l'un des pôles de la pile communiquant avec la pointe, et l'autre avec la surface métallique, il est évident que le courant passera, si la pointe touche le métal, tandis qu'il ne passera pas si la pointe touche l'endroit couvert d'encre qui se trouve ainsi isolé.

Supposons un appareil tout-à-fait semblable à une autre station où une plume tracerait des lignes comme nous l'avons indiqué. Si cette plume est soulevée chaque fois qu'un courant passe, il en résultera nécessairement un espace blanc, qui aura la même forme que la partie isolée de la surface métallique à la station de départ.

Ceci toutefois suppose une parfaite régularité dans la marche des deux appareils et il est probable que c'est à la difficulté d'obtenir cette régularité, qu'il faut attribuer la non-réalisation de cette idée, assez ancienne et assez connue.

Monsieur le chevalier G. Bonelli a trouvé une solution du problème en employant autant de fils qu'il faut de traits pour former une lettre ; il a imaginé à cet effet une forme de caractères qui permet de les distinguer nettement par cinq traits ou points.

Pour donner une exemple, nous prendrons la lettre E, qu'on formera comme suit : d'abord par un trait qui sera fait par la première ligne télégraphique, ensuite par un point, puis par une trace moins longue que la première, puis encore un point, et enfin par un troisième trait de la longueur du premier.

Ce typotélégraphe a l'avantage de débiter une quantité considérable de dépêches ; il serait possible d'ex-

pédier par heure 360 dépêches simples, (de 20 mots), pourvu que le personnel soit suffisant pour faire la composition.

L'inconvénient consiste dans la nécessité des 5 fils télégraphiques, et il y a peu de bureaux où la fréquence soit assez considérable pour occuper un tel appareil.

La question en était à ce point, lorsque M. Bonelli s'est adressé à M. Hipp pour savoir s'il était possible d'éviter les 5 fils et de faire le service avec un seul.

Plusieurs essais ont donné un résultat parfaitement satisfaisant, en faisant fonctionner l'appareil avec un seul fil.

Voici la disposition inventée par M. Hipp pour arriver à ce but :

La pointe en platine portée sur un arbre placé dans un châssis reçoit un mouvement de va et vient par l'action de deux vis sans fin ; ces vis donnent à la pointe une course de 150 à 200 millimètres en $1\frac{1}{2}$ seconde ou 2 secondes. Elles sont mues par un rouage qui a un poids pour moteur.

Il est facile de comprendre que si la marche des deux pointes est isochrone, l'interruption ou le rétablissement du courant devra nécessairement coïncider dans les deux stations ; la pointe de la station qui reçoit les signes, les reproduira donc à la même place où les trace la pointe de la station qui expédie.

On reproduira de la sorte n'importe quelle forme d'écriture ou de dessin.

Il reste encore à expliquer de quelle manière M. Hipp a obtenu le synchronisme dans la marche des pointes et de quelle manière l'écriture ou le dessin se fait sur le papier.

Comme régulateur du rouage, il a employé la lame vibrante dont il a déjà fait usage il y a une vingtaine d'années, pour ses chronoscopes qui sont assez connus. Le synchronisme obtenu par la lame vibrante quelque peu modifiée, répond parfaitement aux exigences de cet appareil.

Comme on l'a déjà dit, l'écriture ou le dessin de l'autotélégraphe se fait avec de l'encre ordinaire, fortement gommée, sur une feuille métallique d'étain collée sur du papier; la pointe de platine, en touchant le métal, fait passer le courant, tandis qu'elle est isolée lorsqu'elle touche l'écriture.

Qu'on se figure une pile de 24 éléments et une autre de 12 éléments intercalées dans la ligne en sens opposé; il en résultera que la pile de 24 éléments l'emportera sur celle de 12 éléments; le courant dans la ligne aura donc la direction que lui donne la grande pile, et ce même courant positif, en décomposant l'iodure de potassium dont le papier est imprégné à la station qui reçoit, y produira des traces noires.

Du moment que la grande pile est interrompue, ce qui a lieu quand la pointe touche le métal, le courant de la petite pile est seul en fonction; le courant en direction opposée passant par la ligne, le papier reste blanc.

On comprendra facilement que si les lettres, au lieu d'être isolées, sont métalliques, comme c'est le cas pour l'appareil typographique, l'opération se fera de la même manière; seulement les piles seront intercalées de sorte que leurs courants cheminent en sens opposé.

Voici maintenant ce qui s'opère à la station qui transmet les dépêches.

Pour le typotélégraphe, on compose la dépêche de la même manière que les imprimeurs, avec des caractères appropriés à cet usage.

La dépêche composée, on avertit la station qui doit la recevoir; dès qu'on a la réponse, on fait marcher les appareils au moyen d'un signal; la pointe fait cinq courses pour chaque ligne de lettres; il faut deux lignes pour une dépêche simple et par suite 20 secondes pour la transmettre.

S'agit-il au contraire de l'autotélégraphe, on écrit la dépêche ou on fait son dessin sur le papier métallique; puis on place le papier sur l'appareil, on appelle la station qui doit la recevoir et on fait marcher l'appareil; la pointe en platine fait des traces espacées de $\frac{1}{4}$ ou $\frac{1}{2}$ millimètre; une course de 120 millimètres se fait en $1\frac{1}{2}$ seconde, et une surface de 24 centimètres carrés, qui peut contenir cinquante mots, est écrite en 2 minutes; une écriture plus grande qui peut contenir 30 mots est faite en une minute.

La station qui reçoit, est astreinte aux opérations suivantes :

Le télégraphiste, averti qu'il doit recevoir une dépêche, prend une feuille de papier mouillée avec une dissolution d'iodure de potassium. Il la pose sur une plaque de métal qu'il met sur le chariot de l'appareil, et tire un bouton; aussitôt que les deux boutons sont en contact, les deux appareils se mettent en mouvement. Il a été dit plus haut que la pointe de l'appareil receveur touche le papier et le noircit à mesure que la pointe de l'appareil transmetteur se trouve en état d'isolation; la première reproduit ainsi les lettres ou dessins de cet appareil transmetteur.

La société a pu se convaincre de la rapidité merveilleuse et de l'infailible sûreté avec lesquelles l'appareil ainsi décrit transmet l'écriture et le dessin. Plusieurs personnes ont écrit des dépêches ou esquissé des plans qui ont été reproduits immédiatement.

Grâce à la complaisance et à l'empressement de M. Hipp, l'assemblée a pu examiner dans ses ateliers plusieurs autres instruments électriques, pendules, chronographes, chronoscopes, thermométrographes, barométrographes, sonneries, appareils de sûreté pour les chemin de fer, et un limnimètre à enregistrement électrique. Ce dernier, commandé par la commission hydrométrique de la société helvétique des sciences naturelles, marque sur le papier une suite de points formant une courbe dont les abscisses représentent le temps, et les ordonnées les différents niveaux. Un flotteur placé sur la rivière ou le lac met en jeu une poulie dont le mouvement se transmet à un style glissant sur une tringle horizontale. Un mécanisme électrique fait enregistrer le style à des intervalles réguliers, par exemple d'heure en heure.

M. *Hirsch* appelle l'attention sur un courant électrique anormal produit dans les conduites de gaz qui servent à Neuchâtel de communication avec la terre pour le système d'horloges électriques établies en cette ville. — Après avoir relié les extrémités des fils conducteurs et avoir exclu la pile du circuit, on a constaté un courant de 24°. D'où provient-il? MM. *Hirsch* et Hipp l'ont attribué à une certaine hétérogénéité dans la nature des métaux employés pour les tuyaux du gaz. Pour vérifier cette hypothèse, ils ont fait des expérien-

ces qui leur ont montré que deux métaux différents, même deux sortes de fer placées dans le sol humide, ou à diverses hauteurs dans une solution saline, peuvent produire un courant sensible. Le courant se produit, non seulement quand les métaux sont séparés, mais encore quand ils sont soudés l'un à l'autre.

M. *Kopp* croit que le courant en question peut être produit par les différentes températures des tuyaux qui varient d'un endroit à l'autre, suivant la profondeur du sol, sa nature, etc. ; il en doit résulter des courants thermo-électriques. Il pense que le phénomène est complexe dans ses causes.

Séance du 10 janvier 1867.

Présidence de M. L. COULON.

M. Nippel, chef d'institut de jeunes gens, est reçu membre de la société.

M. *Pury*, caissier, donne lecture des comptes de la société pour l'exercice 1866—67. Ils sont renvoyés à l'examen du bureau.

M. *de Meuron* montre un couteau scramasax et un débris de ceinturon de l'époque burgonde, trouvés avec des restes de squelettes, en défonçant une vigne aux Battieux, près de Serrières.

M. *Otz* remarque qu'on a trouvé bon nombre de ces tombes burgondes sur les bords du lac de Neuchâtel, comme à Cortaillod, Bevaix, etc. Il croit que ces tombes ont été ouvertes à différentes reprises.

M. le docteur *Guillaume* rappelle que M. Matile cite

la localité des Tombets et celle des Battieux comme étant d'anciens cimetières.

Le même présente : 1° Un tronçon de poutre venant de Chaumont, qui est perforé et creusé en galeries si nombreuses que le centre est presque évidé; ces galeries étaient remplies de fourmis rouges ou fuligineuses. La poutre avait été posée, il y a une quarantaine d'années. — 2° Un morceau de bois de noyer provenant du Pertuis-du-Sault, qui est perforé d'une manière analogue. Les galeries étaient aussi habitées par des fourmis; mais il reste à savoir si ce sont elles, ou bien des guêpes qui ont ainsi fouillé ce bois.

M. Louis *Favre* lit une petite note contenant des observations sur la végétation, faites par M. Welter de Boudry, pendant la semaine écoulée.

M. *Hirsch* continue la communication de son étude sur les causes cosmiques des changements de climat. Comme il l'avait démontré pour les variations de l'obliquité de l'écliptique, il trouve que pour la variation de l'excentricité de l'orbite terrestre, ainsi que le déplacement de la ligne des apsides, n'ont qu'un effet insensible sur la *température moyenne*. Cet élément essentiel du climat, n'est donc point influencé par les causes cosmiques d'une façon qui puisse entrer en ligne de compte. Il n'y a que les régions polaires, dont la température moyenne a pu être notablement plus élevée à l'époque de la valeur maxima de l'inclinaison de l'écliptique.

A l'égard de la distribution de la température aux différentes saisons, M. *Hirsch* trouve par contre une

influence plus considérable des conditions astronomiques variables dans lesquelles la terre peut se trouver. La différence entre les températures des saisons extrêmes peut varier de quelques degrés par suite de l'obliquité de l'écliptique, et bien plus considérablement encore par suite de la coïncidence du solstice d'été avec le périhélie, surtout à l'époque où l'excentricité de l'orbite atteint sa plus grande valeur.

Cependant M. Hirsch croit ces effets insuffisants pour expliquer tous les changements de climats que la géologie constate; il les attribue en grande partie à des changements de niveau considérables, qui ont eu lieu sur de vastes étendues, et qui changent non-seulement le climat des régions soulevées ou abaissées, mais aussi des régions plus ou moins éloignées, en modifiant la direction des courants océaniques et atmosphériques. Ces conséquences directes lui semblent bien plus importantes que l'effet indirect qui résulterait d'un déplacement de l'axe terrestre par suite de soulèvements ou d'affaissements considérables. M. Hirsch démontre que cette hypothèse d'un déplacement de l'axe à l'intérieur du globe, qui a été reprise dernièrement au sein de la société royale de Londres, si elle peut être soutenue pour une sphère fluide, recouverte d'une mince écorce solide, est inadmissible pour le globe terrestre surtout à cause de son aplatissement. (Voir *Appendice*.)

M. le professeur *Ladame* fait remarquer que le problème des températures terrestres se compose de deux parties distinctes : L'une comprend l'étude des causes du réchauffement de la terre, et l'autre celle de son refroidissement. La première a occupé dès longtemps les mathématiciens, les astronomes et les physiciens,

entre autres Lambert, Herschel et Poisson. Quant à la seconde, qui est de beaucoup la plus difficile et la plus complexe, elle dépend essentiellement de la nature de la surface terrestre, de la composition et de l'étendue de l'atmosphère.

M. Ladame cite à cet égard les lois du refroidissement de Newton, Dulong et Petit, et la diathermanéité de l'atmosphère. Il ne croit pas qu'on puisse donner avec quelque confiance la valeur numérique des variations de température qui résultent du flux de la chaleur extérieure, si l'on ne tient compte que d'un des éléments du problème. Il ajoute quelques développements appuyés sur des expériences faites par divers physiciens, pour justifier sa manière de voir.

M. Ladame fait une seconde observation sur les différences de température dues aux variations de l'obliquité de l'écliptique, différences que M. Hirsch a fixées successivement à 9, puis à 4, et même à 3 degrés. Il fait remarquer à cette occasion que, si l'obliquité de l'écliptique se réduisait à zéro, la température des régions équatoriales serait plus élevée qu'elle n'est aujourd'hui, que celle des pôles serait moindre, et que dès lors il serait intéressant de savoir à quel point du globe les chiffres de M. le docteur Hirsch sont applicables.

En ce qui concerne la position de l'axe terrestre par rapport à la surface du globe, et les changements de température qui en résulteraient dans les différents climats, M. Ladame rappelle le travail d'Arago sur la question de savoir si la terre a jamais été frappée par une comète.

M. Desor remarque que l'hypothèse d'un glissement

de l'écorce terrestre sur son noyau fluide est très ingénieuse et qu'elle a été développée d'une manière intéressante par M. Boucheporn pour expliquer les changements de climats des divers points de la terre pendant les dernières périodes géologiques. — Mais ce n'est là qu'une hypothèse à laquelle on peut faire bien des objections sérieuses, entr'autres celles qui sont mentionnées par MM. Hirsch et Ladame.

Le même remarque encore que l'année 1250 de notre ère, indiquée par les calculs de M. Hirsch comme une époque de différence minima entre l'été et l'hiver, défavorable par conséquent aux contrées polaires, est au contraire mentionnée historiquement comme se rattachant à une époque où le climat de l'Islande était plus favorable qu'actuellement au séjour de l'homme.

M. *Hirsch* répond qu'au 13^{me} siècle se rencontre un minimum seulement pour ce qui concerne la variation de la ligne des apsides et non point pour les autres éléments qu'il a étudiés.

Pour ce qui se rapporte au refroidissement, il a déclaré au commencement de son travail qu'il ne s'occuperait pas de l'étude de la chaleur de l'espace.

Séance du 24 janvier 1867.

Présidence de M. L. COULON.

A propos du procès-verbal de la séance précédente, M. *de Rougemont* présente des observations sur le mémoire de M. Hirsch dont les conclusions seraient, d'après lui, en désaccord avec les observations des géolo-

logues. — Ce dernier répond que le but de son travail était uniquement d'étudier jusqu'à quel point les éléments cosmiques pouvaient influencer sur le climat et non point de donner la solution des problèmes géologiques où d'autres causes encore ont pu être en jeu.

On procède à l'élection de MM. Guillaume, fils, et Fritz Tripet, qui sont reçus membres de la société.

M. *Ladame*, professeur, fait part de ses observations sur les changements de température qu'on observe en temps de brouillard à mesure qu'on s'élève. Il y a longtemps qu'il a reconnu que la température s'abaisse graduellement jusqu'à la limite supérieure du brouillard pour s'élever graduellement de nouveau jusqu'au sommet de Chaumont. Dernièrement il a renouvelé l'expérience et a trouvé :

	<i>en montant, en redescendant</i>	
Bord du lac	R. 12°	12°
Pertuis du saut	10,8	10,9
Roche de l'Ermitage	10,2	10
Font. Andr. (limite du brouillard)	10,5	11
Granite plus élevé	11,3	
Chaumont	toujours plus.	

La moyenne des observations du même point peut être regardée comme si elles avaient été faites à la même heure. Il s'est servi du thermomètre à fronde qui permet de lire immédiatement la température, laquelle s'équilibre très-rapidement dans cet instrument. D'après ces chiffres, c'est à la limite du brouillard, où il est le plus dense, que la température est la plus basse. Ce fait a sans doute pour conséquence que cette couche

doit être électrisée plus positivement que les autres, ce qui expliquerait le phénomène du brouillard coulant que le sol, toujours négatif, tendrait à attirer et le givre que l'on aperçoit souvent dans cette zone à l'exclusion des autres. Un autre phénomène que présente le brouillard, c'est qu'au moment où, en s'élevant, l'ombre des objets commence à se porter, le soleil à l'état de disque blanc paraît plus petit que de coutume.

M. *Hirsch* a, comme M. *Ladame*, étudié dernièrement ces phénomènes d'inversion, mais il n'est pas encore arrivé à la loi sur la marche de la température à la limite supérieure du brouillard. Il ne pense pas que l'élévation de la température ait lieu indéfiniment. Trois fois il a trouvé, au contraire, une diminution à partir d'un point variable, supérieur à la limite du brouillard. Ainsi, ayant 2° à l'observatoire et 1,5 à la limite du brouillard, il a observé à 150' au-dessus, 9°, mais à Chaumont même 4°,5. D'où il suivrait que la loi de décroissance de la température se maintient dans les deux couches superposées d'une température différente. M. *Hirsch* ne voit pas le rapport qui peut exister entre le phénomène du brouillard mouillant et son état électrique. Quant à l'apparence réduite du soleil, il y voit un effet d'irradiation provenant de l'affaiblissement de la lumière par le brouillard. Il voudrait qu'on observât d'une manière suivie les hauteurs du brouillard. Il s'est entendu pour cela avec la direction du chemin de fer du Jura industriel dont les conducteurs prendront des notes à chaque course.

M. *Fritz Borel* croit que le brouillard est plus dense à raison de la température plus froide de la couche, et que le diamètre apparent plus petit du soleil provient du manque d'objets de comparaison.

M. *Ladame* annonce que M. Perret offre de faire au Plan des observations thermométriques suivies et demande pour cela les instruments nécessaires.

MM. Hirsch et Kopp se chargent de satisfaire au désir de M. Perret.

Le même signale le fait que le 6 janvier il pleuvait aux montagnes, il neigeait à Chambrelieu, et qu'à Neuchâtel il tombait une pluie glacée.

M. *Desor* dit que ce matin, à 3 heures, le dégel était en pleine activité à Combe-Varin et que les forêts faisaient entendre le craquement significatif qui se produit toujours sous l'influence du föhn. Il attribue ce bruit particulier au choc des branches qui n'ont pas leurs mouvements libres dans une direction qui n'est pas celle des vents habituels. Il signale également le fait rapporté par M. Belenot, que le 7 courant la fonte a commencé sur les toits par les versants tournés au nord. Il se demande si cela ne tient pas également au föhn, qui nous serait renvoyé par le Jura, comme il l'est dans les vallées au midi des Alpes, où le vent chaud vient du nord.

M. *Hirsch* objecte que ce jour-là le temps était calme, et croit que, comme ce fait n'a pas été observé ailleurs, il est dû probablement à quelque cause particulière.

M. *Hirsch* signale les différences de température énormes qui se sont présentées le 5 janvier entre Neuchâtel (minimum — 10°), le Locle (— 24°), Combe-Varin (— 30), différences qui ne sont point en rapport avec les différences d'altitude. Il a été très surpris d'apprendre par M. Plantamour qu'à Genève, ce jour-là, le minimum avait été de 6° plus bas qu'à Neuchâtel. Ce fait s'explique peut-être par la circonstance que Genève

appartient en partie au bassin méditerranéen, dont le régime est différent du bassin atlantique auquel nous nous rattachons. Ce jour-là, en effet, dans le midi de la France la neige tombait avec une grande abondance.

M. *Ladame* confirme le fait qui est connu depuis fort longtemps, et consigné en particulier dans un mémoire de M. Fournet qui établit que dans certains cas, Genève est plus froid que Neuchâtel, mais que même Lyon est plus froid que Genève.

M. *Fritz Borel* en a fait l'expérience : Il y a quelques années, en hiver, après avoir quitté Neuchâtel par le beau temps, il a trouvé à Avignon 6 pouces de glace.

M. *Kopp* présente ses observations annuelles sur la hauteur des lacs de Neuchâtel, Morat et Bienne, avec leurs tableaux, ainsi qu'un tableau des hauteurs du lac de Joux depuis 1847. Il présente aussi des cartes représentant le fond du lac de Bienne entre Neuveville et Cerlier, où M. Hisely a fait par le gel des sondages de 100 en 100' et même de 10 en 10', où cela était nécessaire. Il en résulte que la butte qui donne naissance aux îles n'y étant pas indiquée, est la continuation du Jolimont et que le cône d'alluvions de la Thielle n'est pas encore arrivé jusqu'à cette ligne.

Enfin M. *Favre* annonce que depuis le 22 décembre il y a dans les environs de la Chaux-de-Fonds un vol de Jaseurs de Bohême qui, d'habitude seulement en passage, paraissent y faire cette année un séjour prolongé.

Séance du 7 février 1867.

Présidence de M. L. COULON.

M. *Desor* présente des chenilles encore vivantes du *telephorus fuscus* trouvées sur la neige près des Grattes ; leur présence coïncide avec le coup de vent d'aujourd'hui. Ce dernier fait tendrait à confirmer l'hypothèse de M. Heer qui, sans expliquer complètement leur nombre souvent extraordinaire, fait venir ces insectes du voisinage des racines des arbres renversés.

M. *Ritter* annonce aussi avoir rencontré sur la route du Vauseyon et à Chaumont, et par demi pied de neige, deux exemplaires gelés d'un autre insecte.

M. *Guillaume*, docteur, cite encore l'apparition de nombreuses podurelles aux Brenets. Il signale aussi le fait de la floraison générale du noisetier. On a vu aussi à Monruz du bois-gentil (*Daphne mezereum*) en fleurs.

M. *Desor* présente à la société un échantillon des brèches osseuses des cavernes de la Dordogne et une série d'os sculptés (la plus grande partie en moule) provenant de ces mêmes cavernes. La brèche se compose de silex taillés et d'ossements brisés appartenant pour la plupart au renne, mais aussi au chamois, au bouquetin, à la marmotte, à l'ours, au bœuf musqué, espèces actuellement reléguées dans les montagnes ou dans les contrées boréales. On y trouve aussi un grand cerf et le mammoth qui sont éteints. Les figures représentent sous des traits grossiers, mais d'une manière caracté-

ristique et non équivoque, le cheval, le bœuf (aurochs), le renne, des poissons, des tritons, l'homme et enfin l'éléphant de Sibérie. Plusieurs os sont percés de trous réguliers dont la signification est très problématique. Certains os sont façonnés en aiguilles, d'autres en flèches ou en dards à barbe avec ou sans rainures. D'après la comparaison établie entre eux et les instruments des peuplades sauvages actuelles de la Patagonie et des bords du Zambèze, il paraît que ces dards devaient se détacher de la tige de manière à rester dans la blessure, et que les rainures auraient été destinées à recevoir un poison.

Il est évident que cette faune, actuellement éteinte ou rejetée dans d'autres régions, suppose un climat différent et plus froid que celui d'aujourd'hui. Il est probable qu'elle a coïncidé avec l'époque glaciaire, et à ce point de vue la découverte faite l'an dernier à Schussenried, en Wurtemberg, donne le moyen de préciser les dates. Ici les mêmes animaux se retrouvent dans une poche morainique, surmontée d'assises régulières à équivalents connus, d'où l'on peut inférer qu'ils sont post-glaciaires. Au point de vue ethnographique, il est à remarquer que partout où existe cette prépondérance marquée du renne, on ne trouve que des silex taillés, mais non polis; il y a de plus absence complète d'animaux domestiques, à l'exception du cheval qui ne vivait peut-être pas alors en domesticité, tandis qu'une seconde époque de la pierre, à laquelle appartiennent nos populations lacustres, se distingue par la présence simultanée des silex polis et des animaux domestiques. Une fois là, il est difficile de ne pas se rappeler la théorie d'Adhémar qui, avec ses périodes

alternantes de chaud et de froid, fixerait à 12000 ans en arrière l'époque glaciaire. On a fait des objections à l'admission de l'état boréal de la Dorgogne. On a dit entr'autres qu'il était en opposition avec l'existence du mammouth dont la nourriture devait consister en fourrages herbacés abondants, tels qu'en produisent seuls les pays chauds; mais on peut objecter qu'on a trouvé, en Amérique, dans le creux d'une dent fossile de mastodonte des fragments du pin du Canada, qui est un arbre des régions froides et tempérées. D'ailleurs le charnier qui forme en réalité le fond des grottes, n'a pu se former qu'à la faveur d'un climat froid.

M. *Otz* s'est aussi occupé de la corrélation existant chez nous entre les différents animaux fossiles et l'humanité primitive. Il est sans doute remarquable que les Aquitains glaciaires aient sculpté les ossements et non pas nos aborigènes, mais on peut expliquer la chose sans faire intervenir un état de civilisation plus ou moins avancé, en admettant que les premiers avaient du loisir, tandis que les autres, semblables en cela aux Patagons, avaient besoin de tout leur temps pour chercher leur nourriture toujours insuffisante.

Séance du 21 février 1867.

Présidence de M. L. COULON.

M. *Desor* présente deux magnifiques échantillons de fruits fossiles du terrain Lackénien ou éocène supérieur, de Schaerbeck, près Bruxelles, qu'il doit à l'obligeance de M. Lehon. Ces fruits, assez semblables à de grosses

noix de coco, sont devenus le type d'un genre particulier, auquel on a donné le nom de *Nipadites*, à cause de leur ressemblance avec le *Nipa fruticans*, de la famille des Pandanées (voisine de celle des Palmiers), qui croissent aujourd'hui dans les terrains marécageux de l'Inde. M. Lehon pense qu'ils ont dû être transportés à la mer par des fleuves, à l'époque éocène, comme c'est aujourd'hui le cas du *Nipa fruticans*, qui est charrié en grande abondance par le Gange. M. Desor fait observer à cette occasion que l'état de conservation très parfait de ces fruits ne lui paraît pas favorable à l'idée d'un charriage, à moins de supposer qu'ils aient été ensevelis immédiatement dans la gangue sableuse qui les entoure, ce qui aurait de nouveau été un obstacle à leur flottaison. A l'intérieur du fruit se trouve un noyau en forme d'amande. C'est par la forme de cette amande, qui présente d'un côté un sillon longitudinal profond, que l'espèce fossile (*Nipadites Burtini*) se distingue surtout de l'espèce vivante. Le fruit fossile est aussi en général plus volumineux. M. Desor ajoute qu'il s'est assuré que les oursins fossiles qui accompagnent les fruits, sont les mêmes que ceux du Calcaire grossier, de Paris. L'étage Lackénien n'est pour lui qu'un facies de cet étage.

M. Desor montre encore une très belle dent de requin fossile, *Carcharodon polygyrus*, Agass., ayant à peu près deux pouces de longueur, de forme triangulaire, dentelée sur les bords, provenant des carrières de molasse marine de Würenlos, en Argovie. Ces carrières de grès sont placées dans le miocène moyen, et répondent au même horizon géologique et au même facies que les grès d'Estavayer. On connaît de ces dents fossiles,

déjà depuis l'époque des croisades , où les croisés les rapportaient de Malte et de l'Orient avec d'autres curiosités , telles que les soi-disant glands pétrifiés qui sont des baguettes d'oursins. On en voit de très belles dans plusieurs musées , mais leur provenance est souvent inconnue. M. Agassiz a créé pour ces requins à dents en scie , creuses à l'intérieur , le genre *Carcharodon* , pour le distinguer des *Carcharias* dont les dents sont lisses et pleines , avec une structure différente.

M. G. de Tribolet appelle l'attention de la société sur le panorama lithographié des Alpes vues depuis Chaumont ; dernièrement , en l'examinant depuis cette sommité , il a cru remarquer plusieurs inexactitudes ; par exemple , le pic désigné sous le nom de Mont-Cervin , doit être un autre pic , probablement le Weisshorn , car le Cervin ne peut être visible depuis Chaumont. Ne serait-ce pas le moment de revoir ce panorama , de le compléter et de le rectifier , afin de présenter quelque chose de plus exact aux étrangers qui viendront séjourner au nouvel hôtel de Chaumont ?

M. G. Guillaume fils , communique quelques observations sur les abeilles ouvrières fécondes. Il rappelle d'abord le fait connu que les abeilles en portant la nourriture royale dans les cellules contenant des larves destinées à devenir des reines , en laissent tomber souvent quelques gouttes dans les cellules voisines , contenant des larves de simples ouvrières. Cette nourriture seule , ne peut pas faire de celles-ci des reines , parce que leur logement trop étroit s'oppose à leur complet développement , mais elle en fait des ouvrières fécon-

des, susceptibles de pondre quelques œufs, mais des œufs de mâle seulement. Un hasard heureux lui a permis de constater, dans le courant de l'été passé, comment les abeilles d'une ruche privée de reine se comportent envers leurs compagnes fécondes, et d'observer quelques faits intéressants et qu'il croit nouveaux. Il donne lecture de quelques extraits de son journal d'observations.

Séance du 7 mars 1867.

Présidence de M. L. COULON.

M. Samuel de Pury est reçu membre correspondant.

M. L. Favre présente le dessin d'une *oronge vraie* (*Agaricus Cæsareus* Schöff), cueillie pour la première fois dans le canton de Neuchâtel, le 31 août 1866, par M. Chapuis, de Boudry, à la Prise-Chaillet, au-dessus de Colombier; il y en avait une demi-douzaine. Ce délicieux champignon, qui était fort apprécié des Romains, croît en abondance à Villeneuve; aux environs de la campagne Collomb.

M. Favre montre encore le dessin du *Phallus impudicus*, L., champignon qui dégage une odeur infecte et qui a été trouvé par M. Desor sur la lisière de la forêt à Combe-Varin.

Le même présente deux morceaux de bois; l'un est traversé par une branche d'arbre et l'autre contient, dans son épaisseur, de la grenaille de fer, qui a coloré en noir le tissu ligneux.

M. H.-L. Otz communique quelques détails relatifs à une fouille qu'il a commencée dans une grotte située

dans les gorges de la Reuse, au-dessus du chemin de fer et à plus de 150 mètres au-dessus de la rivière. Il avait depuis fort longtemps reconnu au fond de cette grotte un dépôt argileux, et il comptait y découvrir des objets plus anciens que ce qui a été trouvé jusqu'à présent dans notre pays. Il pensait aussi que si l'âge du Renne et celui du Grand Ours des cavernes existent chez nous, et que si l'un ou l'autre ou peut-être tous les deux, ne sont pas contemporains des époques où les glaciers recouvraient la Suisse, c'était sous ces terrains que nous devions trouver les traces de l'homme primitif, contemporain de ces animaux. C'est le 23 février que M. Otz a commencé, de concert avec M. Ch. Knab, l'exploration de la grotte en question. Cette grotte est presque entièrement remplie; on n'y descend qu'en se baissant; elle a 25 mètres de long, 7 de large et 3 m. 30 de hauteur maximum. On rencontre à l'entrée une couche assez épaisse de débris de la voûte; cette couche va en s'amincissant à mesure que l'on avance; au fond l'argile est à nu, sauf quelques stalagmites provenant du suintement du plafond. Deux galeries furent d'abord creusées; l'une transversale, de 7 mètres de longueur, à 14 mètres de l'entrée, l'autre longitudinale, perpendiculaire à la première.

Après avoir traversé une couche de débris de la voûte, de quelques centimètres d'épaisseur, on a trouvé une couche d'argile *stratifiée* de 1 m. 30 environ, et au-dessous de celle-ci on a rencontré un dépôt de terre jaunâtre, renfermant des ossements et des dents de l'ours des cavernes (*Ursus spelaeus*) mêlés à des cailloux calcaires. M. Otz fait voir à la société un certain nombre de ces dents, dont l'une entr'autres est évi-

dée, comme si l'on avait voulu en faire un sifflet de chasse, ce qui, joint à bon nombre d'ossements fendus en long, semblerait, selon lui, indiquer le travail de l'homme. Toutefois il serait prématuré de déduire de ces premières recherches des conséquences positives; les fouilles, qui vont être continuées, permettront peut-être de décider si l'homme a été chez nous contemporain de l'Ours des cavernes; à cette époque, le glacier ne recouvrait pas encore notre Jura; l'âge du Renne, selon M. Otz, manquerait chez nous.

M. *Desor* remercie M. Otz de cette intéressante communication, et il rappelle à cette occasion que l'exploration des cavernes s'est faite pendant longtemps au point de vue uniquement paléontologique, ensuite de l'opinion préconçue de Cuvier que l'homme n'était pas contemporain des grandes espèce d'animaux fossiles. Il fait ressortir combien il est fâcheux de faire ainsi intervenir le dogme dans les questions scientifiques, et combien cela retarde la marche de la science. Déjà au temps de Cuvier, le naturaliste belge Schmerling avait signalé des ossements humains trouvés dans des cavernes, en compagnie de ceux d'animaux éteints; mais ils furent rejetés comme dérangeant le système. C'est ainsi que la science a subi un arrêt de plus de trente ans, par l'influence d'une erreur systématique du grand naturaliste. L'exploration des cavernes nous aurait certainement déjà fourni bien des lumières sur la question de l'antiquité humaine, si on avait recherché, en même temps que les ossements d'animaux, les débris d'industrie que ces cavernes peuvent contenir; ainsi les grottes des bords du Doubs ont été fouillées par MM.

Célestin Nicolet et Gressly, et on n'y a fait attention qu'aux ossements d'animaux, surtout de l'Ours des cavernes. Qui sait si des nouvelles recherches n'y révéleraient pas des objets humains? — M. Desor ajoute que M. Lartet a déjà subdivisé l'âge de la pierre taillée antérieur à l'âge de la pierre polie, en quatre périodes : celle de l'*Ours*, celle du *Mammoth*, celle du *Renne* et celle de l'*Aurochs*. L'homme aurait été contemporain de toutes ces périodes. Dans la séance de la Société antéhistorique tenue à Neuchâtel, cet été passé, M. Ed. Dupont a montré une mâchoire humaine complète provenant de la couche du Renne et une seconde provenant des couches inférieures. Cette dernière est solide, massive, à faible menton et garnie de molaires qui vont en croissant d'avant en arrière comme chez les grands quadrumanes. Peut-être trouvera-t-on quelque chose de semblable dans nos cavernes.

M. Desor montre une petite hache en *néphrite*, que son pêcheur a trouvée à Auvernier, avec un éclat d'une roche assez semblable à la saussurite. Cet éclat fait penser que cette pierre ne venait peut-être pas de l'Orient, comme on l'a toujours cru, car on en eût été plus économe. Il existe en effet dans nos Alpes (dans la vallée de Saas), une roche dure appelée *euphotide*, qui contient cette matière verte ou saussurite, dont les lacustres faisaient divers objets exigeant de la dureté, comme des pilons pour écraser le blé, et qui a beaucoup de rapport avec la néphrite; M. Desor en montre un échantillon; on la trouve quelquefois dans nos dépôts erratiques, mais elle manque complètement sur le bord du lac, parce qu'elle a sans doute été toute utilisée par les hommes de la pierre.

M. le docteur *Guillaume* communique le résumé d'un mémoire intéressant, publié dernièrement par M. Ch. Martins de Montpellier, sur les racines aérifères des espèces aquatiques du genre *Jussiaea*, de la famille des Onagrariées. — Il résulte du travail de M. Martins

- 1) Qu'un certain nombre d'espèces aquatiques du genre *Jussiaea* sont pourvues de racines spongieuses aérifères simples;
- 2) Que ces organes remplissent les fonctions de vessies natatoires;
- 3) Qu'elles se rattachent par les transitions les plus ménagées aux racines rameuses ordinaires;
- 4) Que leur structure anatomique est la même; le faisceau vasculaire central n'a pas changé; seulement le tissu cellulaire est devenu lacunaire, rempli d'air et formé d'aréoles prismatiques; l'épiderme est détruit; la racine est courte, tuméfiée, et ses ramifications sont le plus souvent avortées;
- 5) qu'en moyenne, par 12 analyses, la composition de l'air contenu est de

Azote	87
Oxygène	13
	<hr/>
	100

- 6) Que cette composition est indépendante de celle de l'air dissous dans l'eau au fond de laquelle les plantes sont plongées.

Séance du 21 Mars 1867.

Présidence de M. Louis COULON.

M. le docteur *Guillaume* communique un fait curieux qu'il tient de M. le professeur Favre. Lors de la

dernière bise du 2 mars écoulé, une grande quantité de poissons furent jetés sur le rivage, près de Vauxmarcus, par la violence des vagues. Plusieurs habitants des villages voisins ont ainsi rempli des corbeilles de petites perches, de bondelles, et de palées. On s'est même servi de bêches pour déterrer des poissons que le choc des lames recouvrait de sable.

M. *Louis Coulon* remarque que ce fait est encore assez fréquent après l'éclosion des petites perches, et c'est alors qu'on voit de nombreuses mouettes tridactyles s'abattre sur nos côtes.

M. le docteur *Guillaume* rend compte d'un travail de M. Bischoff sur le gorille, dont il donne aujourd'hui la partie historique.

M. *Coulon* communique le résultat des recherches faites par M. Paul Godet sur un petit crustacé trouvé dans de l'eau provenant d'un puits situé dans la cour de la maison Rougemont au Faubourg. Ce crustacé, qui appartient au genre *Gamarus*, se distingue de notre *Gamarus* ordinaire (*G. fluviatilis*) par divers caractères. D'abord il est environ deux fois plus grand, puis il paraît entièrement aveugle; ses antennes antérieures sont beaucoup plus longues (60 articles au lieu d'une trentaine); les articles renflés des membres antérieurs sont beaucoup plus gros, et l'abdomen présente à son extrémité deux longs appendices que le *G. fluviatilis* a comparativement bien plus courts. Il faut ajouter à cela le manque des épines qui garnissent les trois anneaux postérieurs de l'abdomen.

La seule figure qu'il ait pu trouver, qui se rapproche un peu de l'exemplaire en question, c'est celle que

donne Koch dans sa *Faune germanique* (5. 2. et 36. 22). Elle représente un crustacé qui paraît commun dans l'eau des puits de Ratisbonne, et qui suivant l'auteur a des yeux jaunâtres. Il a fait tous ses efforts pour découvrir ces yeux. On voit bien à la base des antennes deux places assez bien circonscrites, à l'endroit où ils devraient être, mais il n'a pu y découvrir de facettes autres que celles qui se présentent sur tout le corps, c'est-à-dire de petits champs polygonaux qui constituent le squelette solide. Il penche donc à croire ces animaux aveugles, comme ceux qui habitent des cavernes souterraines où ne pénètre pas la lumière. — Le crustacé représenté par Koch est la crevette des puits (*G. puteanus*); sa taille paraît être beaucoup moindre, les articles renflés des membres antérieurs ont une forme un peu différente, et les appendices de l'abdomen sont plus courts. Cependant la figure est assez imparfaite et la description si incomplète que l'on ne peut guère porter un jugement définitif pour le moment. M. Godet croit qu'on ne peut rien dire de positif sur cette espèce, jusqu'à ce qu'on en ait obtenu d'autres exemplaires; il est bien possible que ce soit une espèce nouvelle, à moins que quelque auteur ne l'ait déjà décrite. Il serait aussi assez intéressant de savoir comment ces animaux pénètrent dans les puits; s'ils y arrivent depuis le lac où s'ils naissent dans l'endroit même.

M. Desor fait part d'une lettre de M. le prof. Escher qui lui annonce qu'il est tombé dans les Grisons une neige brune, dont la matière minérale est essentiellement formée de gypse et rappelle d'une manière frappante un limon observé par eux dans le Sahara.

M. *Jeanneret* rappelle, à propos des inversions de température, que dimanche 17 mars au matin, la neige couvrait le sol dans le bas pays, tandis qu'on n'en voyait point aux montagnes.

M. *Desor* remarque que le bulletin du club alpin cite aussi un cas très frappant d'inversion de température entre Berne, Grindelwald et le Faulhorn.

M. *Hirsch* ne peut admettre l'inversion continue et maintient le principe d'une décroissance constante de la température dans chacune des couches d'air superposées; il se fonde sur les températures comparatives du Simplon et du St-Bernard; ce dernier plus élevé est toujours plus froid.

M. *Hirsch* présente le rapport de la commission chargée d'étudier la question du niveau de l'ancien môle de Neuchâtel.

Notre société a toujours compris l'importance qu'il y a de conserver aussi exactement que possible le niveau de l'ancien môle de Neuchâtel, parce qu'il est le point de départ des travaux hypsométriques de M. d'Osterwald. Dans ce but elle a fait reporter le niveau du môle, avant qu'il ne fût détruit, sur deux de nos bâtiments publics, au moyen de deux lignes tracées, l'une sur la façade sud du gymnase à un mètre au-dessus de l'ancien môle, et l'autre dans le péristyle de l'Hôtel-de-ville à 4 mètres au-dessus du même point.

A l'occasion du nivellement fédéral de précision, M. *Hirsch* a découvert qu'il existe entre ces deux lignes de repère un désaccord de 22 centimètres : celle de l'Hôtel-de-ville se trouvant à 3^m,218 au-dessus de la ligne du gymnase, et non pas à 3^m comme elles l'indiquent. Voici les données que M. *Hirsch* a extraites des registres du nivellement fédéral :

	1 ^e opérat. m	2 ^e opérat. m	Moyenne m
1) Ligne du gymnase au-dessus du repère fédéral de la colonne météorol. (N F ₁)	0,5600	0,5597	0,5599
2) » » du môle actuel devant la colonne météorol. (O _s)	0,9992	0,9985	0,9989
3) Ligne de l'hôtel-de-ville au-dessus du repère fédéral (N F ₁)	3,7784	3,7767	3,7776
4) » » du môle actuel (O _s)	4,2176	4,2155	4,2166
D'après ces mesures on obtient pour la hauteur de l'ancien môle :			
Au-dessous du repère fédéral (N F ₁) d'après la ligne du gymnase.	0,4400	0,4403	0,4401
» » » de l'hôtel-de-ville	0,2216	0,2233	0,2224
Au-dessous du môle actuel (O _s) d'après la ligne du gymnase	0,0008	0,0015	0,0011
» » » de l'hôtel-de-ville	0,2176	0,2155	0,2166
Et pour la différence de niveau entre les deux lignes de repère	3,2184	3,2170	3,2177

Comme une erreur de plus de 2 décimètres est inadmissible pour des opérations de ce genre et que par son existence toutes les cotes de M. d'Osterwald se trouveraient entachées d'une incertitude de $\pm 0^m,109$, vous nous avez chargés de rechercher les causes de cette erreur, de fixer la vraie hauteur de l'ancien môle aussi exactement qu'il est possible de le faire aujourd'hui, et de corriger suivant les résultats de nos recherches les lignes de repère tracées sur les bâtiments publics, afin de les mettre d'accord.

Il s'agissait avant tout de s'assurer, si l'on pourrait trouver encore dans les archives du département des travaux publics quelques données sur l'opération, exécutée en 1854, pour fixer les deux lignes de niveau. M. Knab, ingénieur cantonal, a eu l'obligeance de nous remettre la copie du rapport, adressé à ce sujet le 21 mars 1854 à la direction des travaux publics de l'Etat. Il résulte de ce rapport, que la ligne du gymnase aurait dû être tracée à $0^m,072$ au-dessous du point inférieur de la corniche du soubassement du gymnase au coin S.-E. de ce bâtiment, et que la ligne de l'Hôtel-de-ville aurait dû être tracée à $1^m,340$ au-dessus du pavé en dalles dans l'embrasement de la porte E de l'Hôtel-de-ville.

M. Knab nous apprit en même temps, qu'il avait fait vérifier par un de ses géomètres les distances des lignes tracées par rapport aux points de repères cités, et que celui-ci avait trouvé pour la première $0^m,140$ au lieu de $0^m,072$ et pour la seconde $1^m,397$ au lieu de $1^m,340$. Il était donc évident que la faute principale avait été commise en traçant les lignes; et en tenant compte de ces corrections, le désaccord des deux lignes aurait été réduit de $0^m,218$ à $0^m,093$. Mais il restait toujours une

erreur de presque un décimètre, qu'il était désirable de faire disparaître.

Comme M. Otz croyait que la cote que M. d'Osterwald a indiquée pour la fenêtre de son domicile à Bellevaux par rapport au môle, pouvait donner un renseignement utile, la commission dans une première réunion a pensé devoir essayer si elle pouvait utiliser cette donnée. MM. Hirsch et Otz ont donc exécuté au mois de mai dernier un nivellement entre Bellevaux et la ligne du gymnase. Cette opération leur a donné pour la différence de niveau de ces deux points le chiffre $20^m,09$, tandis que M. d'Osterwald donne pour la hauteur de sa fenêtre au-dessus de l'ancien môle $20^m,8$. D'après cela la ligne du gymnase ne se trouverait qu'à $0^m,71$ au-dessus du môle, au lieu de 1^m , qu'elle indique. Elle serait donc trop bas de $0^m,29$. Mais il a semblé que la nature de ce repère — une banquette de fenêtre —, l'incertitude dans la mesure de sa hauteur au-dessus du sol au moyen d'une chevillière et enfin la mesure première d'Osterwald au moyen d'angles de hauteur, ne permettaient pas une vérification assez exacte pour décider une question où il s'agit d'un décimètre. Comme du reste le résultat de cette opération aurait augmenté encore le désaccord, au lieu de le diminuer, nous avons pensé devoir n'y attribuer aucune importance.

Ne pouvant pas supposer que le nivellement exécuté en 1854 par MM. Kopp et Knab était fautif de $0^m,092$, M. Hirsch a cru devoir refaire la vérification des distances des lignes par rapport à leurs points de repère. Pour celle de l'Hôtel-de-ville il a trouvé la même erreur de $+ 0^m,057$ que M. Guinand; mais la vérification de la ligne du gymnase, qu'il a faite deux fois au moyen

des excellents instruments de M. Kern, lui a donné pour la position de cette ligne au-dessous du point inférieur de la corniche du soubassement à l'angle S.-E.

1 ^{re} opération	0 ^m ,221
2 ^{me} »	0 ^m ,214
<hr/>	
moyenne	0 ^m ,2175

et comme elle aurait dû être à 0^m,072 seulement au-dessous de ce point, il en résulte *que la ligne du gymnase est tracée trop bas de 0^m,146*. Or celle de l'Hôtel-de-ville étant trop élevée de 0^m,057, cela donne une différence de 0^m,203, c'est-à-dire, à 0^m,015 près, le désaccord constaté par le nivellement fédéral (0,218). Ce reste d'incertitude d'un centimètre et demi s'explique parfaitement par la nature des lignes que l'on ne peut pas pointer à quelques millimètres près, et il est du reste insignifiant.

Nous pouvons donc envisager notre tâche comme accomplie, et nous résumons notre travail comme suit :

La hauteur de l'ancien môle de Neuchâtel est fixée par rapport au repère fédéral en bronze (NF₁), scellée dans la colonne météorologique, par les données suivantes :

Ligne du gymnase	= NF ₁ + 0,560 ^m	Lig. de l'hôt.-de-ville	= NF ₁ + 3,778 ^m
correction de cette ligne	+ 0,146	Correction de cette ligne	— 0,057
<hr/>		<hr/>	
Ligne du gymnase corrigée	— NF ₁ + 0,706	Lig. de l'hôtel-de-ville corrigée	— NF ₁ + 3,721
» » — Môle	1,000	» » — Môle	+ 4,000
<hr/>		<hr/>	
Môle au-dessous de NF ₁	0,294	Môle au-dessous de NF ₁	0,279

On a ainsi, par la moyenne des deux lignes corrigées :

ancien Môle de Neuchâtel au-dessous de NF₁ = 0,286 ± 0,008

Quant aux lignes de repère, il faudra d'après ce qui précède, les changer toutes les deux. Pour les mettre d'accord, c'est-à-dire à une différence de niveau de 3^m, il convient de répartir l'erreur de 15^{mm} qui subsiste encore entre les deux par égales parties. Par conséquent nous proposons de

rehausser la ligne du gymnase de $+ 0^m,153$

abaisser la ligne de l'Hôtel-de-ville de $- 0^m,065$.

Quant au *limnimètre*, qui a été établi d'après la ligne du gymnase, il doit nécessairement être entaché de la même erreur que cette dernière, et par conséquent subir une correction analogue.

Or, d'après un nivellement que M. Hirsch a fait exécuter le 22 juin 1866 par M. Schönholzer, cet ingénieur a trouvé

Ligne du gymnase au-dessus de la surface de l'eau 2^m,795

Repère fédéral (NF₁) » » » » » 2^m,236

Au même moment le limnimètre indiquait le niveau de l'eau au-dessous de l'ancien môle à . . . 1^m,815

D'après cela on trouve d'un côté

Ligne du gymnase au-dessus de la surface de l'eau 2^m,795

Correction de la ligne du gymnase . . . $+ 0^m,153$

Ligne du gymnase corrigée au-dessus de la sur-

face de l'eau 2,948

Ancien môle au-dessus de la surface de l'eau . 1,948

Indication du limnimètre pour cette différence 1,815

Correction du limnimètre $+ 0^m,133$

D'un autre côté le calcul donne

Repère fédéral (NF ₁) au-dessus de la surf. de l'eau	2,236
» » » » de l'ancien môle	0,286
Ancien môle au-dessus de la surface de l'eau	1,950
Indication du limnimètre	1,815
<hr/>	
Correction du limnimètre	+ 0 ^m ,135

En prenant la moyenne, on voit que la

$$\text{Correction du limnimètre} = + 0^m,134$$

qu'il faut ajouter à toutes les lectures du limnimètre actuel, pour les rendre comparables avec les anciennes, qui se rapportaient également à l'ancien môle.

Au lieu de rehausser de cette quantité la division du limnimètre, il sera naturellement préférable d'abaisser la flèche de cette quantité *en diminuant la longueur de la perche de 0^m,134*.

M. *Hirsch* communique sur l'éclipse annulaire du 6 mars 1867, observée partiellement à Neuchâtel, les observations suivantes :

Le ciel était nuageux pendant le phénomène; toutefois on a pu noter les moments du commencement et de la fin de l'éclipse. Au moment de la plus grande phase le soleil était caché par les nuages, de sorte qu'on n'a pas pu mesurer la grandeur de la phase.

Observé dans la lunette parallactique avec un grossissement de 180, le commencement de l'éclipse a eu lieu à 20^h 41^m 45^s,42 T. m. d. N.

la fin a eu lieu à 23^h 27^m 40^s,77 » » » »

Le calcul préalable avait donné pour ces deux mo-

ments avec les éléments du « Berliner Jahrbuch » et d'après la méthode de Hansen

Commencement 20^h 41^m 39^s

Fin 23^h 28^m 4^s

Avec les éléments du « Nautical-Almanac » les formules de Bessel avaient donné pour le

Commencement 20^h 41^m 48^s

Fin 23^h 27^m 46^s

Ces derniers chiffres qui reposent sur les tables de la lune de Hansen et sur les tables du soleil de Le Verrier s'accordent donc avec l'observation à quelques secondes près. Comme le contour du soleil vers la fin de l'éclipse était mal défini et ondulant, j'avais noté que j'estimais l'incertitude de l'observation de la sortie du disque lunaire à 1^s—2^s, et que j'avais le sentiment de l'avoir observé un peu trop tôt. On peut donc admettre que les tables de Hansen et Le Verrier ont représenté l'éclipse avec une erreur de 3 à 4^s, qu'elles ont fixée trop tard. Si notre observation est confirmée par celles des autres observatoires, il s'ensuivrait une légère correction positive dans l'ascension droite de la lune.

Du reste, l'éclipse n'a point montré de phénomènes optiques remarquables. Près de la plus grande phase les extrémités de la partie éclairée du disque solaire se montraient extrêmement émoussées, et l'effet de l'irradiation était très considérable. A l'œil nu les pointes lumineuses qui faisaient saillie sur le bord de la lune, montraient une espèce d'échancrure.

Le ton du paysage au moment du plus fort obscurcissement était violacé; les ombres étaient considérablement affaiblies, mais je n'ai pas remarqué qu'elles fussent défigurées.

Les instruments météorologiques n'ont pas été affectés d'une manière très sensible par l'éclipse, cependant le thermomètre a interrompu sa marche ascendante normale, à partir du commencement de l'éclipse; il a montré un minimum au moment de la plus grande phase et il est remonté rapidement avec la réapparition du soleil jusque vers la fin de l'éclipse, où il a recommencé à baisser; de sorte qu'il faut admettre qu'un courant froid est venu après l'éclipse arrêter de nouveau la marche ascendante de la température. L'humidité relative de l'air a montré un faible maximum au moment de la plus grande phase. Le baromètre enfin, qui avait baissé sensiblement dans la nuit s'est maintenu pendant l'éclipse. Voici les chiffres :

	<i>Température</i>	<i>Humidité</i>	<i>Baromètre</i>
7 h.	— 2,8	0,70	707,07
9	+ 0,5	0,69	706,27
9 ¹ / ₂	+ 0,2	0,72	706,08
10	— 0,5	0,76	705,89
10 ¹ / ₄	— 0,5	0,74	705,89
10 ¹ / ₂	— 0,1	0,72	705,92
10 ³ / ₄	0,0	0,72	705,91
11	+ 0,8	0,74	705,89
11 ¹ / ₄	+ 1,3	0,69	705,87
11 ¹ / ₂	+ 2,0	0,68	705,87
1 h.	+ 0,8	0,76	705,77

Séance du 4 Avril 1867,

Présidence de M. Louis COULON.

M. *Otz* communique une lettre de M. le professeur Rüttimeyer, auquel il avait soumis des dents et des osse-

ments provenant des fouilles qu'il a faites de concert avec M. Knab dans la grotte de Cotencher, non loin de Chambrélien. D'après le savant paléontologiste de Bâle, qui a bien voulu déterminer 57 pièces, ces débris proviennent presque en totalité de l'Ours des cavernes (*Ursus spelaeus*); un seul os lui paraît appartenir à un ruminant. « Il est bien intéressant, écrit M. Rüttimeyer, de voir se multiplier en Suisse les localités contenant l'ours des cavernes, et il n'est pas impossible que des fouilles ultérieures n'amènent un jour la découverte des autres espèces, contemporaines de l'Ours, et peut-être celle de restes humains dans les mêmes localités. »

M. Otz appelle l'attention de la société sur le fait curieux que pour une quantité d'ossements que l'on peut au plus évaluer à 60 livres, il a recueilli 120 dents, savoir : 48 canines, 35 incisives inférieures, 17 incisives supérieures et 20 molaires. Le nombre relativement considérable des canines lui semble devoir faire admettre que ces dents ont été apportées dans la caverne et ne proviennent pas d'animaux qui y sont venus mourir. La petite quantité relative d'os, ainsi que la circonstance qu'un bon nombre, notamment les os à moelle, sont brisés longitudinalement, et que la brisure de quelques-uns a été arrondie avant leur enfouissement, ne permettent guère d'admettre qu'ils appartiennent à des animaux qui ont péri dans la caverne. Il y a aussi des fragments de dents qui paraissent avoir été sciées et fendues. Ces faits, joints à la circonstance que l'on ne trouve pas à côté des ossements de l'ours ceux de sa proie, lui semble justifier la supposition qu'ils ont été déposés là par l'homme.

M. *Desor* croit devoir faire ses réserves relativement aux conclusions de M. *Otz* qui va jusqu'à reconnaître la trace de la main de l'homme sur ces ossements et ces dents de l'ours des cavernes. Rien ne prouve, à son avis, que l'usure et l'évidement des os ne proviennent d'autres agents, et quant aux dents, on sait que l'émail se divise naturellement en fragments prismatiques. M. *Desor* explique l'abondance comparative des dents par la facilité de leur conservation.

M. *Hirsch* rend compte des mesures prises par la confédération pour se procurer un comparateur pour les étalons de mesure. Il décrit cet instrument délicat qui offre des difficultés spéciales de construction, et qui ne se trouve encore que dans peu de capitales. Celui de la Confédération a été confectionné par M. *Hermann*, de Berne, sous la direction de M. le professeur *Wild*.

M. *Desor* présente une brochure de M. *Aucapitaine*, dont les recherches sur les langues de l'Afrique confirment les idées que lui-même avait avancées à propos des mégalithes de l'Atlas. La découverte de monuments cyclopéens dans un grand nombre de pays habités par les races blanches, comme leur abondance particulière en Algérie, le porte à croire qu'il faut tenir compte de l'intensité du phénomène, en sorte qu'il y aurait lieu d'envisager les régions où ces monuments sont le plus nombreux comme les centres et points de départ des peuples ayant les mêmes monuments. Le berceau des constructeurs de dolmens serait, dans cette hypothèse, le plateau de l'Atlas. D'après les travaux de *Brugsch* sur l'Egypte il est démontré que la race blanche,

sous le nom de Tahmous, était très ancienne en Afrique, et qu'en 2800 avant notre ère, les rois d'Égypte envoyaient des ambassades dans ce pays, et cela à une époque où les communications avec l'Europe étaient nulles ou bien rares. Ainsi les Berbères et leurs parents, les Touaregs du Sahara, au lieu d'être un simple rameau de quelque branche aryenne, formeraient au contraire le centre commun d'où, sans préjuger toutefois leur origine première, seraient sorties la plupart des races blanches.

M. *F. de Rougemont* admet bien aussi la relation qui existe entre les mégalithes et la race berbère, mais se réserve de revenir dans une autre séance sur la question de leur parenté avec les anciennes races de l'Europe.

Séance du 18 avril 1867.

Présidence de M. L. COULON.

M. *François de Pury* est réélu en qualité de caissier.

M. *Fritz Borel* demande s'il n'y aurait pas quelque avantage à changer l'ordre des chiffres du limnimètre, pour les mettre en rapport avec le mouvement de l'eau.

M. *Hirsch* approuve ce changement et il propose d'en parler à M. Kopp, avec lequel il s'entendrait pour effectuer cette modification de la manière la plus exacte possible.

M. *de Rougemont* fait une communication sur la question historique traitée dans la séance précédente par M. Desor.

M. *de Mandrot* présente deux exemplaires de cartes : 1^o une carte des Alpes pennines réduite à demi-grandeur sur celle de M. Dufour ; 2^o une carte photographique du district de la Chaux-de-Fonds.

M. *Hirsch* rend compte d'observations météorologiques faites à Genève par M. Plantamour.

Le même rend compte des résultats de la séance de la commission géodésique qui a eu lieu à l'observatoire de Neuchâtel, il y a quelques jours.

Le même fait une communication sur la détermination de la différence de longitude entre les observatoires de Paris et de Neuchâtel par le transport de chronomètres. (Voyez *Appendice*.)

Séance du 9 mai 1867.

Présidence de M. L. COULON.

M. *Ladame*, ingénieur, annonce qu'en rectifiant les lignes de repère du gymnase et de l'hôtel-de-ville, on a employé les anciennes lignes pour en faire le haut d'un cadre contenant la légende.

M. le D^r *Cornaz* communique un cas de *tératologie* fort rare. Il s'agit d'un enfant qui paraissait avoir une atrésie complète du rectum, tandis qu'en réalité, le cul-de-sac formé par la partie inférieure du gros intestin communiquait avec la vessie urinaire par une fistule capillaire, qui permettait à des traces de matières fécales de sortir par un second orifice de l'urètre, situé en dessous et en arrière du premier

orifice, normal, lequel donnait issue à l'urine. Deux sondes, introduites dans l'une et l'autre de ces ouvertures, se rencontraient bientôt, mais un repli de la muqueuse empêchait de pénétrer par l'une ou l'autre des deux jusqu'à la vessie urinaire. Le prépuce était rétracté en arrière de celle des ouvertures qui rappelait un hypospadias. Il y avait, en outre, développement incomplet du scrotum, qui formait comme deux lobes, et cryptorchidie à gauche, au point qu'à première vue, on aurait pu se demander s'il ne s'agissait pas là d'un cas d'hermaphroditisme féminin avec hernie d'un ovaire dans la grande lèvre droite. La multiplicité des altérations congénitales et la difficulté de l'opération ont engagé M. Cornaz, d'accord avec son confrère, M. le Dr F. de Pury, de s'abstenir d'une pareille tentative, de sorte que l'enfant succomba après avoir vécu plus d'un mois. L'autopsie cadavérique confirma l'interprétation du cas, tel que M. Cornaz se l'était faite pendant la vie de ce petit malheureux qui présentait donc une formation de cloaque dans l'espèce humaine.

Le même démontre ensuite deux courbes thermométriques particulièrement intéressantes. L'une concernant un cas de *tétanos traumatique* guéri par environ 8 onces $\frac{1}{3}$ d'opium, ne s'éleva que 4 fois jusqu'à + 38°C. ou légèrement au-dessus, prouvant par là que les températures hyperpyrétiques, si souvent observées dans cette maladie, ne sont bien réellement, comme l'a établi notre collègue, M. le Dr P. Ladame, qu'un phénomène paralytique, en rapport avec l'agonie, et qui augmente même en intensité pendant quelque temps après la mort; elles ne constituent donc nullement une courbe

typique du tétanos. La seconde courbe, provenant d'un cas de *fièvre puerpérale* (*pyémie*), est remarquable par les sauts les plus brusques, qui, même sur des chiffres relevés toutes les 6 heures, ne présentent aucune trace quelconque de type, ce qui différencie bien nettement la pyémie de la fièvre intermittente, de la fièvre typhoïde et de la métrite-péritonite puerpérale, malgré certaines analogies symptomatiques : la convalescence ramena enfin des températures normales.

M. Desor rend compte d'une visite qu'il a faite aujourd'hui même à la grotte de Cottencher, en compagnie de MM. Knab et H. Otz. Cette grotte, située au-dessus de la voie du chemin de fer Franco-Suisse, dans le prolongement des rochers de Chambrelieu, non loin du tunnel de Rochefort, est la même dans laquelle ont été recueillis les magnifiques ossements de l'ours des cavernes, qui ont été récemment soumis à la Société. Les fouilles continuent à l'heure qu'il est sous la direction et aux frais de MM. Knab et Otz. Ces messieurs ont eu soin de déblayer la grotte et ses abords, en sorte que M. Desor a pu recueillir lui-même sur place plusieurs ossements et même des dents intactes avec leur émail parfaitement conservé. Sans aborder les problèmes divers qui se rattachent à la nature de ces ossements, M. Desor insiste sur l'importance de l'arrangement des matériaux dans l'intérieur de la caverne. Comme toutes les grottes de la formation jurassique, celle de Cottencher est creusée dans la base de jaluze qui se trouve au haut de l'étage virgulien ; elle est accessible, à l'heure qu'il est, jusqu'à la profondeur de 25 mètres, sur une hauteur moyenne de 3 mètres environ, mais qui, sur certains points, atteint le double.

Voici maintenant ce qu'on rencontre au fond de la grotte.

1° A la base, reposant sur le plancher de la grotte, un banc de brèche ou de béton limoneux mêlé de cailloux arrondis essentiellement jurassiques. Son épaisseur est d'environ un mètre. C'est dans ce banc que se trouvent tous les ossements qui ont été recueillis jusqu'à présent.

2° Une couche un peu plus dure de ce même béton de 0^m 30 à 0^m 50, renfermant également des ossements mêlés à des galets jurassiques et à *quelques galets alpins*.

3° Une couche de 1^m à 1^m 20 d'un limon calcaire blanc, très fin, en minces couches horizontales.

4° Une couche irrégulière de stalagmite qui sépare les dépôts ci-dessus d'une chambre vide qui est au dessus et qui ne renferme aucun débris d'animaux.

Les conséquences qui découlent de cet arrangement ne sont pas sans importance. En effet, les ossements se trouvent à la base des dépôts meubles ; ils sont fréquemment usés, ce qui indique qu'ils ont dû subir des frottements. Il n'est pas probable qu'ils ont été introduits du dehors dans la grotte. Ils y étaient donc antérieurement à son envahissement par les galets.

D'ordinaire, il est difficile de déterminer l'époque à laquelle l'envahissement des cavernes a eu lieu. Dans le cas particulier, nous possédons un élément important qui nous permet d'en mieux préciser l'âge ; ce sont les quelques galets alpins qui se trouvent mêlés à la brèche. Comme ces galets ont été amenés des Alpes par le véhicule des glaciers, il s'en suit que la caverne avec ses ossements doit être antérieure à la période glaciaire. Il n'y

a, d'ailleurs, qu'un glacier qui soit capable de porter des débris étrangers à pareil niveau. Le bassin de la Reuse est trop limité pour qu'à aucune époque un courant quelconque ait pu s'élever jusque là.

Quant au dépôt de fin limon qui recouvre la brèche avec des cailloux alpins, il est évident qu'il n'a pu être déposé que par les eaux, et, qui mieux est, par des eaux calmes. Mais comment expliquer cette superposition du limon stratifié à la brèche osseuse, dans des conditions pareilles? Cela serait, en effet, difficile si nous n'avions encore ici le glacier à notre disposition. Il n'est pas rare, en effet, de voir sur les bords des glaciers actuels des étangs ou *gailles*, dans lesquels se dépose le limon formant le résidu des moraines. Il en existe un exemple frappant au glacier de l'Aar, en avant du Pavillon Dollfuss, où l'on peut voir se déposer chaque année des bancs de sable et du gravier. C'est, sans doute, à un lac morainique semblable de l'ancien glacier de la Reuse qu'est dû le limon de la grotte de Cotencher.

L'âge relatif de la brèche osseuse et de l'*Ursus spelaeus* se trouvant ainsi déterminé par la présence des galets alpins, il s'en suit que si jamais l'on venait à découvrir des traces de l'industrie humaine au milieu des débris de l'ours des cavernes, l'homme auquel elles seraient attribuables, devrait être non-seulement antéhistorique, mais aussi antéglaciaire.

M. Desor ajoute quelques détails sur la grotte du Four, sur laquelle il promet de revenir dans une autre séance.

M. le docteur *F. de Pury* présente à la Société un appareil pour l'anesthésie locale, de Richardson, modi-

fié par le docteur Sales-Girons. Il se compose d'un flacon plein d'éther sulfurique chimiquement pur, de deux tubes, l'un en caoutchouc, l'autre en métal, et d'une pompe foulante. Au milieu du tube en caoutchouc est une boule de même matière, qui sert de réservoir d'air et qui régularise les coups de piston de la pompe. Le tube métallique plonge par l'une de ses extrémités dans le liquide, il communique à l'extérieur par une pointe très effilée où se fait la pulvérisation. A chaque mouvement de la pompe, l'air passe dans le flacon, comprime l'éther et le force à s'engager dans le tube métallique d'où il sort extrêmement divisé.

Le temps nécessaire pour produire l'anesthésie locale varie de une à deux minutes, et la quantité d'éther dépensée est de 35 grammes environ. La distance de l'orifice du pulvérisateur à la partie du corps dont on veut détruire la sensibilité, doit être au moins de 10 centimètres.

L'anesthésie locale facilite toutes les opérations de la petite chirurgie et est appelée à rendre des services énormes à l'humanité souffrante, en ne lui faisant courir aucun danger de mort, qui a été malheureusement, et qui est encore signalé lors de l'emploi en inhalations de l'éther, et surtout du chloroforme. Elle est, en outre, d'un usage si simple, qu'elle est à la portée de tout le monde. L'inflammabilité de l'éther exige cependant quelques précautions ; ainsi il est prudent de ne pas faire usage de l'anesthésie locale dans une pièce exigüe, éclairée par une lumière artificielle. L'éther appliqué ainsi localement présente une supériorité marquée sur la glace et les différents réfrigérants qui avaient été employés jusqu'à présent, car la réaction

qui suit son emploi est modérée, et ne peut aller jusqu'à amener la gangrène.

M. le docteur F. de Pury donne quelques détails sur les opérations qu'il a pratiquées soit seul soit avec le concours de ses amis les docteurs Béguin et Cornaz, et ne peut assez louer les avantages de l'anesthésie locale produite par l'éther pulvérisé.

M. Desor demande si l'éther n'agit que physiquement, c'est-à-dire par réfrigération, ou bien s'il n'a pas une action spéciale sur les nerfs, et principalement sur les nerfs sensitifs ?

M. de Pury répond que la réfrigération considérable que provoque la vaporisation de l'éther est, suivant lui, la seule cause de l'anesthésie.

M. le docteur Cornaz complète la communication qui est faite à la Société, en disant que l'anesthésie locale a été employée aussi avec succès dans la chorée, lorsque celle-ci est accompagnée de points hypéresthésiques le long de la colonne vertébrale.

M. le docteur F. de Pury fait la relation d'un cas de fracture de l'apophyse odontoïde de l'axis ou seconde vertèbre du cou, qui s'est produite dans des circonstances insolites et qui mérite d'attirer un instant l'attention de la Société. Un homme de 63 ans, légèrement pris de vin, était assis sur un mur haut de 165 centimètres, bordant la route cantonale, et invectivait bruyamment les passants. La nuit était venue, et sa famille, qui habitait une maison située de l'autre côté de la route, ne le voyant pas apparaître pour le repas du soir, sortit pour se rendre compte de son absence. Elle le trouva accroupi dans le décubitus abdominal, la tête

reposant au pied du mur ; il était sans connaissance, et transporté dans son lit, il ne tarda pas à expirer. Une rumeur publique se répandit aussitôt dans le village qu'un crime avait été commis, et une autopsie juridique fut demandée à MM. les docteurs *Béguin* et *F. de Pury*. L'absence de toute lésion extérieure, si ce n'est une légère éraillure de l'épiderme sur la partie gauche du front, faisait admettre *a priori* une apoplexie cérébrale ou une rupture du cœur ou de l'un des gros tronc artériels. Grande fut donc la surprise des experts lorsqu'ils eurent constaté l'intégrité parfaite de tous les organes, et ils n'étaient pas loin d'admettre, quoique avec répugnance, une apoplexie nerveuse, cause de mort invoquée par feu Casper, le célèbre médecin légiste de Berlin ; lorsque, pénétrés de la responsabilité qui leur incombait en face d'un résultat aussi négatif, ils se décidèrent à examiner encore l'axe vertébral dans toute sa longueur. Ils ne tardèrent pas alors à constater une fracture de l'apophyse odontoïde, sans déplacement ni rupture de ligaments, lésion assez grave pour expliquer une mort subite. M. de Pury met sous les yeux de la société cette préparation anatomique intéressante ; il fait remarquer que les vertèbres ne présentent aucune anomalie, tant au point de vue de leur forme qu'à celui de leur texture ; elles n'offrent surtout aucune friabilité particulière. La fracture de l'apophyse odontoïde se trouve *à la base même*, et non au col comme cela a lieu ordinairement, le corps et les surfaces articulaires de l'axis sont intacts. Il n'en est pas de même de l'atlas dont la partie antérieure des deux facettes articulaires inférieures présente de nombreuses solutions de continuité par écrasement. Ce fait est de la plus grande

importance, car il permet d'affirmer de la manière la plus catégorique, que la fracture de l'apophyse odontoïde s'est produite lors d'une inflexion exagérée en avant de l'axe vertébral, soit que la tête fût fixée alors que le reste du corps était encore en mouvement en décrivant un arc de cercle, soit que le corps fût en repos, tandis que la tête recevait une impulsion violente de flexion en avant. Mais on a peine à s'expliquer comment un homme assis et faisant une chute de 1 ¹/₂ mètre de hauteur seulement a pu éprouver une lésion si rare et nécessairement mortelle.

M. le docteur *Cornaz* ne pourrait se rendre compte de la production de cette fracture que de la manière suivante. Du mur, sur lequel il était assis, cet individu serait tombé directement sur la tête, et au moment où celle-ci se trouvait fixée par la résistance du sol, le reste du corps aurait été projeté en arrière avec une force telle que les ligaments n'ayant pas cédé, l'apophyse odontoïde dut se briser. Si le cadavre eût été trouvé dans le décubitus dorsal, la résistance de l'arc antérieur de l'atlas expliquerait plus facilement encore cette lésion. On raconte que les voleurs savent parfaitement qu'une fois le pied fixé, il n'y a rien de plus facile que de casser à quelqu'un la jambe en lui imprimant une secousse rapide, dans une direction oblique, d'où vient probablement la locution proverbiale qu'il ne faut pas se laisser marcher sur le pied; un médecin de sa connaissance ayant voulu défendre à Londres sa montre contre un filou, a subi une fracture par ce moyen. Bien que le raisonnement par lequel il cherche à expliquer l'intéressante fracture de l'apophyse odontoïde que M. de Pury a mise sous nos yeux, lui paraisse par-

faitement conforme aux lois de la physique et dès lors assez probable, il n'en estime pas moins qu'il s'agit là d'un cas fort remarquable et d'une étiologie extrêmement rare dans l'espèce.

Séance du 23 mai 1867.

Présidence de M. L. GOULON.

M. *Ladame*, professeur, communique des tableaux des températures moyennes mensuelles de Neuchâtel pour les années 1753 à 1782, extraits de notes suivies, enregistrées par un observateur anonyme (voyez *Appendice*).

M. le professeur *Desor* entretient la Société des mines d'asphalte du Val-de-Travers, qui sont dans ce moment l'objet d'études spéciales que l'état fait faire en vue du renouvellement de la concession.

Au Val-de-Travers, comme à St-Aubin et à Seyssel, les mines d'asphalte sont dans le calcaire à caprotines ou calcaire à *chama ammonia*, qui forme, chez nous, la partie supérieure de l'étage urgonien.

La base la plus appréciée de la Presta est le banc supérieur, le soi-disant *bon banc*, qui, grâce à sa texture très lâche, s'est fortement imprégné. C'est l'équivalent du banc qu'on désigne dans le Val-de-Travers sous le nom de *pierre franche* et qui se taille et se scie avec une grande facilité.

Le banc inférieur, beaucoup plus compacte, contient également de l'asphalte, mais en bien moins grande quantité. C'est le soi-disant *mauvais banc*. L'un et

l'autre renferment des caprotines et font, par conséquent, partie de l'urgonien supérieur.

Enfin, il existe aussi de l'asphalte dans les grès aptiens qui forment le couronnement du talus ou du crêt urgonien à la Presta. Ce qui est plus remarquable encore, c'est que les argiles bleues et jaunes (argile à plicatules) intermédiaires entre ce grès et le calcaire à caprotines, et correspondant au sous-étage *Rhodanien* de M. Renevier, en sont complètement dépourvues, en sorte qu'il y a à la Presta deux horizons asphaltiques séparés par un massif d'argile qui n'a pas été imprégné. C'est là ce qui, suivant M. Desor, constitue la plus grande difficulté, lorsqu'on veut se rendre compte de l'origine de l'asphalte.

L'asphalte existe aussi sur la rive gauche de la Reuse, mais seulement dans l'urgonien compacte. Le bon banc paraît manquer ici, et c'est sans doute pourquoi l'exploitation a été abandonnée.

L'asphalte de St-Aubin se trouve dans la même base compacte de calcaire à caprotines, qui n'est pas assez imprégné pour rendre l'exploitation favorable. Le soi-disant bon banc n'a pas encore, à notre connaissance, été trouvé à St-Aubin. Il résulte de ce qui précède, que dans notre canton, ainsi qu'à Seyssel, l'asphalte est limité à l'étage urgonien, et qu'on ne le trouve ni dans le néocomien, ni dans le valangien, non plus que dans le jurassique supérieur, ou telle autre formation sous-jacente.

Cette limitation de l'asphalte à l'étage urgonien fait supposer que l'imprégnation ne s'est pas faite de bas en haut, car, dans ce cas, on en trouverait au moins des traces dans les dépôts inférieurs. En prenant pour

terme de comparaison les pétroles d'Amérique, on serait tenté de voir dans nos asphaltes le résidu de quelques dépôts de charbon qui auraient disparu en laissant comme témoin de leur présence l'asphalte.

D'un autre côté, la composition identique de l'asphalte de Travers et de St-Aubin et la position de ces deux gisements en face l'un de l'autre, sur les deux flancs de la montagne, autorise la supposition qu'ils sont connexes et qu'ils ont dû être jadis continus. S'il en est ainsi, ces deux lambeaux n'ont pu être séparés que par le soulèvement même de la montagne, qui, en faisant surgir des roches inférieures et en les portant aux niveaux supérieurs, a disloqué et refoulé les dépôts plus récents qui sont restés au fond du Val-de-Travers et sur les premiers gradins de la montagne (à la Presta et à St-Aubin). Dans cette supposition, l'asphalte doit être nécessairement antérieur au soulèvement, et, comme, d'un autre côté, il est aussi nécessairement postérieur au grès aptien, puisque celui-ci en est encore imprégné à la Presta, on est conduit à placer l'origine de l'asphalte dans la période qui correspond à l'époque tertiaire et à la fin de l'époque crétacée.

M. Desor expose ensuite, au moyen de dessins au tableau, la structure du bassin du Val-de-Travers, d'où il résulte que le fond du bassin géologique, ou la *Maât*, ne coïncide nullement avec le chenal ou thalweg de la vallée. Il est, au contraire, placé sur la rampe qui s'étend au sud de la Presta, entre les exploitations actuelles et la ferme du Pré-Forgor, d'où il résulte que les couches à asphalte doivent faire retour quelque part près de cette dernière ferme, probablement en se redressant brusquement.

Un second pli se retrouve au bord du village de Travers. Il est séparé du premier par une petite voûte qui a été en grande partie démantelée par les érosions. Le cours de la Reuse, à la Presta, correspond à peu près au sommet de ce pli secondaire.

M. Desor annonce qu'il se réserve de revenir plus tard sur les détails de ces plissements, quand il pourra disposer des nivellements qui ont été ordonnés par la commission du Grand-Conseil.

Séance du 6 juin 1867.

Présidence de M. Louis COULON.

M. *Hirsch* remet à la société un exemplaire de la première livraison du *Nivellement de précision de la Suisse, exécuté par la commission géodésique fédérale sous la direction de A. Hirsch et E. Plantamour ; Genève et Bâle, 1867*. M. Hirsch, qui a déjà, à plusieurs reprises, entretenu la société des résultats de ce grand travail, ne veut pas y revenir ; il tient seulement à constater que l'exactitude qu'il avait prévue pour les résultats de ces opérations, a été considérablement dépassée ; car l'erreur moyenne de la différence du niveau de deux points quelconques du réseau, distants de 1 kilom, *reste au dessous de 1^{mm}*. Cette exactitude remarquable confirme non seulement la supériorité du nivellement direct sur la méthode trigonométrique, mais elle démontre aussi, ce qui est important pour la pratique, que la méthode qu'on a adoptée en Suisse, de déterminer les corrections instrumentales tous les jours et d'en tenir

compte dans la réduction des observations, donne des résultats au moins aussi exacts que l'autre méthode, beaucoup plus longue et par suite plus coûteuse, que les Français ont suivie ; celle-ci consiste à éliminer les erreurs instrumentales en retournant la lunette et le niveau à chaque coup de niveau. — M. Hirsch ajoute que l'écart du nivellement suisse et du nivellement français, constaté pour la différence du niveau entre la Pierre-à-Niton et la Cure, a disparu depuis qu'on a pu établir l'équation entre la mire suisse et la mire française.

M. *Hirsch* remet, en outre, un exemplaire du procès-verbal de la séance du 8 avril 1867 de la commission géodésique suisse ; il annonce que ces procès-verbaux, au lieu d'être autographiés d'abord à Zurich, sont maintenant imprimés à Neuchâtel, de sorte que, pour les ajouter à ses bulletins, notre société n'aura désormais plus à payer que les frais de tirage.

A l'occasion de ce procès-verbal, M. Hirsch donne quelques détails sur les travaux préliminaires que lui et ses collègues ont exécutés dernièrement, en vue de déterminer télégraphiquement la différence de longitude entre les observatoires de Neuchâtel et Zurich et le Righi. Il fallait avant tout connaître l'équation personnelle des trois observateurs. On a fait d'abord l'observation simultanée des mêmes étoiles aux différents fils de la lunette ; mais comme M. Plantamour observera au Righi avec un théodolite astronomique qui a une lunette brisée et un pouvoir optique naturellement très inférieur à celui des lunettes méridiennes de Neuchâtel et Zurich, il importait d'évaluer jusqu'à quel point le grossissement et la direction du mouvement apparent

feraient varier la correction personnelle des observateurs. Cette étude offrait d'autant plus d'intérêt que d'autres astronomes ont trouvé des variations très notables de leur équation, selon le sens dans lequel ils ont observé le passage des étoiles dans les lunettes brisées. Tel a été le cas pour MM. Förster et Weiss lors de la détermination de la différence de longitude entre Berlin et Vienne, et dernièrement encore pour MM. Bruhns et Weiss dans l'opération analogue exécutée entre Leipzig et Dablit (en Bohême). M. de Littrow, dans la communication qu'il a faite sur ce sujet à l'académie de Vienne, donne les chiffres suivants pour la variation de la correction personnelle, lorsqu'on observait avec la lunette brisée suivant que le cercle était à l'est ou à l'ouest, ce qui change la direction dans laquelle les étoiles semblent parcourir le champ :

	Observateurs : M. Weiss.	M. Bruhns.
Ancienne méthode à l'oreille .	— 0 ^s ,166	+ 0 ^s ,072
Observation chronographique.	— 0 ^s ,214	— 0 ^s ,099

Des différences encore plus considérables se sont montrées déjà en 1852 pour les observateurs de Greenwich, sans qu'on y ait fait attention.

Il importait donc de déterminer la valeur de cette curieuse variabilité, surtout pour M. Plantamour qui doit se servir de la lunette brisée. Dans ce but, M. Hirsch a chargé M. Hipp de faire à son appareil à étoiles artificielles une petite modification qui permet de changer le sens du mouvement de l'écran et par conséquent des étoiles. Chacun des trois astronomes a observé alors environ 500 passages, en modifiant le sens du mouvement aussi bien que le grossissement. Pour éviter les anticipations, M. Hirsch s'est servi de l'arti-

fice suivant : Après avoir d'abord mis le fil mobile, sur lequel on observe les passages, exactement sur l'étoile en repos — position pour laquelle on règle le contact de l'appareil — on avance ensuite le fil d'un certain nombre de parties du micromètre (par ex. de 5) ; on observe, puis on avance de nouveau le fil de 5 p. et on observe encore les passages ; de cette façon — tout en évitant les anticipations, parce qu'on observe le passage de l'étoile notablement après l'interruption du courant — on peut réduire les passages à la position que le fil avait pour l'étoile en repos. — Voici maintenant les résultats que ces expériences ont données pour la correction absolue des observateurs, d'après un calcul provisoire.

Mouvement apparent de

	Gauche à droite.	Droite à gauche.	Différence.
Plantamour .	— 0 ^s ,051	— 0 ^s ,037	+ 0 ^s ,014
Hirsch . . .	— 0 ^s ,092	— 0 ^s ,161	— 0 ^s ,069
Wolf	— 0 ^s ,166	— 0 ^s ,193	— 0 ^s ,027

On voit ainsi que l'influence du sens du mouvement apparent s'est montré bien moins considérable que chez les observateurs allemands et anglais ; pour MM. Plantamour et Wolf, la différence reste complètement dans les limites de la variation physiologique générale, qui est de 3 à 4 centièmes de seconde ; pour M. Hirsch seul elle dépasse cette variation presque du double. — Il est vrai que les lunettes brisées ne changent pas seulement le mouvement dans le sens de droite à gauche et vice-versâ, comme cela a été fait dans les expériences de Neuchâtel ; mais qu'elles donnent au réticule toutes les inclinaisons possibles selon la déclinaison des étoiles, de sorte qu'on les voit passer aussi de haut en bas ou

de bas en haut ; il se pourrait que cela eût une influence plus considérable ainsi que le croit M. de Littrow.

Pour étudier l'influence du pouvoir optique de la lunette, M. Hirsch a réduit l'ouverture de sa lunette de 51 à 26''' et a employé un grossissement de 60 au lieu de 180. Voici les différences que les deux oculaires ont données d'après un calcul provisoire :

	Oculaire fort.	Oculaire faible.	Différence.
Plantamour. . .	— 0 ^s ,052	— 0 ^s ,040	— 0 ^s ,012
Hirsch	— 0 ^s ,122	— 0 ^s ,101	— 0 ^s ,021
Wolf.	— 0 ^s ,169	— 0 ^s ,210	— 0 ^s ,041

Voilà des différences qui restent encore complètement dans les limites de la variation physiologique ordinaire. On peut donc généraliser les résultats de ces expériences en disant que ni le sens du mouvement apparent des étoiles, ni le grossissement n'ont modifié d'une manière sensible la correction personnelle, surtout celle de M. Plantamour, qui est appelé à se servir de l'instrument faible à lunette brisée. Toutefois comme les conditions particulières qu'offre l'observation avec un tel instrument, n'ont pu être imitées complètement dans les expériences ci-dessus, on a décidé d'employer encore une troisième méthode pour déterminer l'équation personnelle des observateurs. Après avoir terminé les observations du Righi, M. Plantamour se transportera avec son instrument aux deux observatoires pour y observer dans le même méridien les mêmes étoiles simultanément avec ses collègues, qui observeront à leurs lunettes méridiennes ; s'il n'existait point d'équation personnelle, on devrait obtenir naturellement dans ces conditions une différence de longitude égale à zéro ; par conséquent la

différence qu'on trouvera entre les résultats des deux observateurs, sera précisément l'équation personnelle.

M. Hirsch donne ensuite quelques renseignements sur les séances de la commission permanente internationale, qui ont eu lieu à Vienne du 25 au 30 avril. L'adhésion récente du Portugal fait que l'entreprise géodésique qui, dans l'origine, était destinée seulement pour l'Europe centrale, embrasse maintenant tout le continent. — La guerre de l'année dernière a naturellement retardé ou même interrompu les travaux dans la plupart des états allemands. En Autriche cependant on les a continués vigoureusement, non seulement pour la triangulation, mais on a fait aussi la détermination astronomique des latitudes et azimuts dans cinq stations; en outre la différence de longitude a été déterminée télégraphiquement entre Leipzig et Dablitx (une station de la Bohême). En Saxe, on a continué le nivellement d'après une méthode analogue à la nôtre. Dans la Hesse électorale, on a terminé un réseau hypsométrique au moyen de mesures de distances zénithales. — Dans le Holstein, on a revu l'ancienne mesure de la base qui a servi de point de départ pour la triangulation d'une grande partie de l'Allemagne du nord; comme on y a trouvé passablement d'erreurs et d'incertitudes, on a proposé de la mesurer à nouveau.

A cette occasion, M. Hirsch rapporte une curieuse découverte que le général Bæyer a faite dernièrement sur la variabilité des règles métalliques. Les règles en fer et en zinc, dont Bessel s'est servi pour mesurer la base prussienne, ont été comparées à trois reprises après des intervalles assez longs; une première fois en 1834 par Bessel à Königsberg, ensuite en 1846 à Berlin

et enfin une troisième fois en 1854 par M. Baeyer. En même temps on a déterminé chaque fois leur coefficient de dilatation, et *on a pu constater une diminution assez forte de ce coefficient*; car on a trouvé

	pour les règles en fer,	et pour les règles en zinc
en 1834	0,000014851	0,000041637
» 1846	0,000014161	0,000040234
» 1854	0,000012700	0,000036047.

Une aussi forte diminution de la dilatation semble démontrer que ces règles ont subi une modification moléculaire considérable; et si elle est plus forte dans la seconde période plus courte que la première, M. Baeyer croit pouvoir expliquer ce fait en remarquant que dans la première ces règles ont été transportées exclusivement par eau, tandis qu'après 1846 on les a transportées aussi en voiture et en chemin de fer. Cependant il est assez surprenant que la longueur absolue des règles de fer semble être restée constante; car on a trouvé

$$\begin{aligned} \text{en 1834} \quad l &= 1729'',1167 \pm 0,0034 \\ \text{» 1854} \quad l &= 1729'',1125 \pm 0,0011 \end{aligned}$$

de sorte que la différence de 0,0042 est sensiblement dans les limites des erreurs de comparaison. Toutefois M. Hirsch croit avec M. Baeyer que cette constance de longueur absolue pourrait bien n'être qu'apparente et provenir d'un changement proportionnel des règles en question et de la toise de Bessel avec laquelle elles ont été comparées; celle-ci est également en fer et son coefficient de dilatation n'a été déterminé qu'une seule fois, en 1837, par Bessel, qui l'a trouvé égal à 0,00001126.

Il serait de la plus haute importance de constater si ces modifications moléculaires et par suite ces changements de longueur ou de dilatation, se manifestent également chez d'autres règles métalliques. D'abord ce fait expliquerait en partie la plupart des contradictions et des anomalies qu'on a remarquées entre les résultats des différentes mesures d'arc, et qu'on attribue, soit à des déviations de la verticale, soit à de vraies irrégularités dans la forme du globe terrestre. Ensuite il faudrait abandonner l'idée de l'invariabilité des étalons prototypes, et vérifier ceux-ci de temps à autre, soit en mesurant à nouveau la même base avec les mêmes règles, soit en les faisant osciller en guise de pendule, ainsi que Bessel l'a fait en 1826 avec sa toise. En répétant ces expériences de pendule, on pourrait constater les changements que la toise de Bessel a subis ; puis, si l'on mesurait à nouveau la base de Königsberg avec les règles de Bessel, et la base de Melun avec les règles de Borda, qui existent encore, on pourrait ainsi retrouver la longueur primitive des règles de Borda et de la toise du Pérou. Ce serait d'une grande importance, car l'on sait que le mètre est dérivé de la toise du Pérou et qu'il est défini comme portion de cette dernière.

M. Hirsch croit que, vu l'état peu satisfaisant dans lequel se trouve le mètre prototype des archives de Paris, un pareil recours à la toise du Pérou sera très précieux, lorsqu'il s'agira de déterminer le nouveau mètre européen, servant d'étalon fondamental pour tous les pays qui adopteront le système métrique. La découverte du général Baeyer forcera aussi de prendre des mesures pour garantir l'invariabilité des nouveaux étalons prototypes, soit en les comparant, par exemple, tous les

dix ans à la même base, soit en abandonnant complètement les règles métalliques. On conserverait alors l'unité de longueur en la traçant sur d'autres matières, par exemple sur du marbre très homogène. — Toutes ces questions importantes seront traitées dans la conférence géodésique générale qui aura lieu à Berlin au mois d'octobre.

M. *Hipp* fait la remarque que la résistance des métaux à la conductibilité électrique diminue aussi avec le temps, même d'une quantité assez considérable, dans les fils employés à cet usage ; de sorte qu'il est maintenant assez difficile d'obtenir un métal qui puisse servir d'étalon constant pour la définition de l'unité de résistance électrique.

M. *Hirsch* rapporte encore que la commission municipale, dont il fait partie, chargée d'examiner la marche des horloges électriques, établies à Neuchâtel par M. Hipp, a été très satisfaite du fonctionnement constant et régulier de ces appareils.

Séance du 27 juin 1867.

Présidence de M. L. COULON.

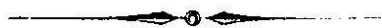
Séance publique donnée dans l'amphithéâtre du gymnase, au profit de la Société.

Jeudi dernier, un public nombreux est accouru malgré le temps affreux, à la séance publique de la Société des sciences naturelles, dans laquelle M. Hipp a bien voulu montrer et expliquer deux de ses inventions les plus récentes et les plus curieuses, le piano

électrique et l'autotélégraphe. Ce dernier est déjà connu par un compte-rendu que nous avons donné d'une séance précédente. Nous apprenons avec plaisir que les deux appareils que nous avons vu fonctionner, sont commandés par l'administration fédérale et qu'on commencera un de ces jours à les essayer sur les plus longues lignes de la Suisse. S'ils répondent, comme tout porte à le croire, à ce que l'on en attend, ils viendront bien à propos pour faciliter à l'administration l'expédition du nombre considérable de télégrammes, qui sera la conséquence de l'abaissement à 75 centimes du prix de la dépêche. Car ces nouveaux appareils de M. Hipp envoient par une ligne deux à trois fois le nombre de dépêches qu'on peut y faire passer avec les appareils actuels.

Le piano électrique, quoique d'une importance pratique moindre, n'est pas moins intéressant et curieux comme première tentative heureuse d'utiliser l'électricité pour la musique. Les moyens mécanique qu'on a employés jusqu'à présent en musique, comme par exemple dans les orgues de Barbarie ou les boîtes à musique, n'ont pas donné d'heureux résultats, d'abord à cause du timbre de ces instruments et surtout parce que ces procédés mécaniques ne permettaient point de varier l'intensité du ton et par conséquent non plus de donner de l'expression au jeu. En se servant du courant électrique, dont on peut varier la force au moins autant et aussi vite que celle des muscles des doigts, M. Hipp a réussi à jouer mécaniquement d'un instrument à cordes et à le faire avec des nuances de *piano* et de *forte* qui laissent peu à désirer. L'instrument de M. Hipp est un excellent pianino de Debain à Paris,

dont les marteaux sont en rapport avec autant d'électro-aimants qu'il y a de cordes ; chaque fois qu'un courant circule dans l'électro-aimant, le marteau frappe la corde et cela avec plus ou moins de force selon que le courant est plus ou moins fort. Ces courants sont établis au moyen d'un mécanisme analogue à celui d'une boîte à musique, une espèce de clavier de petites lames métalliques, dont chacune est en communication avec un électro-aimant, se trouve au-dessus d'un cylindre en laiton, dont il n'est séparé que par une feuille de papier qui se déroule sur ce cylindre ; chaque fois qu'une des lames rencontre dans le papier un trou, par lequel elle touche le métal du cylindre, le courant est établi et la corde respective est frappée par son marteau. Il faut donc découper les notes dans ces feuilles de papier et c'est là un travail assez difficile qui demande encore des études et des perfectionnements ultérieurs. Toutefois nous avons entendu exécuter par le piano électrique, avec beaucoup de justesse et de précision, deux morceaux assez compliqués, comme la marche de *Moïse* à quatre mains par Kalkbrenner, et l'hymne française. Une fois la question des notes complètement résolue, l'électricité prendra place parmi les premiers pianistes.



APPENDICES.

SUR LES

CAUSES COSMIQUES

DES CHANGEMENTS DE CLIMAT.

PAR M. LE D^r Ad. HIRSCH.

I.

L'ancienne extension considérable des glaciers, démontrée par les phénomènes erratiques pour une assez grande partie des régions tempérées, demande, pour être expliquée, sinon un abaissement notable de la température moyenne, au moins un autre caractère de climat. Elle indique surtout une distribution de la température suivant les saisons extrêmes assez différente de celle qui existe aujourd'hui dans les mêmes régions. On sait que la géologie, en étudiant les créations des différentes époques ensevelies dans les couches superposées du sol, est arrivée à reconnaître que les conditions climatiques de grandes régions de notre planète ont subi des changements notables. Dernièrement encore, M. Heer de Zurich, en examinant de près les plantes qui ont formé la forêt fossile d'Atanakerdluk, arrive au résultat que la partie septentrionale du Groënland avait autrefois une température beaucoup plus élevée qu'à présent ; car il évalue la température moyen-

ne à laquelle la flore de cette forêt pouvait vivre, au moins à $+ 9^{\circ}, 5$, tandis que la température actuelle de ce pays est de $- 6^{\circ}, 3$; ce qui donnerait un abaissement de 16° environ. — Si les paléontologues sont rarement obligés de supposer des changements de climat aussi énormes, on sait néanmoins, d'après le témoignage des flores et des faunes miocènes, que toute l'Europe, l'Islande et le Spitzberg compris, a dû jouir autrefois d'un climat plus méridional que le climat actuel.

Il est naturel que de pareils faits aient vivement frappé l'imagination des géologues et que ceux-ci, ne pouvant expliquer ces changements de climat par les lois qui règlent actuellement la distribution de la température à la surface du globe, aient eu recours à des causes cosmiques. Ils se sont adressés aux astronomes pour qu'ils leur indiquent des modifications dans les conditions de notre planète qui puissent rendre compte d'un abaissement ou d'une élévation considérable de la température de toute la terre ou du moins de grandes parties de sa surface.

Dans la période dramatique de la géologie, où l'on rêvait partout et toujours de grandes catastrophes subites pour expliquer, soit la retraite ou le retour des différentes mers qui ont déposé les roches neptuniennes, soit le soulèvement et les déchirures des montagnes, on s'imaginait aussi que de pareilles révolutions devaient transformer brusquement le climat d'une région: de polaire le rendre tempéré ou tropical, et vice versa.

La même comète qui, par son choc terrible contre notre planète, avait dû changer l'assiette des mers, avait en même temps, en déplaçant l'axe du globe terrestre, modifié complètement les climats de ses différentes régions.

Mais l'astronomie a refusé d'admettre de pareilles catastrophes, en insistant sur les conditions de stabilité de notre système solaire, et en montrant pour ce cas spécial que la masse infime d'une comète ne pourrait jamais produire de si énormes effets. Ensuite d'autres considérations purement géologiques ont remplacé tous ces bouleversements et toutes ces révolutions terribles par les effets lents et normaux des forces ordinaires de la nature, qui, en s'accumulant dans des

périodes d'une durée immense, peuvent parfaitement rendre compte des plus grands changements que l'on constate sur la terre.

Dès le moment qu'on ne demandait plus à l'astronomie que de rechercher s'il n'y a pas dans la constitution de l'univers quelques éléments qui, par une variation régulière, lente et séculaire, puissent modifier soit la somme totale de la chaleur du globe, soit sa distribution générale dans les différentes régions et saisons, la question perdait son caractère fantastique et purement hypothétique; alors les grands maîtres de notre science s'en sont occupés sérieusement.

Le résultat de ces recherches n'a pas été en général complètement satisfaisant. On a bien pu indiquer quelques variations séculaires qui, dans des époques très-longues et très-éloignées ont pu modifier sensiblement la température du globe; mais la science se trouve jusqu'à-présent incapable d'expliquer par ces causes seules des changements énormes semblables à celui que M. Heer a signalé pour le Groënland.

En me proposant de résumer ce que la mécanique céleste peut nous enseigner sous ce rapport, je laisserai de côté, pour le moment, et l'influence, aujourd'hui presque insensible, de la chaleur propre de la terre, et celle de la température de l'espace interplanétaire. Ces deux éléments ne peuvent changer que la température du globe tout entier, tandis qu'un grand nombre des phénomènes géologiques qu'il s'agit d'expliquer n'embrassent qu'une partie de la surface de la terre à la même époque. Du reste, la chaleur propre du globe a pu, en diminuant, produire seulement un refroidissement général de la surface et non pas une alternance de climats, comme celle que nous remarquons dans les phénomènes glaciaires qui, pour nos régions, supposent une alternance de périodes froides et de périodes tempérées.

Je laisserai de côté également la question de la plus ou moins grande quantité de chaleur que le soleil a pu émettre dans le courant des siècles par suite de changements qui seraient survenus dans la photosphère du corps central; nous ne possédons encore sur cette question aucune donnée certaine.

II

En admettant l'équilibre général établi entre la température de l'espace, la chaleur propre du globe et la quantité de chaleur qu'il reçoit du soleil; en regardant ensuite la température terrestre et sa répartition dans les différentes régions et dans les différentes saisons, comme une fonction de l'action solaire, on reconnaît que cette action ne peut être modifiée que par deux causes : ou bien par un changement dans la distance de la terre au soleil, ou par l'inclinaison différente sous laquelle telle partie du globe reçoit les rayons solaires.

Il est connu qu'une des lois fondamentales de la mécanique céleste établit pour notre système planétaire l'invariabilité des grands axes des orbites, ce qui revient à dire que la distance moyenne des planètes au soleil reste la même.

Il est connu également que l'axe de la terre reste parallèle à lui-même, abstraction faite des phénomènes de la précession des équinoxes et de la nutation ; le premier, dû à l'action du soleil, fait décrire au pôle équatorial un cercle de $23^{\circ},5$ autour du pôle de l'écliptique dans une période d'environ 26,000 ans ; le second, dû à l'action de la lune, fait décrire à ce même pôle de petites ellipses de $18'',5$ de diamètre dans la période de 19 ans. Mais ces phénomènes n'intéressent point la question qui nous occupe ; car leur effet se réduit à un mouvement des nœuds de l'équateur qui rétrogradent de $50'',2$ par an sur l'écliptique, sans que pour cela l'inclinaison entre les deux plans soit changée. Or, si la hauteur du pôle au-dessus de l'horizon n'est pas changée (changement qui supposerait un déplacement de l'axe dans l'intérieur du globe), ni l'obliquité de l'écliptique modifiée, le climat d'un endroit, en tant qu'il dépend du soleil, ne saurait varier.

Mais si les conditions physiques d'une planète ne sont point influencées par la position des nœuds, il n'en est pas de même pour l'inclinaison de son orbite par rapport à son équateur ; car cet élément influe sur la durée des jours et sur les hauteurs extrêmes auxquelles le soleil peut se lever dans le courant d'une année pour une latitude donnée ; par suite, la

durée des saisons et le caractère de tout le climat en dépend. Si, par exemple, l'écliptique coïncidait avec l'équateur, il est évident que pour toute la terre la durée des jours et des nuits serait la même et que pour chaque endroit le soleil aurait la même hauteur pendant toute l'année; c'est-à-dire, qu'il n'y aurait plus de saisons, et que la température moyenne annuelle serait aussi celle de chaque jour: un printemps perpétuel existerait pour toute la terre. Si au contraire l'écliptique était perpendiculaire à l'équateur et coïncidait avec les méridiens, toutes les régions terrestres verraient successivement le soleil à leur zénith à une certaine saison, et à une autre saison elles ne le verraient pas se lever du tout; le contraste entre l'hiver et l'été deviendrait extrême pour toutes les régions de la terre.

Mais ces cas extrêmes ne sont pas ceux de la nature, et la mécanique céleste a prouvé qu'ils n'ont jamais existé et qu'ils ne peuvent jamais arriver pour la terre. Cependant ils font comprendre qu'une variation, même peu considérable, de l'obliquité de l'écliptique devrait sensiblement modifier les climats. Or, nous savons par l'observation, qu'une telle variation existe, et la théorie nous apprend qu'elle est causée par l'action perturbatrice des autres planètes sur l'orbite terrestre. Non seulement nous pouvons constater par nos moyens perfectionnés, que l'inclinaison de l'écliptique diminue actuellement chaque année de $0'',48$ ou de $48'',368$ par siècle, mais nous trouvons encore que les anciennes mesures de cette obliquité, faites par l'empereur chinois Tschou-Kong, 1,100 ans avant Jésus-Christ, par Pythéas, à Marseille, 350 ans avant J.-C, par les astronomes Arabes au moyen âge et enfin par les astronomes du dernier siècle, s'accordent toutes à montrer une telle diminution de l'inclinaison de l'écliptique.

Cependant cette diminution ne continue pas *ad infinitum*; l'expression analytique qui représente cette variation ne contient pas de termes proportionnels au temps, mais seulement des termes périodiques; par conséquent la diminution de l'obliquité se ralentira, finira par devenir constante et puis recommencera à augmenter. Autrement dit: l'écliptique a un mouvement oscillatoire autour du plan de l'équateur, s'accor-

plissant dans des périodes assez longues et dans des limites assez étroites.

Mais quelles sont ces limites? Cette question a été étudiée par les grands analystes qui se sont occupés de l'arduo problème des variations des éléments planétaires, provenant de leurs perturbations réciproques. Euler a posé les bases sur lesquelles Lagrange, dans ses célèbres mémoires de Berlin, de 1781 et 1782, a érigé la théorie des perturbations, en se fondant sur la petitesse des masses planétaires, ainsi que sur celle des excentricités et des inclinaisons de leurs orbites. Lagrange, par un artifice heureux, et en introduisant des variables, par lesquelles les inclinaisons se trouvent accouplées aux longitudes des nœuds et les excentricités aux longitudes des périhélies, est parvenu à rendre linéaires les équations différentielles qui déterminent les variations séculaires. Les formules de Lagrange ont été étendues et perfectionnées par Laplace, dans le deuxième livre de la *Mécanique céleste*, et puis par Poisson. Enfin M. Le Verrier, dans des mémoires qui ont paru comme additions à la *Connaissance des Temps* de 1843 et 1844, en a développé toutes les applications numériques en utilisant les données les plus précises que nous possédons aujourd'hui sur les masses et les autres éléments planétaires.

D'après Lagrange l'écliptique oscillerait entre les limites de 21° et 28° , et son obliquité aurait plusieurs époques de maxima et de minima, selon les constellations différentes des principales planètes perturbatrices. Laplace a réduit ces limites assez notablement. « Le déplacement de l'écliptique, dit-il dans son *Exposition du système du monde*, en se combinant avec l'action du soleil et de la lune sur la terre, produit dans son obliquité sur l'équateur une variation très-différente de ce qu'elle serait par ce déplacement seul. L'étendue entière de cette variation serait, par ce déplacement, d'environ 12° , et l'action du soleil et de la lune la réduit à peu près à 3° (centésimaux). »

M. Le Verrier, en appliquant les formules de Lagrange à l'ensemble des sept planètes principales, a trouvé des limites supérieures pour les inclinaisons de leurs orbites sur l'éclipti-

que de 1800, qui ne diffèrent pas considérablement des résultats de Lagrange. Pour la terre, il donne comme limite supérieure de cette inclinaison $4^{\circ}52'$.

Si l'on doit admettre avec Biot que la théorie n'a pas encore pu parvenir à déterminer d'une manière définitive les limites entre lesquelles l'obliquité de l'écliptique varie, on peut cependant, d'après la constitution du système planétaire, démontrer que ces limites existent et qu'elles sont très-peu étendues. On peut affirmer surtout que le plan de l'écliptique n'a jamais coïncidé et ne coïncidera jamais avec l'équateur, ni ne s'en éloignera au-delà de $28\frac{1}{2}^{\circ}$.

Si l'on part du résultat de Laplace, la température annuelle de nos régions aurait pu changer, par l'effet de l'obliquité de l'écliptique, d'environ 1° , et la différence entre les saisons extrêmes de 2° à 3° . Suivant les limites de Lagrange, ces chiffres seraient doublés. Pour les régions polaires l'effet est plus considérable encore et peut aller pour la température annuelle jusqu'à 4° . Le froid polaire augmente lentement de siècle en siècle, aussi longtemps que l'obliquité de l'écliptique diminue, c'est-à-dire, d'après Lagrange jusqu'en 6600 de notre ère.

D'après ce dernier géomètre, le minimum absolu de l'obliquité serait arrivé 14400 ans avant notre ère. Il appartient aux géologues de dire, si cette époque peut coïncider avec l'époque glaciaire; car le minimum d'inclinaison est naturellement favorable au développement des glaciers, en diminuant la chaleur estivale et en adoucissant l'hiver, ce qui augmente la quantité de neige.

Nous ajouterons encore que, quand même le résultat de Laplace serait définitif, quelques degrés de plus ou de moins pour la différence des températures extrêmes peuvent avoir déjà un effet sensible sur le développement des glaciers, mais ne suffisent pourtant pas pour expliquer leur extension énorme.

III

Le second élément qui peut avoir de l'influence sur la température, c'est l'excentricité de l'orbite terrestre. Pour ce qui

concerne d'abord la température moyenne, on comprend facilement qu'une planète dont la distance moyenne au soleil est invariable, reçoit de celui-ci une quantité de chaleur qui dépend de la plus ou moins grande excentricité de son orbite.

En effet, cette quantité de chaleur est une fonction de la distance de la planète au soleil et du temps pendant lequel elle conserve cette distance. Si on appelle celle-ci r , dt l'élément du temps et dA l'élément de chaleur reçue pendant le

temps dt , on a $dA = \frac{dt}{r^2}$

D'après la loi des aires, si $d\theta$ représente l'angle décrit par le rayon vecteur r pendant le temps dt , et c une constante,

on a aussi $r^2 d\theta = c dt$, d'où $dt = \frac{r^2 d\theta}{c}$
et $dA = \frac{d\theta}{c}$.

$$\text{Enfin } A = \int_0^{2\pi} \frac{d\theta}{c} = \frac{2\pi}{c}$$

Cette intégrale exprime la quantité totale de chaleur reçue par la planète pendant une révolution. Mais on sait que

$$c = \frac{2\pi ab}{T}$$

(a représente le demi grand axe, b le demi petit axe de l'ellipse décrite et T la durée d'une révolution entière.)

$$\text{Il en résulte } A = \frac{T}{ab} \quad (1)$$

$$\text{ou encore } A = \frac{T}{a^2 \sqrt{1-e^2}} \quad (2)$$

Ces formules expriment la relation qui existe entre la quantité de chaleur reçue et l'excentricité e de l'orbite. Sir John Herschel a développé la relation (1) dans le théorème suivant: « Si l'excentricité de l'orbite varie, la somme totale de chaleur que la terre reçoit du soleil dans le courant d'une année, est inversement proportionnelle au petit axe de son orbite. »

Maintenant l'on sait que l'excentricité de la terre diminue depuis longtemps et va encore en diminuant; il s'ensuit donc que le petit axe augmente et que la somme de chaleur que nous recevons par an va depuis longtemps en diminuant, ce qui serait assez d'accord avec l'opinion des géologues, qui admettent un refroidissement général des climats terrestres.

Cependant, non seulement cet effet ne peut plus aller très-loin, puisque l'orbite de la terre s'approche déjà beaucoup du cercle; mais on peut encore démontrer que cette cause n'a jamais pu être d'une grande importance pour la température moyenne; car il faut une forte diminution de l'excentricité pour produire une augmentation sensible du petit axe, ainsi qu'on peut le voir par le tableau suivant:

<i>Excentricité.</i>	<i>Petit axe.</i>	<i>Chaleur reçue.</i>
0,0	1,000	1,000
0,05	0,999	1,002
0,10	0,995	1,005
0,15	0,989	1,011
0,20	0,980	1,021
0,25	0,968	1,032
0,30	0,954	1,048

On voit ainsi qu'une augmentation de l'excentricité égale à un quart, c'est-à-dire, un changement de la forme circulaire jusqu'à celle de l'orbite de Junon ou de Pallas, n'augmenterait la somme de la chaleur annuelle que de 3 p. cent.

Or, est-ce que l'excentricité de l'orbite terrestre, qui est actuellement 0,01677, a jamais pu atteindre une pareille valeur par suite des perturbations planétaires? Lorsqu'on calcule d'après la formule de Lagrange, — vérifiée par Laplace, — qui donne la limite supérieure que les excentricités planétaires peuvent atteindre par suite des perturbations, on trouve pour celle de la terre 0,07775. Or, à cette valeur extrême correspond le petit axe 0,99695, tandis que la valeur actuelle de l'excentricité donne 0,99985, et que la valeur minima à laquelle elle peut descendre, correspond au petit axe 0,99999. Il s'ensuit que si l'on prend pour unité la quantité de chaleur que notre globe recevrait du soleil, s'il tournait autour de lui dans une orbite parfaitement circulaire, cette quantité serait

1,00001 pour la valeur minima de l'excentricité, 1,00015 dans l'orbite actuelle et 1,003 pour la plus grande excentricité qu'il soit possible d'admettre.

On voit donc que, si l'excentricité allait en décroissant jusqu'à disparaître, la chaleur actuelle du globe en serait diminuée dans une proportion insensible, et qu'en admettant pour l'excentricité dans les temps passés la plus forte valeur possible, la chaleur reçue par la terre ne peut avoir été, pour cette cause, que de 0,003 plus forte qu'actuellement.

Pour exprimer ce résultat en degrés de thermomètre, il faut évaluer l'effet calorifique total du soleil en partant d'une supposition sur la température de l'espace. Si l'on prend pour cette température la valeur de Pouillet, -142° , ou celle de Herschel, -150° , et qu'on évalue la température la plus élevée que l'action du soleil produit sous les tropiques, à $+55^{\circ}$, on peut exprimer l'action totale du soleil par 200° environ. *Donc tout le changement que la variation de l'excentricité peut produire sur la température moyenne du globe se réduit à $0^{\circ},6$; cette quantité serait réduite encore à la moitié si l'on prenait pour la température de l'espace celle que Fourier lui assigne, savoir -50° à -60° .*

L'influence de la variation de l'excentricité est moins insignifiante pour les intensités extrêmes de la chaleur solaire dans les époques du périhélie et de l'aphélie; car, tandis que pour la valeur minima de l'excentricité, l'intensité de la chaleur solaire au périhélie est de 0,016 plus forte qu'à l'aphélie, que pour la valeur actuelle de l'excentricité cette différence est de 0,066, elle deviendrait, pour la valeur maxima, de 0,367 plus grande au périhélie qu'à l'aphélie, *c'est-à-dire de plus d'un tiers. On voit ainsi que la différence de la chaleur reçue par la terre dans les points extrêmes de son orbite, différence qui, dans l'état actuel, est environ $\frac{1}{15}$, pourrait d'un côté, en 24,000 ans environ, devenir quatre fois plus faible, tandis que d'un autre côté, elle peut avoir été autrefois jusqu'à cinq fois plus forte.* Une telle différence dans l'intensité du rayonnement solaire ne peut manquer de produire des contrastes de saisons très-considérables, surtout pour les régions de la terre où le périhélie coïncide avec le solstice d'été et l'aphé-

lie avec le solstice d'hiver. Si, à notre époque, l'influence de la plus ou moins grande distance du soleil se trouve compensée, et au-delà, par la distribution des terres et des mers sur les deux hémisphères, il est probable qu'il n'en serait plus de même lorsque l'excentricité étant plus de quatre fois plus grande, cette influence des distances solaires extrêmes serait cinq fois plus considérable.

Pour mieux comprendre ce résultat, il convient de développer l'influence du troisième élément cosmique, dont la variation peut être invoquée comme cause de changement de climat, savoir la *position de la ligne des apsides*.

IV

En effet, on sait que la ligne des apsides coïncide actuellement presque avec celle des solstices; car la terre passe par le périhélie environ le 1^{er} janvier, c'est-à-dire onze jours après le solstice d'hiver de notre hémisphère, de sorte que dans l'état actuel, la plus grande proximité du soleil coïncide avec notre hiver et avec l'été de l'hémisphère austral. Cependant cette coïncidence ne reste pas toujours la même; d'un côté la ligne des solstices a, par suite de la précession des équinoxes, un mouvement rétrograde sur l'écliptique, qui la fait tourner de 50",2 par an; d'un autre côté la ligne des apsides avance de 11",8 par an, de sorte qu'elle fait le tour de l'ellipse d'ouest à l'est dans une période de 110,000 ans environ; on voit donc que les points du solstice et du périhélie s'éloignent l'un de l'autre chaque année de 62", ce qui revient à dire que le périhélie fait le tour par rapport au point de solstice fixe en 21,000 ans à peu près, ainsi dans 10,000 ans environ, la terre se trouvera au périhélie pendant le solstice d'été de notre hémisphère.

Or l'excentricité de la terre étant à présent $\frac{1}{60}$, nous avons vu que la terre reçoit dans son périhélie $\frac{1}{15}$ de chaleur solaire de plus que dans son aphélie. Quoique cette différence soit assez considérable, elle reste cependant sans résultat pour la température moyenne de l'année des deux hémisphères.

res ; car la plus grande proximité de la terre se trouve exactement compensée par le temps moins long qu'elle séjourne dans cette partie de son orbite, par suite de la loi des aires. Il en résulte un théorème qu'on doit à Lambert et d'après lequel la quantité de chaleur que la terre reçoit dans une partie quelconque de l'année, est proportionnelle à l'angle décrit par le rayon vecteur pendant le même temps.

Ce théorème est exprimé par la formule ci-dessus, de laquelle il résulte que la quantité de chaleur reçue pendant le temps t que la terre décrit l'angle θ de son orbite, est :

$$A = \frac{\theta}{c}$$

Par conséquent, si l'on divise l'orbite terrestre par une ligne quelconque, passant par le soleil, la quantité de chaleur que la terre reçoit dans les deux parties, sera toujours la même, quelle que soit la direction qu'on donne à cette ligne. Donc si la terre, en allant de l'équinoxe d'automne à celui du printemps, se trouve plus près du soleil, elle parcourt aussi cette moitié de son orbite plus vite que l'autre moitié comprise entre l'équinoxe du printemps et celui d'automne, et la quantité de chaleur qu'elle reçoit est la même dans les deux moitiés. On doit en conclure que le déplacement de la ligne des apsides ne peut pas changer le climat des deux hémisphères, en tant que celui-ci dépend de la température moyenne.

Il en sera plus affecté pour ce qui concerne la distribution de la chaleur dans les différentes saisons ; car actuellement la chaleur estivale du mois le plus chaud doit être plus forte pour l'hémisphère sud que pour le nôtre, à cause de la plus grande proximité du soleil en janvier ; et sa température hivernale du mois de juillet doit être plus basse que celle du mois correspondant chez nous (janvier), parce que la terre se trouve alors près de son aphélie. En somme, le climat doit être plus extrême, toute condition du reste égale, sur l'hémisphère austral que sur le nôtre ; tandis que dans 10000 ans, lorsque notre été correspondra au périhélie, ce sera le contraire : les températures extrêmes seront plus fortes chez nous que sur l'autre hémisphère.

Cette conséquence importante du déplacement des apsides se combine avec la distribution actuelle des continents pour en augmenter ou en diminuer l'effet. Car dans notre époque, le contraste des saisons extrêmes se trouve notablement diminué pour l'hémisphère austral par le fait que sa plus grande partie est couverte d'eau, ce qui lui procure en général un climat maritime, en amoindrissant les contrastes de ses saisons. Pour notre hémisphère au contraire, la plus grande égalité des saisons qui résulte de la position actuelle du périhélie, est effacée par le caractère continental du climat que les grandes masses de terre ferme y produisent. C'est à tel point que d'après les recherches de Dove, la température de toute la surface terrestre est plus élevée au mois de juin qu'au mois de décembre, malgré la plus grande distance du soleil et à cause que la partie de la terre qui a alors le solstice d'été, est formée principalement de continents; l'hémisphère boréal chauffe ainsi davantage l'atmosphère que ne le fait l'océan de l'hémisphère austral pendant son été.

Dans 10000 ans au contraire, si l'on suppose que la distribution des continents et des mers soit encore la même qu'à présent, les deux causes conspireront et auront pour effet que nos étés seront considérablement plus chauds et nos hivers beaucoup plus froids qu'ils ne le sont actuellement et qu'ils ne le seront pour l'autre hémisphère. Car alors les rayons du soleil d'été, tout en parcourant une plus petite distance, tomberont sur les continents de l'hémisphère boréal, tandis que les rayons du soleil d'hiver feront un chemin plus oblique et plus long de $\frac{1}{30}$. On voit donc que si à notre époque, les deux causes, l'une cosmique et l'autre terrestre qui tendent à augmenter les contrastes des saisons extrêmes, se combattent pour les deux hémisphères, en égalisant leurs caractères de climats, il n'en sera pas de même dans 10000 ans; notre hémisphère aura un climat continental beaucoup plus prononcé, et dans l'hémisphère austral la différence des extrêmes se trouvera encore amoindrie davantage. Le contraste des deux hémisphères sera alors plus considérable que maintenant.

En résumant, on voit que le déplacement des apsides, tout en laissant la température moyenne constante, doit avoir ce-

pendant une influence notable sur la différence des températures extrêmes, surtout pour l'hémisphère boréal. Or cet élément climatérique est d'une importance très-considérable, non seulement pour la végétation et la vie organique en général, mais aussi comme nous l'avons déjà dit, au point de vue de l'extension des glaciers. Et comme la période de 21000 ans pour le mouvement relatif des apsides n'est pas trop vaste par rapport aux immenses époques géologiques, on conçoit que les changements de climats dus à cette cause soient revenus assez fréquemment.

Pour préciser un peu les époques, il suffit de dire que l'an 9250 avant notre ère ainsi que l'an 11700 de notre ère, sont des années de maxima, c'est-à-dire où le périhélie coïncidant avec notre solstice d'été, la différence entre les saisons extrêmes de notre hémisphère est la plus forte, tandis que les années 19700 avant J.-Ch. et 1250 de notre ère, sont des minima, c'est-à-dire où la terre passant au périhélie au moment de notre solstice d'hiver, les contrastes du climat continental de notre hémisphère sont le plus amoindris.

Il nous reste à évaluer la quantité des effets produits. Nous avons déjà vu que pour les jours du périhélie et de l'aphélie la différence de l'action solaire est de $\frac{1}{15}$; plus exactement on trouve pour le rapport entre la chaleur reçue le 1 janvier et celle du 2 juillet 1,069. Si l'on calcule les sommes de chaleur reçues par la terre pendant le temps du 17 décembre — 16 janvier (qui correspond au périhélie), et pendant le temps du 17 juin — 17 juillet (qui répond à l'aphélie), on trouve que le rapport entre ces quantités est encore 1,068. Or si l'on évalue de nouveau l'action solaire totale à 200° , on obtiendrait pour la différence de l'effet du soleil dans ces deux époques 14° . En se servant pour la température de l'espace de l'évaluation minimum de -56° , et en réduisant ainsi l'action solaire à 110° , on trouverait toujours 7° à 8° pour la différence de l'action solaire pendant ces deux époques. C'est donc de cette quantité au moins que nos hivers seraient plus froids, et nos étés plus chauds, si le périhélie coïncidait avec le solstice d'été et non pas avec celui d'hiver comme maintenant.

On comprend que cet effet augmente avec la valeur de

l'excentricité, et que si les intensités de la chaleur solaire aux époques de périhélie et de l'aphélie ne différaient pas seulement de $\frac{1}{15}$ comme à présent, mais de $\frac{1}{5}$, les étés et les hivers de chaque hémisphère seraient encore beaucoup plus différents, selon que le périhélie coïnciderait avec leur solstice d'été ou avec celui d'hiver. On voit ainsi que la variation de l'excentricité et celle de la position des apsides se combinent de manière à produire un effet maximum lorsque le solstice d'été coïncide avec le périhélie pendant que l'excentricité de l'orbite a sa plus grande valeur. Dans ce cas, le contraste des saisons extrêmes peut atteindre une valeur dont nous n'avons pas d'équivalent dans l'état actuel du globe, même à l'intérieur des continents où la différence des températures est la plus forte.

Si nous résumons les résultats des développements qui précèdent, nous voyons que les variations séculaires des différents éléments planétaires sont presque sans effets sur la chaleur totale du globe et même sur les températures moyennes de ses différentes régions. La variation de l'obliquité de l'écliptique ne change la température moyenne de nos régions qu'à peine d'un degré, et celle des régions polaires de 4° , (dans d'autres suppositions, de 7° à 8° .) La variation de l'excentricité ne peut modifier la température moyenne du globe que d'une fraction de degré, et la position des apsides n'a aucune influence quelconque sur cet élément. On peut donc dire que tous les phénomènes de la physique du globe qui dépendent essentiellement de la température annuelle moyenne, ne sont point influencés par ces causes cosmiques d'une manière sensible, à l'exception toutefois des régions polaires, où la plus grande obliquité de l'écliptique peut élever la température moyenne d'une manière suffisante, pour expliquer en partie la végétation qui a régné autrefois en Islande et en Groenland. Par contre, la distribution de la température suivant les différentes saisons et l'écart des températures extrêmes doivent varier considérablement avec les éléments astronomiques du globe. Nous avons vu que la variation de l'inclinaison de l'écliptique peut augmenter le contraste des saisons extrêmes de nos régions de 2 à 3° . Le déplacement

séculaire de la ligne des apsides peut produire, sous ce rapport, un effet trois fois plus fort, même avec la valeur actuelle de l'excentricité, et dans les époques où cet élément atteint sa plus grande valeur, la coïncidence du solstice d'été avec le périhélie doit amener, pour l'hémisphère en question, une différence de température très-considérable entre les saisons extrêmes, dépassant celle qui existe à présent de plus de 30°.

Malgré la chaleur estivale très-forte qui en résulterait pour nos régions et même pour des latitudes plus septentrionales, il nous semble impossible d'expliquer par cette seule cause toutes les différences des climats paléontologiques, et surtout l'époque glaciaire. Il faut nécessairement, pour en rendre compte, avoir recours à des causes purement terrestres, à des changements de niveau considérables s'étendant sur de vastes régions et aux modifications fondamentales qui en résultent pour la distribution des continents et des mers.

V

Les soulèvements et affaissements alternatifs de vastes parties de la surface terrestre, dont nous trouvons partout les preuves dans l'étude des roches neptuniennes et que nous voyons du reste se continuer sous nos yeux, par exemple en Scandinavie, ont été invoqués dernièrement au sein de la Société royale de Londres par M. John Evans, pour rendre plausible non pas un changement de direction de l'axe terrestre dans l'espace, mais un déplacement des pôles sur la surface du globe. On sait que Laplace a nié formellement la possibilité d'un tel déplacement : « Toute hypothèse, dit-il dans le V^e volume de la *Mécanique*, page 17, fondée sur un déplacement considérable des pôles à la surface de la terre, doit être rejetée comme incompatible avec la propriété dont jouit la figure terrestre, de différer peu de celle que prendrait sa surface en devenant fluide. » D'autres astronomes et géomètres sont arrivés après Laplace au même résultat, savoir qu'aucun soulèvement de montagnes ne pourrait changer sensiblement l'axe de rotation du globe. Or, M. Evans pré-

tend que cette invariabilité absolue de l'axe ne peut se démontrer qu'en envisageant la terre comme un corps solide, dont une partie de la surface se trouve couverte d'eau; mais que, si l'on envisage le globe comme un corps fluide, formé de matière incandescente, et recouvert d'une écorce solide, relativement mince, des soulèvements ou des affaissements considérables, produits dans cette écorce par des causes quelconques, doivent modifier la position relative du noyau fluide et de son écorce solide, quand même ils ne changeraient pas la position de l'axe général dans l'espace, et par conséquent déplacer les pôles sur la surface terrestre. En effet, si l'on conçoit une sphère creuse solide, d'une épaisseur et d'une densité uniformes, remplie d'une matière fluide, *sur laquelle l'écorce peut se mouvoir librement*, et que le tout soit mis en mouvement de rotation, il est évident que l'axe de rotation du noyau fluide et de son écorce solide se mettront d'accord et resteront en coïncidence aussi longtemps que l'équilibre de cette écorce ne sera pas troublé. Si cela arrivait, par exemple, par le fait de l'adjonction d'une masse additionnelle quelque part dans les latitudes moyennes, non-seulement le centre de gravité de tout le système serait légèrement déplacé et par suite aussi l'axe général de rotation tant soit peu changé; mais encore la force centrifuge de cette masse, faisant saillie, par sa tendance de s'éloigner autant que possible du centre de rotation, ferait glisser l'écorce sur son noyau fluide jusqu'à ce qu'elle se trouve à l'équateur. Il s'ensuivrait naturellement que le point occupé auparavant par le pôle descendrait d'autant vers l'équateur, et qu'un autre point, distant du premier pôle d'autant de degrés que la région, où le soulèvement a eu lieu, l'était de l'équateur, viendrait occuper le nouveau pôle. On comprend également que si, au lieu d'un soulèvement, il se produisait quelque part un affaissement ou une diminution de matière (par suite de courants marins, etc.), l'amoindrissement de la force centrifuge qui en résulterait pour ce point, lui imprimerait la tendance de s'approcher du pôle et causerait ainsi un mouvement de l'écorce dans le sens contraire.

Pour démontrer ces effets par l'expérience, M. Evans a fait construire, suivant l'idée de M. Francis Galton, un appa-

reil composé d'une roue libre de tourner autour d'un axe, fixé lui-même dans un cadre mobile autour d'un axe parallèle à un des rayons de la roue. Dans la périphérie de la roue il y a un certain nombre de vis qui peuvent être sorties ou rentrées plus ou moins, à l'instar des balanciers compensés des chronomètres. Après avoir ajusté ces vis de manière à mettre la roue d'équilibre, elle conserve sa position sur son axe, si l'on met le cadre en rotation. Mais du moment qu'on sort une des vis, elle se trouve après quelques révolutions dans la région équatoriale; et si l'on enfonce, au contraire, des vis dans la région équatoriale, elles se trouveront bientôt près des pôles.

On ne peut pas nier que par cette expérience aussi bien que par le raisonnement que nous avons rapporté, il ne soit prouvé que *si la terre était une sphère fluide* et couverte d'une écorce solide d'une épaisseur de 60.-80 kilomètres, des soulèvements de continents, d'une hauteur moyenne de 1000^m, tels qu'ils existent, auraient dû causer des déplacements des pôles très-considérables et largement suffisants pour expliquer tous les changements de climats que les faits géologiques accusent.

Par contre, nous ne pouvons pas admettre avec M. Evans, que si tout cela est vrai pour une sphère, il l'est aussi pour un sphéroïde aussi peu aplati que la terre, « avec cette seule différence, dit M. Evans, que dans le cas du mouvement d'une écorce sphéroïdale sur un noyau fluide de forme également sphéroïdale, chaque partie de sa structure intérieure doit être plus ou moins forcée ou dérangée, puisque la courbure doit se modifier à chaque point. »

Or, il nous semble que *cette différence est capitale*, et que la résistance qu'une écorce solide de la rigidité de nos roches granitiques et d'une épaisseur de 80 kilom. offrirait à une déformation telle que les parties polaires pussent s'éloigner du centre de plus de 10 kilom., serait tellement énorme, qu'il faudrait un soulèvement de vastes continents, non pas de 1 kilom., mais de *dix* kilom., pour la vaincre. Si on laisse même entièrement de côté la question du frottement causé par le glissement d'une pareille écorce sur un milieu qui, à la limite,

aura peut-être une consistance visqueuse, et qu'on ne tienne compte que de la résistance d'une masse solide aussi rigide et aussi épaisse, et en même temps de la différence de la pesanteur que ses différentes parties, en changeant de latitude, auraient à vaincre, différence qui va jusqu'à $\frac{1}{570}$, on arrive à une force nécessaire bien plus grande qu'elle ne peut naître par le surcroît de la force centrifuge, par suite d'un soulèvement ou affaissement allant jusqu'à $\frac{1}{80}$ de l'épaisseur de l'écorce et jusqu'au $\frac{1}{6400}$ du rayon du sphéroïde. On peut s'imaginer cette force aussi grande que possible, (et il serait difficile de la préciser d'une manière générale, parce qu'elle dépend à la fois de la hauteur du soulèvement, de la masse soulevée et de la latitude sous laquelle elle a eu lieu); il faut toujours admettre, qu'elle parviendra plutôt à vaincre la cohérence des matières qui forment la montagne ou le continent soulevé, qu'à surmonter la rigidité de toute la masse de l'écorce terrestre; de sorte que sous son influence, il adviendrait que la masse soulevée se détacherait et gagnerait la latitude où la force centrifuge serait égale à celle qu'elle aurait éprouvée par le fait de son soulèvement, plutôt que de voir toute l'écorce entraînée dans un mouvement de glissement; ce mouvement en la déformant risquerait de la briser tout entière.

Si l'on reste dans les conditions réelles de notre globe, qu'on se représente que la hauteur moyenne des continents ne surpasse pas mille mètres, ce qui est le 20^{me} de l'excès du rayon de l'équateur sur celui des pôles et probablement la 80^{me} partie de l'épaisseur de l'écorce rigide, on doit se convaincre que le soulèvement de ces continents, loin de pouvoir abaisser le pôle de 45°, comme le veut M. Evans, ne saurait déplacer l'axe que d'une faible quantité, de quelques degrés tout au plus. Cela ne suffirait nullement pour expliquer l'existence antérieure d'un climat subtropical dans les régions polaires actuelles, tout en fournissant cependant l'explication des curieux changements que l'astronome royal a observés dans la position du cercle méridien de Greenwich par rapport aux étoiles, tandis qu'il restait invariable par rapport aux collimateurs; cela ne peut s'expliquer, d'après M. Airy, qu'en admettant ou une oscillation du sol par rapport à la terre en

général, ou un changement de position dans l'axe de rotation.

Nous voyons ainsi, pour résumer, que les variations dans la position des pôles à la surface du globe, si elles existent, ne suffisent pas, aussi peu que les variations de l'inclinaison de l'écliptique et de l'excentricité, pour rendre compte des changements de climats qui se sont produits dans la suite des époques géologiques. Il est probable que les soulèvements ou les affaissements successifs de certaines régions terrestres ont changé la distribution de la chaleur à la surface du globe, bien moins par l'effet indirect qu'ils ont pu avoir sur la position des pôles, que par les conséquences physiques et météorologiques directes; car, non seulement dans nos latitudes la température moyenne de l'année s'abaisse déjà de 5° à une élévation de 800^m et de 10° par une élévation de 1,700^m; mais encore les changements que des soulèvements ou des affaissements produisent dans la distribution des eaux et des terres, dans la direction des courants marins et des vents dominants, sont des causes puissantes pour faire varier les climats.

Comme résultat général de cette étude, on peut dire que les deux opinions qui ont été soutenues jusqu'à présent et dont l'une veut attribuer tous les changements climatiques, survenus sur la terre, à des causes cosmiques ou géodésiques, tandis que l'autre nie toute influence de ces variations, ne sont pas conformes à la réalité. Nous avons reconnu l'efficacité de quelques-uns de ces éléments, principalement sur la différence des températures extrêmes. Mais en tâchant de préciser leur effet en chiffres, nous nous sommes convaincus qu'ils sont loin de suffire à l'explication complète des changements climatiques constatés et qu'il faut attribuer la plus large part de ces effets aux causes purement terrestres. Enfin il est naturel que les plus grands changements climatiques aient été produits par la combinaison de ces deux genres de causes.



DÉTERMINATION

DE LA

DIFFÉRENCE DE LONGITUDE

ENTRE LES OBSERVATOIRES DE PARIS & NEUCHÂTEL

par le transport des chronomètres,

Lu à la Société des Sciences naturelles de Neuchâtel, dans sa séance du
18 avril 1867,

Par M. le Dr Ad. HIRSCH.

Notre concitoyen M. H. Grandjean du Locle, qui a de si grands mérites pour l'introduction et le développement de l'horlogerie de précision dans notre pays, m'a fourni dernièrement l'occasion d'une détermination directe de longitude avec Paris. M. Grandjean voulant exposer à Paris trois chronomètres de marine et quatre chronomètres de poche qui avaient été observés soigneusement à notre observatoire et y avaient montré une marche très régulière, a bien voulu les transporter lui-même à Paris en les maintenant en marche. Il pensait avec raison que s'il pouvait obtenir ainsi une détermination de différence de longitude tant soit peu satisfaisante, ce serait la meilleure preuve de l'excellence de ses chronomètres. J'ai jugé de mon côté que puisque la longitude de tous les observatoires suisses avait été obtenue jusqu'à présent uniquement par des opérations géodésiques, qui les ont rattachés à la grande triangulation française, il serait utile, en attendant une détermination télégraphique de longitude, d'en obtenir une valeur directe approximative par le transport de sept chronomètres. En effet, comme les trois chronomètres de marine avaient montré une variation moyenne de $\pm 0^s,27$ et les quatre de poche une variation de $\pm 0^s,52$, il était à espérer que si leur marche ne souffrait pas trop du transport en chemin de fer, le résultat moyen obtenu serait exact à quelques dixièmes de seconde près.

J'ai donc accepté avec plaisir l'offre de M. Grandjean ; en même temps j'ai prié M. Le Verrier de recevoir ces chronomètres à l'observatoire impérial, et de les y comparer pendant quelques jours. Cela a été fait.

Les chronomètres comparés à notre pendule sidérale avant leur départ, le 29 mars à midi, après une détermination complète de l'heure pendant la nuit précédente, ont été déposés après un transport très soigné, le 30 mars, à l'observatoire de Paris, et y ont été comparés, à 3 heures, à la pendule de temps moyen ; ces comparaisons ont été répétées les 1, 2 et 3 avril. Je viens de recevoir de M. Le Verrier le résultat de ces comparaisons qui me permettent de calculer la différence de longitude entre nos deux observatoires. Il est à regretter que le mauvais temps n'ait pas permis de faire à Paris une détermination de l'heure avant le soir du 1^{er} avril, ce qui entache le résultat de l'incertitude de la marche de la pendule pendant plus de deux jours. Comme les chronomètres n'ont pas été comparés le 31 mars à Paris, nous en connaissons la marche pendant les deux premiers jours de leur séjour à Paris, et pendant deux autres jours consécutifs. On peut donc calculer la marche des chronomètres pendant le transport, soit par la moyenne des deux derniers jours de Neuchâtel et des deux premiers jours de Paris, soit par la moyenne des quatre derniers et des quatre premiers jours. C'est le premier mode qui est préférable ; mais on verra, du moins pour les chronomètres de marine, que le résultat n'est pas sensiblement modifié par l'autre méthode. Voici le calcul de la différence de longitude par la première méthode :

	Chronom. de marine. N ^o 86.	Chronom. de marine. N ^o 87.	Chronom. de marine. N ^o 88.
	Intervalle.	Intervalle.	Intervalle.
Marche du 29 mars 0 ^h - 30 mars 3 ^h , pendant le transport.	27 ^h . 15 ^m , + 5 ^s , 44	27 ^h . 12 ^m , — 2 ^s , 73	27 ^h . 7 ^m , — 8 ^s , 57
Marche 30 mars - 1 avril, à Paris.	2 j., + 8 ^s , 60	2 j., — 7 ^s , 70	2 j., — 17 ^s , 40
» du 1 avril 4 ^h - 8 ^h , à Paris.	7 ^h , + 1 ^s , 24	6 ^h . 48 ^m , — 1 ^s , 12	6 ^h . 54 ^m , — 2 ^s , 44
Marche totale entre les deux comparaisons à Paris et Neuchâtel.	+ 15 ^s , 22	— 11 ^s , 55	— 28 ^s , 41
Correction par rapport au temps moyen de Neuchâtel, le 1 avril, à 8 ^h .	2 ^m . 40 ^s . 58	— 1 ^m . 43 ^s . 43	— 5 ^m . 4 ^s . 50
Correction par rapport au temps moyen de Paris, le 1 avril, à 8 ^h .	— 16 ^m . 17 ^s . 62	— 20 ^m . 11 ^s . 24	— 23 ^m . 31 ^s . 69
Différence de longitude entre Paris et Neuchâtel.	— 18 ^m . 28 ^s . 20	— 18 ^m . 27 ^s . 81	— 18 ^m . 27 ^s . 19

Si l'on voulait calculer la marche pendant le transport par la moyenne des quatre derniers jours de Neuchâtel et des quatre premiers jours de Paris,

le n° 86 donnerait 18^m 28,02,

» » 87 » 18^m 27,76,

» » 88 » 18^m 27,39,

Moyenne : 18^m 27,72.

On voit donc que la moyenne arithmétique ne diffère que de 1 centième de seconde de la moyenne arithmétique des trois valeurs calculées ci-dessus, et qui est :

$$\text{Paris-Neuchâtel} = 18^m 27,73 \pm 0,29.$$

Quant aux chronomètres de poche, un calcul analogue donne les résultats suivants :

n° 19,693 — 18^m 25,18,

» 19,695 — 18^m 25,14,

» 20,260 — 18^m 29,10,

» 20,261 — 18^m 23,26,

Moyenne : — 18^m 25,67 \pm 1,23.

On voit que ces résultats diffèrent considérablement soit entre eux, soit de celui des chronomètres de marine. C'est d'autant plus étonnant que les n° 19693 et 19695 ont parfaitement conservé leur marche en route, n'ayant varié que de 0,55 et 0,60 depuis Neuchâtel à Paris. Quoi qu'il en soit, il me semble qu'il vaut mieux laisser de côté les chronomètres de poche et s'en tenir seulement au résultat des chronomètres de marine. Mais comme ces derniers n'ont pas conservé leur marche également bien pendant le transport, il serait plus rationnel, au lieu de prendre la simple moyenne arithmétique, d'attribuer à chaque chronomètre un poids inversement proportionnel à la variation qui existe entre sa marche pendant les deux derniers jours à Neuchâtel et celle pendant les deux premiers jours à Paris. Ces variations étant pour les trois pièces : — 0,55, — 3,22 et — 2,92 ; les poids correspondants sont 30, 5 et 6 ; ce qui donne pour la *moyenne probable*

$$\text{Paris-Neuchâtel} = - 18^m 28^s,0 \pm 0^s,2.$$

Cette longitude de notre observatoire s'accorde assez bien avec les déterminations que j'ai faites antérieurement (voir *Bulletin*, t. V, II, p. 176 et 253) ; car par Genève j'ai obtenu :

Paris-Genève — $15^m 17^s,07$ (détermination géodésique)
Genève-Neuchâtel — $3^m 13^s,00$ (détermination télégraphique)

Paris-Neuchâtel — $18^m 30^s,07$,

et par Berne :

Paris-Berne — $20^m 24^s,72$ (détermination géodésique)
Berne-Neuchâtel + $1^m 55^s,57$ (par transport de 3 chronomètres)

Paris-Neuchâtel — $18^m 29^s,15$.

Enfin les ingénieurs géographes français donnent pour la longitude de Neuchâtel (ville) — $18^m 22^s$. J'ignore la position exacte du signal dont les Français se sont servis : mais selon qu'on le suppose au gymnase ou au château, l'observatoire est de $5^s,4$ ou $6^s,1$ plus à l'Est ; on voit donc que cela s'accorde encore de très près avec la détermination directe.

Il est à remarquer que si l'on part de la longitude de notre observatoire que nous venons de déterminer astronomiquement et qu'on en déduise celles de Genève et de Berne, que j'ai rattachées à la nôtre télégraphiquement ou par transport de chronomètres, on trouve pour les trois observatoires des longitudes sensiblement plus faibles que par les déterminations géodésiques ; une telle différence entre les déterminations astronomiques et trigonométriques indiquerait chez nous une déviation occidentale de la verticale. Mais il convient, avant de pouvoir affirmer ce résultat, d'attendre une détermination directe de la différence de longitude entre Paris et nos observatoires par voie télégraphique, qui permet d'obtenir des résultats incomparablement plus exacts qu'on n'en peut espérer par le transport de quelques chronomètres.

OBSERVATIONS DE TEMPÉRATURE

FAITES DANS LE BROUILLARD

PAR

M. LADAME, PROFESSEUR.

Dans la session de la Société helvétique des sciences naturelles de 1866, j'ai rendu compte des observations thermométriques que j'avais faites à différentes hauteurs dans le brouillard, le 30 décembre 1852.¹⁾

Les conséquences auxquelles j'ai été conduit, ont été accueillies par plusieurs membres de la section de physique avec un intérêt qui m'a engagé à continuer ces observations. Cet hiver, n'ayant pas, comme d'ordinaire, présenté de longues séries de jours à brouillard, je n'ai pu les faire qu'une seule fois, en automne de 1866.

Dans les observations de 1852, j'avais constaté que la température du brouillard était plus basse à sa limite supérieure que dans tous les points de son épaisseur. Ce brouillard appartient à l'espèce de ceux qui règnent en hiver dans nos

¹⁾ Voir *Actes de la Société* 1866, page 249.

contrées par un temps calme et pendant plusieurs jours de suite sans interruption. Ces brouillards sont à peu près invariables dans leur aspect et dans leur étendue.

Celui qui fait l'objet des observations suivantes appartient à une autre espèce. Il fait partie de ceux qui s'établissent en général le matin près du moment du lever du soleil, s'accroissent ensuite d'une manière souvent très rapide, se dissipent ordinairement entre 10 heures du matin et midi pour faire place à un ciel serein d'un bleu clair et d'une grande transparence.

L'agitation continuelle qui accompagne la formation de ce genre de brouillard, a une influence marquée sur les résultats des observations qui dépendent toujours des circonstances accidentelles qui semblent présider à leur création.

Si nous comparons les observations de 1866 avec celles de 1852, nous trouvons :

1^o Que dans les deux cas la température du brouillard s'abaisse à mesure qu'on s'élève dans son intérieur.

2^o La température la plus basse du brouillard de 1852 était à sa limite supérieure, tandis que dans celui de 1866 elle en était éloignée d'environ 40 mètres et se trouvait, fait important à noter, là où le brouillard était le plus dense.

3^o Le décroissement de la température avec la hauteur était beaucoup plus grande dans le brouillard de 1866. Si on compare en effet les observations 1 et 2, 1 et 3, 7, 8 et 9, on trouve que la température s'abaissait de 1 degré pour environ 60 mètres de hauteur, ce qui est très considérable et tout à fait exceptionnel.

4^o Dans les observations de 1866, comme dans celles de 1852, la température de l'air au-dessus du brouillard était plus élevée que dans tous les points de son épaisseur.

TEMPÉRATURES OBSERVÉES A DIFFÉRENTES HAUTEURS

dans le brouillard, le 28 septembre 1866.

N ^o	Heures du matin.	Désignation du lieu de l'observation.	Degrés centigrades.	Hauteur approximative en mètres au-dessus du lac.
En montant :				
1.	8.30'	Bord du lac	15,0	—
2.	8.55'	Pertuis-du-Soc ⁽¹⁾	13,5	94
3.	9.15'	Sommet de la route près de la roche de l'Ermitage. Brouillard épais. .	12,7	160
4.	9.25'	Plateau de Fontaine-André, Reposoir, limite supérieure du brouillard . .	13,1	200
5.	9.40'	Granit du carrefour. Ciel serein. . .	14,1	230
En descendant :				
6.	9.45'	Fontaine-André	12,7	200
7.	10.—	Sommet de la route près de la roche de l'Ermitage. Brouillard épais. .	12,2	160
8.	10.10'	Pertuis-du-Soc	13,7	94
9.	10.25'	Bord du lac	15,0	—

C'est aux environs de la roche de l'Ermitage que le brouillard est le plus épais. En remontant, comme en descendant, on commence à apercevoir le soleil au travers du brouillard comme un disque blanc sous une épaisseur d'environ 100 mètres. Le diamètre du soleil paraissait notablement plus petit que quand on le voit dans son éclat.

En montant, la limite du brouillard était au reposoir en pierre du plateau de Fontaine-André.

⁽¹⁾ Cette orthographe est celle de M. d'Osterwald dans son tableau des hauteurs du canton de Neuchâtel.

Au retour, le brouillard s'élevait et dépassait notablement le reposoir dont on vient de parler.

Depuis le Pertuis-du-Soc au lac, le brouillard était très peu dense.



Résumé des observations thermométriques

*faites à Neuchâtel pendant les années 1754, 53, — 1782,
soit pendant 30 années,*

par M. LADAME, professeur.

Ces observations ont été faites en degrés Farenheit, qu'on a transformés en degrés centigrades dans le tableau suivant :

MOIS.	Plus grande valeur du maximum.	Plus petite valeur du maximum.	Plus grande valeur du minimum.	Plus petite valeur du minimum.	Plus grande valeur de la moyenne.	Plus petite valeur de la moyenne.	Moyenne pendant les 30 années.
Janvier.	12,2	0,5	—1,0	—15,0	5,3	5,0	—0,5
Février.	13,9	6,1	0,0	—14,4	5,9	—1,9	2,3
Mars.	17,2	10,5	4,4	—7,8	9,0	2,3	5,8
Avril.	25,0	13,9	8,9	—0,5	14,5	7,6	10,3
Mai.	28,9	20,6	10,5	2,8	17,6	12,4	14,8
Juin.	30,0	23,9	13,9	8,3	20,7	16,2	18,4
Juillet.	33,3	28,8	16,7	10,5	23,2	15,8	20,2
Août.	32,8	25,6	17,2	10,0	22,2	17,9	19,9
Septembre.	30,6	20,6	13,3	3,9	17,8	13,8	16,6
Octobre.	20,6	15,0	8,9	—0,5	13,8	7,2	10,7
Novembre.	17,3	8,3	3,3	—7,8	8,2	2,1	5,6
Décembre.	14,4	3,3	1,1	—11,1	6,1	—0,5	2,1

Moyenne de l'année : 10,5

Les observations qui précèdent sont tirées de deux volumes manuscrits. Elles ont été faites trois fois par jour, le matin à 7 ou 8 heures, l'après midi à 2 heures et le soir à 10 heures.

Il a été publié un spécimen de ces observations dans le volume VI des bulletins de notre Société, page 221.— Je n'ai pas trouvé dans ces deux volumes la preuve que les thermomètres eussent été comparés et vérifiés. Il y aurait donc une correction à appliquer aux résultats, mais on doit considérer la différence due au relèvement du zéro comme peu de chose, car la température maximum observée est de 33°,3. Ce maximum est bien élevé pour notre climat, et ce chiffre serait encore plus grand si on devait lui faire subir la correction du zéro.

Les principales conclusions à tirer de ce tableau sont :

1° La température maximum a été de 33°,3, observée en 1759.

2° La température minimum a été de — 15°, observée en 1768.

Différence : 48°,3.

3° Les différences entre les extrêmes pour les différents mois, prises sur les 30 années, donnent les nombres suivants :

Janvier	27,2.	Juillet	22,8.
Février	28,3.	Août	22,8.
Mars	25.	Septembre	26,7.
Avril	25,5.	Octobre	21,5.
Mai	26,1.	Novembre	25,1.
Juin	21,7.	Décembre	25,5.

C'est février qui donne les plus grands écarts, et octobre les plus faibles.

Mais si l'on prend chaque mois de chaque année l'un après l'autre on trouve que

la plus grande différence a été de	21°,7	pour	janvier	1768,
id.	22°,2	»	février	1782,
id.	25°	»	mars	1778,
id.	22°,8	»	avril	1762,
id.	21°,7	»	mai	1782,
id.	22°,8	»	juin	1757,
id.	18°,3	»	juillet	1760,

la plus grande différence a été de 19°	pour août	{ 1771,
		1781,
id.	25°,5 »	septem. 1781,
in.	20°,6 »	octobre { 1754,
		1777,
id.	20°,6 »	novembre 1763,
id,	27°,2 »	décembre 1768.
La plus petite différence a été de 9°,4	pour janvier	{ 1771,
		1772,
id.	10°,6 »	février { 1772,
		1781,
id.	7°,2 »	mars 1772,
id.	10°,6 »	avril 1772,
id.	12°,2 »	mai 1778,
id.	10°,6 »	juin 1754,
id.	7°,2 »	juillet 1754,
id.	8°,3 »	août 1754,
id.	7°,2 »	septembr. 1754,
id.	8°,3 »	octobre 1754,
id.	8°,3 »	novembre 1773,
id.	6°,7 »	décembre 1771.

En prenant les moyennes entre ces nombres, on trouve que c'est *mai* qui est le mois le plus variable, 17°, et *décembre* qui l'est le moins, 12°.

Ces nombres nous donnent une idée assez exacte de notre climat que nous pouvons appeler *variable* suivant la dénomination de M. Pouillet.

Pour mieux le caractériser, nous ajoutons encore les comparaisons suivantes avec Lausanne, Genève et Bâle. Je prends les nombres dans la météorologie de Kæmtz.

	Lausanne.	Genève.	Bâle.	Neuchâtel.
HIVER.				
Décemb. Janvier. Février. Moyenne	0,5	1,2	0,4	1,3
PRINTEMPS.				
Mars. Avril. Mai. Moyenne	9,2	9,5	9,8	10,3
ÉTÉ.				
Juin. Juillet. Août Moyenne	18,4	17,9	18,4	19,5
AUTOMNE.				
Septemb. Octob. Novemb. Moyenne	9,9	10,2	9,7	11,0
Différence entre le mois le plus chaud et celui qui l'est le moins.	19,8	19,0	20,3	20,7
Température moyenne annuelle . .	9,5	9,7	9,8	10,5

Nous voyons par ce tableau que Neuchâtel a une température un peu plus élevée que celle de ses voisins, ce qui tient essentiellement à ce que, pendant cette époque de 1753 à 1782, nous n'avons pas eu des températures aussi basses; nous trouvons, en effet, que pendant ce même temps, Lyon a eu des températures de $-18^{\circ},7$ et même de -22° , et que le thermomètre est tombé à Paris jusqu'à $-19^{\circ},1$ ⁽¹⁾, tandis qu'à Neuchâtel, la température n'est pas descendue au-dessous de -15° .

⁽¹⁾ *Annales de Chimie et de Physique* 1824, volume 27, p. 409 et suivantes.



Variations du niveau des eaux

des lacs jurassiques

DE NEUCHÂTEL, DE BIENNE, DE MORAT ET DE JOUX,

pendant l'année 1866,

Par M. le prof. Ch. KOPP.

Les mesures limnimétriques sont exprimées en millimètres et indiquent: pour les lacs de Neuchâtel, Bienne et Morat la distance du niveau de l'eau au môle de Neuchâtel (situé à 434,7 mètres au-dessus du niveau de la mer); pour le lac de Joux, la distance du niveau de l'eau au zéro du limnimètre. La marche générale des lacs est donnée par les tableaux graphiques. Le nombre des jours où le lac est resté stationnaire, n'est pas inscrit dans les tableaux.

Les observations se font, pour le lac de Neuchâtel, à Neuchâtel: par M. Kopp, professeur; pour le lac de Bienne: à Neuveville, par M. Hisely, professeur; pour celui de Morat: à Morat, par M. J. de Gunten; pour le lac de Joux: par M. A. Rochat, buraliste, au Pont.

Lac de Neuchâtel.

Le 31 décembre 1865, le lac de Neuchâtel était à 2720 millimètres, le 31 décembre 1866, à 2050. Le lac a donc haussé, en 1866, de 670 millimètres.

Le maximum a eu lieu le 2 juin, 1492 millimètres, et le minimum le 4 janvier, 2748 millimètres.

L'oscillation annuelle a donc été de 1256 millimètres.

Lac de Neuchâtel, 1866.

	<i>Hausse totale.</i>	<i>Nomb. de jours.</i>	<i>Baisse totale.</i>	<i>Nomb. de jours.</i>	<i>Maximum par jour.</i>		<i>Pendant le mois le lac</i>	
					<i>Hausse.</i>	<i>Baisse.</i>	<i>a Haussé de</i>	<i>a Baissé de</i>
	mm		mm		mm	mm	mm	mm
Janvier	141	18	46	8	30	10	95	—
Février	808	23	8	1	90	8	800	—
Mars	312	16	127	13	70	35	185	—
Avril	230	18	70	11	34	13	160	—
Mai	295	10	323	21	68	35	—	28
Juin	16	2	446	27	13	25	—	430
Juillet	10	1	370	50	10	20	—	360
Août	223	19	55	8	40	10	168	—
Sept.	87	8	187	18	25	15	—	100
Octobre	9	2	347	29	7	35	—	338
Novemb.	170	15	82	11	35	15	88	—
Décemb.	475	21	45	10	21	7	430	—
Année	2776	153	2106	187	90	35	670	—

Lac de Bienne.

1866.

	<i>Hausse totale.</i>	<i>Nomb. de jours.</i>	<i>Baisse totale.</i>	<i>Nomb. de jours.</i>	<i>Maximum par jour.</i>		<i>Pendant le mois le lac</i>	
					<i>Hausse.</i>	<i>Baisse.</i>	<i>a Haussé de</i>	<i>a Baissé de</i>
	mm		mm		mm	mm	mm	mm
Janvier	162	13	44	8	32	12	118	—
Février	807	26	9	2	111	5	798	—
Mars	202	12	86	13	50	14	116	—
Avril	221	17	51	9	26	10	170	—
Mai	242	12	339	19	46	33	—	97
Juin	26	3	385	17	13	24	—	359
Juillet	0	0	359	31	0	16	—	359
Août	285	12	71	15	135	12	214	—
Sept.	61	7	171	18	30	14	—	110
Octobre	5	5	347	21	1	30	—	342
Novemb.	230	17	93	11	40	12	137	—
Décemb.	486	21	58	9	70	11	428	—
Année	2727	145	2013	173	135	33	714	—

Le 31 décembre 1865, le lac de Bienne était à 2976 millimètres; le 31 décembre 1866 à 2262.

Le lac a donc haussé en 1866 de 714 millimètres.

Le maximum a eu lieu le 3 juin, 1845 millimètres; le minimum le 6 janvier, 3002 millimètres.

L'oscillation annuelle a donc été de 1157 millimètres.

Lac de Morat.

1866.								
	<i>Hausse totale.</i>	<i>Nomb. de jours.</i>	<i>Baisse totale.</i>	<i>Nomb. de jours.</i>	<i>Maximum par jour.</i>		<i>Pendant le mois le lac</i>	
					<i>Hausse.</i>	<i>Baisse.</i>	<i>a Haussé de</i>	<i>a Baissé de</i>
	mm		mm		mm	mm	mm	mm
Janvier	270	9	90	7	90	15	180	—
Février	945	16	240	10	120	30	705	—
Mars	585	10	375	18	150	30	210	—
Avril	285	8	165	9	75	30	120	—
Mai	450	9	345	19	120	30	105	—
Juin	0	0	570	28	0	30	—	570
Juillet	15	1	375	22	15	30	—	360
Août	555	10	330	17	150	45	225	—
Sept.	208	8	328	17	58	30	—	120
Octobre	0	0	330	30	0	21	—	330
Nov.	390	15	90	6	75	15	300	—
Déc.	435	12	210	11	90	30	225	—
Année	4138	98	3448	194	150	45	690	—

Le 31 décembre 1865, le lac de Morat était à 2565 millimètres, le 31 décembre 1866, à 1875 millimètres. Le lac a donc haussé en 1866 de 690 millimètres.

Le maximum a eu lieu les 31 mai et 1 juin, 1245 millimètres; le minimum les 4, 6 et 7 janvier, 2580 millimètres.

L'oscillation annuelle a donc été de 1335 millimètres.

Lac de Joux.

Le 1^{er} janvier 1866 le lac était à 990 millimètres au-dessus du zéro du limnimètre; le 31 décembre à 3090.

Le lac a donc haussé en 1866 de 2100 millimètres.

Le maximum a eu lieu les 30 et 31 mai, 3480 millimètres; le minimum le 29 janvier, 720 millimètres.

L'oscillation annuelle a donc été de 2760 millimètres.

Lac de Joux 1866.								
	<i>Hausse totale.</i>	<i>Nomb. de jours.</i>	<i>Baisse totale.</i>	<i>Nomb. de jours.</i>	<i>Maximum par jour.</i>		<i>Pendant le mois le lac a</i>	
					<i>Hausse.</i>	<i>Baisse.</i>	<i>haussé de</i>	<i>baissé de</i>
	mm		mm		mm	mm	mm	mm
Janvier	165	5	315	17	75	30	—	150
Février	1230	15	0	0	180	0	1230	—
Mars	345	10	225	10	60	30	120	—
Avril	1320	25	60	2	210	30	1260	—
Mai	390	7	360	14	120	45	30	—
Juin	60	2	630	24	30	60	—	570
Juillet	270	7	480	21	75	30	—	210
Août	690	14	135	8	150	30	555	—
Sépt.	120	7	435	18	30	30	—	315
Octobre	15	1	765	27	15	45	—	750
Nov.	390	10	270	11	60	45	120	—
Déc.	945	16	165	9	195	30	780	—
Année	5940	119	3840	161	210	60	2100	—

Le lac de Joux est observé au Pont.

Le limnimètre est une règle en bois divisée en pieds et en pouces fédéraux. Le zéro du limnimètre est au bas de l'échelle et sous l'eau. En août 1862, lors des basses eaux, on a ajouté 2 pieds fédéraux à l'échelle au-dessous du zéro; ces 2 pieds donnent des cotes négatives.

La hauteur absolue du zéro du limnimètre au-dessus de la mer n'a pas encore été déterminée. Le lac de Joux se trouve à environ 1009 mètres au-dessus de la mer.

Résumé des variations
DU NIVEAU DE L'EAU DU LAC DE JOUX
de 1847 à 1867

PAR M. LE PROFESSEUR CH. KOPP.

Le *lac de Joux* et celui des *Brenets*, qui en est comme un appendice, est situé à une hauteur d'environ 1009 mètres au-dessus de la mer. La superficie des deux lacs est de 9,3 kilomètres carrés, et leur bassin hydrographique est de 228 kilomètres carrés. En 1847, M. *Gonin*, ingénieur en chef du canton de Vaud, a fait établir au Pont un limnimètre divisé en pieds et pouces fédéraux, et depuis lors les observations se sont faites d'une manière régulière, à des intervalles plus ou moins rapprochées, de 1847 à 1856. Les observations n'ont cependant pas été faites en 1857; elles ont été reprises en juin 1858, et depuis cette époque, elles se font chaque jour régulièrement à 1 heure du soir par M. *A. Rochat*, buraliste, au Pont. Les observations sont transmises et déposées au bureau de l'ingénieur en chef du canton de Vaud, et c'est à l'obligeance de M. *Gonin* que je dois ces documents.

En 1859, le limnimètre ayant été réparé, le zéro fut haussé de 5 pouces. En 1862, le limnimètre devant être de nouveau réparé, fut enlevé, repeint, et le zéro abaissé de nouveau de 5 pouces. En août 1862, le niveau de l'eau étant descendu au-dessous du zéro, on ajouta deux pieds supplémentaires au limnimètre, au-dessous du zéro, dont la cote est donc négative.

Dans les tableaux numériques et graphiques qui suivent, toutes les cotes sont rapportées au zéro actuel qui est le même que celui de 1847 à 1859. La hauteur absolue du zéro du limnimètre au-dessus de la mer n'a pas été déterminée.

TABLEAU DES MAXIMA ET MINIMA ANNUELS

des eaux du lac de Joux

au-dessus du zéro du limnimètre du Pont.

	MOIS.	Maxima.		MOIS.	Minima.		OSCILLATION Maxima annuelle	
		pouces.	mètres.		pouces.	mètres.	pouces.	mètres.
1847	Mai	138	4,14	Déc.	26	0,78	112	3,36
48	Avril	126	3,78	Février	2	0,06	124	3,72
49	Juin	105	3,15	Sept.	21	0,63	84	2,52
50	Avril	97	2,91	Sept.	22	0,66	75	2,25
51	Mai	107	3,21	Mars	10	0,30	97	2,91
52	Déc.	108	3,24	Janvier	30	0,90	78	2,34
53	Juillet	134	4,02	Déc.	44	1,32	90	2,70
54	Juillet	70	2,10	Mars	0	0,0	70	2,10
55	Juin	123	3,69	Déc.	60	1,80	63	1,89
56	Juin	150	4,50	Déc.	55	1,65	95	2,85
57	pas d'observations.							
58	Idem.							
59	Mai	90	2,70	Octobre	5	0,15	85	2,55
60	Mai	134	4,02	Mars	46	1,38	88	2,64
61	Janvier	92	2,76	Nov.	24	0,72	68	2,04
62	Février	78	2,34	Octobre	-12	-0,36	90	2,70
63	Sept.	78	2,34	Mars	1	0,03	77	2,31
64	Juin	72	2,16	Octobre	-12	-0,36	84	2,52
65	Mai	87	2,61	Janvier	-13	-0,39	100	3,00

La moyenne des maxima est de 105 pouces, et celle des minima 18 pouces. On peut donc regarder le lac comme oscillant régulièrement entre 18 et 105 pouces.

Les maxima absolus ou extraordinaires ont eu lieu :

en 1847, en avril, mai et juin,

» 1848, » avril, mai et juin,

» 1851, » mai,

» 1852, » décembre,

» 1863, » avril, mai, juin et juillet,

» 1860, » mai et juin,

» 1866, » avril, mai, juin, août, septembre et décembre.

COUPE DU LAC DE BIENNE DE NEUVEVILLE A CERLIER.

Communiqué par M. Kopp.

Le lac de Neuchâtel est l'un des lacs dont la monographie est la plus complète. Comme étude topographique, nous possédons une belle carte du fond du lac, avec de nombreuses coupes, due à MM. Guyot et Pourtalès. Les autres lacs de la Suisse n'ont été étudiés sous ce rapport que d'une manière superficielle. Je dois à l'obligeance de M. Ch. Hisely, professeur à Neuveville, une coupe du lac de Bienne, exécutée par lui en janvier 1848, lorsque le lac était gelé. Cette coupe s'étend depuis la promenade de Neuveville jusqu'au pied du mur de vigne situé devant l'hôtel de la Couronne à Cerlier, sur une distance de 5970 pieds fédéraux, de 100 en 100 pieds, et de 10 en 10 pieds dans la partie où le fond du lac présentait le plus d'irrégularité.

Les mesures ont été prises lorsque le niveau du lac était très bas, à 3^m,063 au-dessous du zéro du limnimètre, zéro qui est au niveau du môle de Neuchâtel. Le tableau et la carte donnent les profondeurs de l'eau au-dessus du fond, en pieds fédéraux, telles que les mesures exécutées les ont données.

Quant aux mesures en mètres, elles expriment la profondeur de l'eau lors des eaux moyennes dont le niveau est à 2^m,563 au-dessous du zéro du limnimètre.

Coupe de Neuveville à Cerlier.

DISTANCE	PROFONDEUR		DISTANCE	PROFONDEUR	
	du fond du lac au-dessous du niveau			du fond du lac au-dessous du niveau	
	de l'eau	des		de l'eau	des
	en janvier 1848	eaux moyennes		en janvier 1848	eaux moyennes
au port	3m,063	2m,563	au port	3m,063	2m,563
de Neuveville			de Neuveville		
(promenade).	au-dessous du zéro du limnimètre de Neuveville. (Môle de Neuchâtel.)		(promenade).	au-dessous du zéro du limnimètre de Neuveville. (Môle de Neuchâtel.)	
pieds fédér.	pieds fédér.	mètres.	pieds fédér.	pieds fédér.	mètres.
0	0,0	1,5	0	0,0	1,50
100	4,5	2,8	10	0,5	1,65
200	31	10,8	20	1,7	2,01
300	48	15,9	30	2,3	2,19
500	63	20,4	40	2,5	2,25
700	73	23,4	50	2,9	2,37
900	82	26,1	60	3,2	2,46
1100	90	28,5	70	3,5	2,55
1300	95	30,0	80	3,8	2,64
1500	100	31,5	90	4,4	2,82
1700	103	32,4	100	4,5	2,85
1900	105	33,0	110	4,9	2,97
2100	103	32,4	120	6,5	3,45
2300	102	32,1	130	7,0	3,60
2500	98	30,9	140	7,6	3,78
2700	93	29,4	150	9,5	4,35
2900	82	26,1	160	10,5	4,65
3100	70	22,5	170	15,0	6,00
3300	62	20,1	180	21,0	7,80
3500	50	16,5	190	27,0	9,60
3700	45	15,0	200	31,0	10,80
3900	35	12,0	210	35,0	12,00
4100	32	11,1	220	37,5	12,75
4300	24	8,7	230	39,0	13,20
4500	19	7,2	240	40,5	13,65
4700	13	5,4	250	42,0	14,10
4900	9,5	4,3	260	43,3	14,49
5100	9	4,2	270	44,3	14,79
5300	8,5	4,0	280	45,5	15,15
5500	7,5	3,7	290	47,0	15,60
5600	7	3,6	300	48,0	15,90
5700	5	3,0	320	50,0	16,50
5800	3	2,4	340	52,7	17,31
5900	1,5	1,9	360	55,0	18,00
5970	0,0	1,5	380	57,0	18,60
			400	59,0	19,20

OBSERVATIONS

faites à Neuveville, par M. le professeur E. Hisely,

en 1866.

Janvier :

- 9. Première neige stable à Chaumont.
- 25. Le noisetier du jardin fleurit.
- 29. L'herbe est belle verte au bord des chemins.

Mars :

- 4. Le cormier fleurit.
- 26. Trois hirondelles.
- 28. Encore quelques hirondelles.
- 29. Les abricotiers fleurissent.

Avril :

- 7. La couronne impériale fleurit.
- 13. On voit des raisins dans les vignes du port.
- 14. Jolimont verdit au nord.
- 15. La vigne a çà et là des bourgeons d'un demi pouce.
- 17. Les tilleuls ont de petites feuilles. Pruniers en fleurs.
- 24. Le colza fleurit.

Mai :

- 12 et 13. Glace et neige à Lignières.
- 24. Les vignes basses sont gelées.

Juin :

- 9. Vignes en fleurs près de la gare.
- 14. Tilleuls en fleurs.
- 18. Pommes de terre en fleurs.
- 24. La vigne fleurit partout.
- 29. La vigne est défleurie.

Août :

1. On voit des raisins clairs sous le Schlossberg.
2. Forte gelée blanche à la Praye.
13. Grande inondation à Buren, par l'Aar.
26. Les raisins sont à moitié clairs.

Septembre :

4. Départ des hirondelles.
7. Vol d'hirondelles.
8. Le hêtre commence à jaunir sur Jolimont.

Octobre :

12. On vendange au Landeron.
20. Vendange à Neuveville. On fait dans certaines vignes de 13 à 14 gerles par ouvrier.

Novembre :

9. Les tilleuls du port n'ont plus de feuilles; la vigne est à moitié tombée. Première neige sur Chasseral.
11. Première gelée blanche à Neuveville.
15. Neige jusqu'au haut des Plantées.



OUVRAGES REÇUS PAR LA SOCIÉTÉ

pendant l'année 1866-1867.

- Memoirs of the geological survey of India. Calcutta, vol. II. part. 2. Vol. V, part. 1, 2, 3. Vol. IV, part. 3.
- Medlicott. H. B. On the structure of the Sherrin Coal - Fiel, part. 3.
- Coal of Assam. On the Geology of the Island of Bombay, part. 2.
- Palæontologia Indica. III. 6-9, 10-13. 4^o.
- Catalogue of the organic remains belonging to the Echinodermata. IV. 1.
- Catalogue of the meteorites. Cephalopoda.
- Annual report of the Geological survey of India and of the Museum of Geology Calcutta. 1864, 65, 66.
- Mémoires de la Société de physique de Genève. T. XVIII, 2^{de} - partie.
- Nivellement de précision de la Suisse, exécuté par la commission géodésique fédérale, sous la direction de A. Hirsch et E. Plantamour.
- Nuove osservazioni geologiche sulle Rocce antracifere delle alpi del commendatore Angelo Sismonda. 4^o.
- Veiviser ved geologiske excursioner i Christiania omegn., of Lector Theodor Kjerulf.
- Om de i Norge forekommende fossile dyrelevninger fra quaartærperioden et bidrag Til vor faunas historic of Dr phil. M. Sars.
- Norges ferskvands Krebsdyr forste afsnit Brachiopoda. Dr. M. Sars.
- Abhandlungen heraus gegeben von der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft. 6^{me} vol. 1^{er} et 2^d cahier.
- Beitrage zur Geologischen Karte der Schweiz ; 3^{me} livraison, die südöstlichen Gebirge von Graubünden, von prof. Theobals

4^{te} Geologische Beschreibung des aargauer-Jura, von Casimir Mœsch.

5^{me} livraison, Geologische Beschreibung des Pilatus, von Franz-Jos. Kaufmann. Texte et planches et cartes.

Académie des sciences et lettres de Montpellier. Sciences, tome VI, 1^{re} fascicule. Médecine, tome IV, 1^{re} fascicule.

Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Vol. 24, p. 2^{de} Proceedings. 1865-1866.

Recherches sur la faune littorale de Belgique, par P.-S. van Beneden.

Mémoires de la Société des Sciences naturelles de Strasbourg. T. VI. 1^{re} livr.

Über art und race des Zahmen europäischen rindes, von E. Ruttimeyer.

Relazione dei Lavori scientifici trattati nell'anno XXX dell'Accademia Gioenia.

De l'académie de Munich : Die Bedeutung moderner Gradmessungen, von Dr Carl-Max Bauernfeind.

Id. Die Entwicklung der Ideen in der Naturwissenschaft, von Justus Freiherrn von Liebig.

Id. Ueber die geographischen Verhältnisse der Lorbeergewächse, von C.-F. Meissner.

Id. Neue Beobachtungen zur Entwicklungsgeschichte des Meerschweinchens, von prof. L.-W. Bischoff.

Musée Teyler : Catalogue systématique de la collection paléontologique, par T.-C. Winkler. 5^{me} livr.

Des anomalies de la température, observées à Genève pendant les années 1826-1865, par E. Plantamour.

Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften herausgegeben von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg. T. IV, 4^{me}. T. V, 1^{re}.

Mémoires de l'Institut genevois, tome 10, année 1864-1865.

Le Rameau de Sapin, organe du Club Jurassien, première année, 1866.

- Proceedings of the royal Society. Vol. XIII, N° 70. Vol. XIV, N° 71-79. Vol. XV. N° 80-86, et catalogue des membres.
- Jahrbuch der Kaiserlich-Königlichen Geologischen Reichsanstalt. Tome XVI, N°s 2, 3, 4.
- Bulletin de l'Académie impériale des sciences de St-Pétersbourg. T. IX, feuille 1 à 36.
- Mémoires de l'Académie impériale des sciences de St-Pétersbourg. VII^e série. T. IX N° 1-7. T. X. N° 1-2.
- Mémoires de l'Académie impériale de Savoie. T. VIII, seconde série.
- Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft, in Zurich, IX^{me}, X^{me}, XI^e année.
- Proceedings of the Zoological Society of London, 1865, part. 1 - 3.
- Matériaux pour l'histoire positive et philosophique de l'homme, par M. G^{ve} Mortillet, brochure.
- Zoologischen Miscellen X, von G.-R. von Frauenfeld, brochure.
- Bericht über die Thätigkeit der St-Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft. 1864-65, 1865-66.
- Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Meklenburg, 1866.
- Mémoires de la Société d'agriculture d'Orléans. T. VIII, n° 6. T. IX, 1-6. T. X, n°s 1-2.
- Monatsbericht der Königlich preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1865, mai et décembre 1866, janvier, février, mars 1867.
- Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel. 4^{me} partie, troisième cahier.
- Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft-Graubundens, XI^e année. 1864-65.
- Mémoires de la Société d'émulation de Montbéliard, 2^d vol.
- Verhandlungen der Kaiserlich-Königlichen Zoologisch-botanischen Gesellschaft, in Wien, 1866.
- Nachtrage zur Flora von Nieder-Oesterreich, von F.-A. Neilreich.
- Contribuzione della Fauna dei Molluschi Dalmati, per Spiridione Brusina.
- Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. T. XVIII, n°s 1-4.

Sitzungsberichte des Königl. bayer. Akademie der Wissenschaften zu München. 1865. II, 4. 1866, I, N° 1-4. II, n° 1.

Correspondenz Blatt des Zoolog.-mineralogischen Vereines in Regensburg, 13^e, 14^e, 20^e années.

Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, IV^e cahier.

Bulletin de la Société des Sciences de l'Yonne, 1866, 20^{me} vol. n° 1-4.

Proceedings of the literary and philosophical Society of Manchester. Vol. III, IV.

Siebenter Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde.

Mittheilungen des naturforschenden Gesellschaft in Bern, 1866, n° 603 à 618.

Zwölfter Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur und Heilkunde.

Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie, 10^{me} vol., année 1864-65.

Berichte über die Verhandlungen der naturforschende Gesellschaft zu Freiburg i. B. Vol. IV. Cah. 1 et 2.

Abhandlungen herausgegeben vom naturwissenschaftlichen Vereine zu Bremen. 1 vol., cahier 1 et 2.

Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn, vol. 1, 2, 4.

Memoirs of the literary and philosophical society of Manchester. Third series, second volume.

Annales de la Société d'émulation du département des Vosges. T. XII, 11^e cah.

Der Wassermangel in einem Theile der Schweiz, besonders in Kant. Aargau, im Winter 1864-65, v. prof. Dr Th. Tschokke.

Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande und Westphalens, 23^e année.

Württembergische naturwissenschaftliche Jahrshefte, 22^e année, n° 1, 2, 3.

22-24 Jahresbericht der Pollichia eines naturwissenschaftlichen Vereins der Rheinpfalz.

Verzeichniss der in der Bibliothek der Pollichia enthaltenen Bücher.

Atti della Societa italiana di scienze naturali. Vol. IX, cahier 1, 2, 3.

Notices géologiques et paléontologiques sur les Alpes vaudoises,
par MM. J. Pictet et E. Renevier.

Annuaire de l'Académie royale des sciences, des lettres et des
beaux-arts de Belgique, 1866.

Bulletins de l'Académie royale de Belgique, 34 et 35^{me} année,
T. 20, 21.

Mémoires de la Société des Sciences physiques et naturelles de
Bordeaux. T. I, II, III, IV.

Nouveaux documents sur les limites de la période jurassique et
de la période crétacée, par F.-S. Pictet, prof.

Recherches sur la structure de l'encéphale des poissons, par H.
Hollard.

Quelques considérations sur les courants électriques terrestres,
par M. A. de la Rive.

Analysen antiker Bronzen aus mecklenburgischen Heidengrä-
bern, von L.-R. v. Fellenberg.

Journal of the royal Geological Society of Ireland. Vol. 1, part. 2.

The celebrated Theory of parallels, by Matthew Ryan.

Les oscillations de l'écorce terrestre pendant la période quater-
naire et moderne, par M. Hébert.

Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles. Vol. IX,
N° 55, 56.

Report of the council of the Zoological Society of London.

Notice sur le terrain jurassique du Boulonnais, par M. Hébert.

Note sur le terrain nummulitique de l'Italie septentrionale, par
M. Hébert, deux notices.

Die Alpenstich in der Schweiz. Ein Beitrag zur Geschichte der
Volkskrankheiten von Dr Aug. Freierabend.

Verzeichniss der Bibliothek des Schweizerischen Polytechnicums,
vierte auflage.

Lettre relative aux silex taillés de main d'homme, adressée à M.
Boucher de Perthes.

Procès verbal de la sixième séance de la Commission géodésique
suisse, tenue à l'Observatoire de Neuchâtel. Avril 1867.

Rapport sur la marche des horloges électriques de la ville de
Neuchâtel.

Union médicale de la Seine inférieure. N°s 19 à 23.

Results of meteorological Observations at Bedford, during the
year 1859, by T. Herbert Barker M. D.

- Bulletin médical de l'Aisne, 1867. I. Trimestre n° 1.
Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift. 6^e vol. II^e et III^e cahier.
Bulletin de la Société impériale zoologique d'acclimatation, 2^{de} série. Tome III.
Mémoires de l'Académie des sciences de Turin, seconde série, Tome 22.
Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. Vol. 1. N° 3, 4 à 7. Vol. II. N° 1, 2, 3.
Zwei und zwanzig Tafeln zu der Abhandlung des prof. Th. Bischoff über die Schädel der menschenähnlichen Affen. München 1867.
Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. 53 vol., cah. 1-5, 1^{re} et 2^{de} division. 54 vol., cah. 1-3, 1^{re} division, cahier 1-4. 2^{de} division.

Reçu par l'entremise de l'institution Smithsonianne :

- Annual Report of the Smithsonian Institution for 1864, 8°.
Proceedings of the Boston Society of natural history. Vol. X. Feuille 1 à 18.
Boston society of natural history Annual Report.
Annual report of the Trustees of the Museum of comparative Zoology. 1864-1865.
Bulletin of the Museum of comparative zoology. Cambridge.
Proceedings of the Chicago Academy of Sciences Vol. 1. Feuille 1 - 4.
Notes on certain Terrestrial Mollusca, with Descriptions of New Species, by Thomas Bland, deux feuilles.
New-Haven American Journal of Science and arts. Seconde série, vol. 39, 40 et 41. N° 115 à 123.
Annals of the Lyceum of natural history of New-York. Vol. VIII, n° 4-10.
United States Sanitary commission. Bulletin 1863-65, trois volumes en un.
Documents U. S. Sanitary Commission, Vol. I et II.
The transactions of the Academy of Science of St-Louis. Vol II, n° 2.

Proceedings of the Academy of natural Sciences, of Philadelphia. 1865. N° 1 - 5.

Illustrated Catalogue of the Museum of comparative Zoology.

N° 1. Ophiuridæ and Astrophytidæ by The. Lyman.

N° 2. North american Acalephæ, by Alexander Agassiz.

A word of the origin of life, by James Dana.

War Department Surgeon Generals office. Circular n° 6.

Cretaceous reptiles of the United States, by Joseph Leidy, from the Smithsonian contributions to knowledge. Vol. XIV. 1865



TABLE DES MATIÈRES.

A. Travaux de la Société en général et Miscellanées.

Election du bureau pour 1864-65.	1
Séances de la Société, le jeudi de chaque quinzaine . .	1
Tuyaux en papier bituminé de St-Aubin, par MM. Kopp et Junod	16
Usage ancien et varié de l'asphalte, par M. Fritz Borel .	20
Statistique des vignes de Saint-Blaise et de Neuchâtel, par M. Kopp	40 et 41
Comptes de la Société	58
Méthodes mnémoniques rationnelles, par M. Garnier . .	110
Nomination du bureau pour 1865-66	153
Réunion de la Société helvétique	153
Réunion de la Société internationale antéhistorique . .	153
Sur la topographie du fond du lac et sur la pression de l'eau, par M. F. Borel	155
Observations sur ce sujet, par MM. Kopp, Dr Guillaume, Desor, Hirsch et Herzog	157
Invitation de la Société d'Emulation du Doubs au banquet annuel du 14 décembre	194
Dangers du serpent de Pharaon, par F. Borel	197
Remarque à cet égard, par M. Hipp.	197
Sur le cimetière de la Maladière, par le Dr Guillaume .	198
Observations à ce sujet, par MM. F. de Pury, Desor et Kopp.	198
Médaille en aluminium, M. Sacc	224
<i>Le Rameau de Sapin</i> présenté par M. Guillaume, docteur	224
Remerciements de MM. Coulon et Sacc	224
Epidémie de trichines en Saxe, par M. Hirsch. . . .	225
Hauteur du Môle de Neuchâtel, par M. Hirsch. . . .	229
Commission nommée pour étudier cette question .	230 et 233
Quai Osterwald, par M. Desor	231 et 233
Comptes de 1865.	233

Réparation de la table d'orientation, par M. Kopp. . . .	233
Congrès paléoethnologique international, M. Desor . . .	260
Lettre sur les travaux du Mont-Cenis, M. Desor . . .	265
Reliefs faits par le Club jurassien, M. Guillaume . . .	267
Agent de la Société Smithsonnienne, M. Desor . . .	300
Envois de sociétés étrangères	300
Travaux du comité pour le niveau du Môle, M. Hirsch .	302
Allocation à la station de Chaumont	383
Élection du bureau de 1867	481
Protection des roches striées et des blocs erratiques, MM. Hirsch, Favre, Coulon, Borel	494
Comptes de 1866.	505
Panorama de Chaumont, M. Tribolet	518
Rapport de la commission pour étudier le niveau du Mô- le, M. Hirsch	526
Rectification des lignes de repère au gymnase et à l'hôtel de ville, par M. Ladame, ingénieur	538

B. Travaux des Sections.

1^{re} Section. — PHYSIQUE. — CHIMIE. — ASTRONOMIE. —

MATHÉMATIQUES.

PHYSIQUE.

Sur le baromètre anéroïde de M. Hipp, par M. Hirsch .	48
Sur l'isolation des fils dans les bobines des électro-aimants, par MM. Hirsch et Hipp	74
Sur les couleurs accidentelles, par M. Ladame, prof. .	84
Sur la différence de hauteur entre Chaumont et Neuchâ- tel, par des observations barométriques, M. Hirsch . . .	124
Sur une veine liquide coupée en deux, par M. H. Ladame	199
Nouveau télégraphe imprimeur, par M. Hipp	211
Matières phosphorescentes artificielles, M. Kopp . . .	300
Sur un chronomètre de marine, par M. Hirsch. .	303 et 431

Télégraphe nouveau de M. Hipp	497 et 499
Courant électrique anormal, MM. Hirsch et Kopp.	504
Sur le comparateur des étalons de mesure, M. Hirsch.	536
Sur la diminution de résistance à la conductibilité électrique, M. Hipp	558
Rapport sur les horloges électriques de M. Hipp, M. Hirsch	558
Démonstration publique du télégraphe et du piano électriques de M. Hipp	558

MÉTÉOROLOGIE.

Recherches sur le fœhn et son influence , par M. Hirsch.	58 et 132
Observations sur ce sujet, par MM. Desor et Ladame.	59 et 61
Sur le pouvoir desséchant des vents, par M. Ladame, professeur	63 et 64
Sur l'origine du fœhn, par M. Garnier	66
Observations sur ce sujet, par MM. Hirsch, Desor et Ladame.	72
Communication sur le fœhn, par M. Hirsch	77
Observations sur ce sujet par MM. Desor, Ladame et Rougemont	78
Cartes de la marche de la grêle pendant l'orage du 7 Juin, par M. Favre	81
Observations sur ce sujet par MM. Hirsch et F. Borel	83
Observations thermométriques faites au tunnel des Loges par M. Hirsch	105
Tabl. des hauteurs de nos lacs pour 1864, par M. Kopp	110 et 120
Liste des observations météorologiques faites au 18 ^{me} siècle dans notre pays, par M. Kopp	111
Sur la fonte de la neige au mois de mars, par M. Desor	112
Sur la distribution et le régime des sources et des eaux, par M. Kopp	112
Remarques sur ce sujet, par M. Desor	112
Sécheresse du mois de septembre 1865, par M. Desor	154
Météore igné dans la direction de Port-Alban, par le Dr Guillaume	194

Brouillards lumineux, par M. Hirsch	194
Diminution de la température avec la hauteur entre Neu- châtel et Chaumont, par M. Hirsch	194 et 201
Observation à ce sujet par M. Desor	197
Sur l'interversion de température entre Neuchâtel et Chaumont, par M. Hirsch	205
Sur la période de brouillard et l'inversion de température en décembre 1865, par M. Hirsch	261
Remarque à ce sujet, de M. Desor	261
Observations des phénomènes périodiques à la Neuve- ville, M. Kopp	273 et 473
Tableaux des hauteurs de nos lacs, M. Kopp	273 et 456
Résumé des mesures limnimétriques faites sur nos trois lacs, de 1856 à 1865, M. Kopp	300 et 458
Carte météorologique du Michigan, M. Desor	301
Résumé des observations météorologiques anciennes, M. Kopp	403
Rapport sur les travaux de la commission fédérale d'hy- drométrie, M. Kopp	403 et 435
Observations sur les phénomènes périodiques de la nature faites à Neuchâtel et à Chaumont en 1865	465
Réfutation de l'ouvrage de M. Sartorius, par M. Hirsch	485
Remarques à ce sujet par M. Ladame, Desor	493
Changements de température dans le brouillard, M. La- dame, prof.	510
Remarques de MM. Hirsch et Borel	511
Observations thermométriques au Plan, M. Ladame	512
Phénomènes météorologiques singuliers, MM. Ladame et Desor	512
Différences de température le 5 janvier, en divers lieux, M. Hirsch	512
Remarques de MM. Ladame et Borel	513
Tableaux des hauteurs des lacs, M. Kopp	513
Neige brune des Grisons, M. Desor	525
Inversion de température, MM. Jeanneret, Desor et Hirsch	526
Changement du limnimètre, MM. F. Borel et Hirsch	537
Observations météorologiques de Genève, M. Hirsch	538

Tableaux des températures mensuelles de Neuchâtel (1753-1782), M. Ladame, prof.	547
---	-----

CHIMIE.

Sur l'aniline et ses dérivés, par M. Sacc	231
Observation à ce sujet de M. L. Favre	232
Soie teinte en bleu-violacé par une couleur tirée du quinquina, M. Sacc	301

2^{me} Section.. — HISTOIRE NATURELLE.

GÉOLOGIE ET MINÉRALOGIE.

Expériences pour connaître le temps de parcours des eaux depuis les Ponts jusqu'aux sources de la Noiraigue, par M. Desor	37
Observations sur ce sujet, par MM. Kopp, Hirsch et F. Borel.	39
Carte géologique de la partie orientale des Grisons, par M. Desor	40
Explorations géologiques en Californie, par M. Desor	58
Iconographie des grès du Connecticut, par M. Desor	80
Terre légère bitumineuse de Toscane, par M. Desor	81
Morceaux de soufre du Valengien, M. Coulon	81
Lettre de M. Lesquereux sur les dépôts de pétrole des Etats-Unis, par M. Desor	233
Observations de MM. Sacc, Kopp, Ladame et Vouga	239
Sur le terrain quaternaire du plateau de Cortaillod, par M. Vouga	239 et 250
Sur l'orographie comparée, par M. Desor	276 et 285
Sur le mot <i>doue</i> , M. Desor	301
Coupes géologiques des tunnels projetés dans les Alpes, M. Desor	302

Eruptions volcaniques de Santorin, M. Desor	383
Sur la forêt pétrifiée d' <i>Atanckerdluck</i> , M. Favre	497
Fruits fossiles du terrain Lackénien, M. Desor	516
Dent de requin fossile, M. Desor	517
Fouilles de la grotte de Cotencher, M. Otz	519, 534
Observations sur ce sujet, par M. Desor	521, 536
Visite à la grotte de Cotencher, par M. Desor	540
Etude géologique des mines d'asphalte de Travers, M. Desor	547

BOTANIQUE.

Raisins noirs bizarrement colorés, par M. Junod	2
Observations relatives à la végétation de Neuchâtel en 1864, par M. Favre.	87 et 115
Observations sur la végétation à la Neuveville, du prof. Hisely	110 et 119
Coing singulier, par M. Guillaume, docteur	155
Neige rouge reçue de la Côte-aux-Fées, par M. Guillaume, docteur	211
Primevère du mois de décembre, par M. Guillaume, docteur	225
Sur la flore de Barcelone, par M. Sacc	227
Potamogeton de Madagascar, par M. Paul Godet	231
Renoncules acres du mois de janvier, par M. Jeanneret	239
Daphne mezereum en fleurs, M. Hirsch	260
Prés de Bonvillars entièrement verts en février, M. Tri- bolet	260
Sur l'ortie de Chine, par M. Sacc	263
Pomme de terre de grande dimension, M. Favre	264
Dessins de cotonniers, M. Sacc	300
Morceau de sapin avec un fer à cheval, M. Coulon	481
Remarques sur ce sujet par MM. Sacc, Guillaume, docteur, et Desor	484
Tronçons de bois perforés par les insectes, M. Guillaume, docteur	506
Observations sur la végétation à Boudry, M. L. Favre	506

Dessins d'une <i>Oronge</i> et du <i>Phallus</i> , M. Favre	519
Résumé du travail de M. Martins sur les plantes aquatiques du genre <i>Jussiaea</i> , M. Guillaume, docteur . .	523

ZOOLOGIE.

Ichthyosaurus acquis par le musée, M. Coulon. . . .	63
Lettre de M. de Siebold au sujet de plusieurs poissons de notre musée, par M. Coulon	113
Travaux de la société d'acclimatation, par M. Sacc . .	215
Distribution des coquilles terrestres du nord de l'Afrique, M. Desor	219
Sur la faune de Barcelone, par M. Sacc	225
Vipère à Tête-plumée en février, M. Coulon	260
Observations de M. Dumont sur les Axolotls, M. Godet .	269
Insectes trouvés aux Ponts après une averse de neige, M. L. Favre	304
Oiseaux de Jaroslaw, M. L. Favre	402
Jaseurs de Bohême à la Chaux-de-Fonds, M. L. Favre .	513
Chenilles du <i>Telophorus fuscus</i> , M. Desor	514
Autre insecte gelé, M. Ritter	514
Podurelles aux Brenets, M. Guillaume	514
Sur les abeilles ouvrières fécondes, M. Guillaume fils .	518
Poissons jetés sur le rivage à Vauxmarcus, M. Guillaume, docteur	523
Remarques de M. Coulon	524
Travail sur le <i>gorille</i> , M. Guillaume, docteur	524
Petit crustacé trouvé dans un puits du Faubourg, M. Coulon	524

MÉDECINE.

Sur les signes physiques du pneumo-thorax, par M. Paul Ladame	233 et 240
Sur un cas de goître exophthalmique, Paul Ladame . .	273

Travail sur la température de l'homme sain et de l'homme malade, Paul Ladame	306
Cas de tératologie fort rare, M. Cornaz, docteur	538
Courbes thermométriques de maladies, M. Cornaz . . .	539
Appareil Richardson pour l'anesthésie locale, M. F. de Pury.	542
Remarques à ce sujet de MM. Desor et Cornaz	544
Cas de fracture de l'apophyse odontoïde, M. F. de Pury .	544
Remarques de M. Cornaz	546

ASTRONOMIE.

Résumé des principales découvertes pour 1864, 87, 94 et 105	
Travaux des savants sur l'équation personnelle, par M. Hirsch	264, 275 et 277
Travaux astronomiques de 1865, M. Hirsch	276 et 291
21 ^{me} cahier de M. Wolf sur les taches du soleil, M. Hirsch	304
Etude sur les causes cosmiques des changements de climat	496, 506
Observations sur ce sujet par MM. Ladame, prof., Desor et Rougemont	507 et 509
Eclipse annulaire du 6 mars 1867, M. Hirsch	542
Différence de longitude entre Paris et Neuchâtel par le transport de chronomètres, M. Hirsch	538
Expérience pour trouver l'équation personnelle de MM. Hirsch, Plantamour et Wolf, M. Hirsch	551

MATHÉMATIQUES.

Commission internationale de géodésie, par M. Hirsch .	2
Sur la meilleure méthode pour le lever d'un cadastre, par M. Hirsch	24 et 26
Remarques de MM. de Mandrot, Ladame et G. Guil- laume sur ce sujet	24
Lettre relative au lever du cadastre, par M. de Mandrot	37

Sur le lever du cadastre, par M. Ladame, prof. . . .	61 et 136
Observations sur ce sujet de MM. Hirsch, Hotz, de Mandrot, G. Guillaume	46
Manchon d'Oldham, par M. Henri Ladame	155 et 191
Procès-verbal de la séance du 18 juin, de la commission géodésique fédérale, par M. Hirsch	155 et 158
Nivellement fédéral, par M. Hirsch	195
Observation sur ce sujet, par M. Otz	196
Travaux de la commission fédérale de géodésie, M. Hirsch	302 et 407
Travaux de l'association internationale de géodésie, M. Hirsch	383 et 387
Distance de deux points inaccessibles, M. Henri Ladame	403
Cartes des Alpes pennines et de la Chaux-de-Fonds, M. de Mandrot	538
Séance de la commission géodésique à Neuchâtel, M. Hirsch	538 et 551
Sur le nivellement de précision de la Suisse, M. Hirsch	550
Renseignements sur les travaux de la commission géodésique internationale, M. Hirsch	555

3^e Section. — GÉOGRAPHIE ET ANTIQUITÉS.

GÉOGRAPHIE.

Objets rapportés d'Orient (Syrie et Perse) par M. Traub	20
---	----

ANTIQUITÉS.

Hache de pierre trouvée à Noiraigue, par M. Garnier .	2
Perle d'ambre de la station lacustre d'Auvernier, par M. Desor	25
Résumé des époques antédiluvienne et celtique du Poitou, par M. de Rougemont	87
Pointes de fer pêchées près du moulin de Bevaix, par M. Desor	114

Echantillon de silex-matrice de Pressigny, par M. Desor	154
Remarque à ce sujet par M. Coulon	154
Lames provenant de défenses de mammoth des cavernes de la Dordogne, M. Desor	232
Bouton de bronze et poignard en fer, par M. Otz . . .	233
Hache en pierre d'Arménie, M. Desor	262
Résultats des recherches lacustres de M. Clément à Saint- Aubin, par M. Desor	262
Brochure de M. Heer sur les plantes et les fruits des sta- tions lacustres, M. Desor	267
Objets divers pêchés dans le lac, M. Clément	406
Voyage à Schussenried, par M. Desor	482
Couteau scramasax et ceinturon, M. de Meuron . . .	505
Remarques de MM. Otz, Guillaume	505
Brèches osseuses de la Dordogne et os sculptés, M. Desor	514
Remarque de M. Otz	516
Hache en néphrite trouvée à Auvernier, M. Desor . .	522
Analyse d'une brochure de M. Aucepitami, M. Desor . .	536
Remarque de M. de Rougemont à ce sujet	537
Communication sur cette question, M. de Rougemont .	537



RAPPORT

DU

DIRECTEUR DE L'OBSERVATOIRE CANTONAL

A LA

COMMISSION D'INSPECTION

POUR L'EXERCICE DE 1866-1867.

MESSIEURS,

Je dois d'entrée vous faire mes excuses pour la présentation un peu tardive, cette fois, de mon rapport annuel; un voyage que j'ai dû faire à l'époque ordinaire de la réunion de votre Commission et des travaux urgents qu'il m'a fallu terminer à mon retour, en sont la cause. Je tâcherai d'éviter à l'avenir de pareils retards; mais j'espère que vous serez d'accord avec moi, qu'un établissement scientifique, tout en poursuivant une activité régulière et soutenue, ne doit et ne peut cependant pas toujours être soumis à une régularité de service aussi absolue que d'autres branches de l'administration publique. D'un autre côté, votre Commission, messieurs, aussi bien que le Conseil d'Etat, m'ont donné déjà trop de preuves de la largesse de vues, avec laquelle vous envisagez la position d'un fonctionnaire scientifique, pour que je puisse craindre de voir

mal interprêtées des absences qui sont motivées par des travaux scientifiques d'une grande portée, que je poursuis en commun avec d'autres savants. Si l'année dernière où mes collègues des autres pays étaient venus siéger à Neuchâtel, j'ai pu éviter le voyage annuel, cette année-ci j'ai dû me rendre à Vienne, pour assister aux séances de la Commission géodésique internationale, et en automne, je serai appelé à Berlin, où se réunira, pour la seconde fois, la conférence générale des délégués des différents Etats qui se sont associés pour faire étudier à fond la surface du globe dans les limites de notre continent. Enfin, le Conseil d'Etat m'a nommé président-rapporteur de la délégation qui est envoyée à Paris, pour y étudier l'exposition universelle; et bien que les deux voyages que je dois déjà faire cette année-ci dans l'intérêt de l'activité scientifique de l'Observatoire, m'eussent fait désirer de pouvoir éviter une troisième absence, j'ai cru devoir répondre à la confiance dont le Conseil d'Etat vient de m'honorer, en acceptant une mission qui peut rendre des services réels à notre industrie nationale. Je tâcherai de mériter de votre part, messieurs, un bill d'indemnité pour ces absences réitérées.

I. Bâtiment, instruments et bibliothèque.

Vous avez pu vous convaincre, messieurs, que le bâtiment aussi bien que les instruments de l'Observatoire sont en bon état de conservation, sans qu'on ait eu besoin de faire, pendant l'année dernière, ni à l'un ni aux autres des réparations de quelque importance. La fermeture de la fente méridienne est maintenant satisfaisante; toutefois on ne peut pas laisser le précieux instrument méridien exposé à des gouttières qui pourraient se former de nouveau, et je suis obligé de remplacer le manteau en toile cirée qui

est usé par un nouveau, pour lequel je choisirai une étoffe plus durable. La fermeture de la coupole exige aussi quelquefois de légères réparations lorsque aux changements des saisons les cordes qui font mouvoir le couvercle, se raccourcissent ou s'allongent trop.

Le jardin et la verdure des alentours de l'Observatoire laissent encore à désirer; aussitôt que la chaleur des mois d'été commence, tout se dessèche, et la réverbération des environs devient gênante pour certaines observations qui doivent se faire de jour. Toutefois, j'espère qu'on pourra désormais remédier sérieusement à cet état de choses, et que c'est la dernière fois que je dois, dans mon rapport me plaindre de l'absence de l'eau, qui nous manque toujours, quoiqu'elle passe depuis six mois en abondance à une portée de fusil de l'Observatoire. Mais il paraît que tous les obstacles étant enfin levés, la municipalité nous fournira prochainement la fontaine coulante qu'on nous avait promise il y a huit ans. J'espère que la municipalité satisfera aussi à une autre obligation qu'elle a contractée vis-à-vis de l'Etat, de maintenir en bon état la route de l'Observatoire; pendant tout l'hiver, l'Observatoire a été presque sans communication praticable avec la ville; la canalisation exécutée pour poser les conduites maîtresses de l'eau, et ensuite les travaux que la municipalité fait exécuter au cimetière, ont détérioré le chemin du Mail au point de le rendre presque impraticable pendant le mauvais temps; il serait nécessaire, pour maintenir une communication convenable de l'Observatoire avec la ville, que la municipalité établît un petit trottoir ou sentier pour les piétons.

Je n'ai rien eu à changer à nos instruments qui se sont bien conservés; le cercle méridien, dont la division tracée sur un limbe d'argent s'était un peu noircie, a été nettoyé

par M. E. Kern, d'Aarau, dont l'habileté consciencieuse m'était assez connue pour lui confier une tâche aussi délicate.

• Nos pendules continuent à bien marcher ; la pendule sidérale ne laisse plus rien à désirer, sa compensation étant réglée de très près, aussi sa variation moyenne n'est-elle plus que de 0^s,06. Celle de l'Association ouvrière a montré dernièrement des écarts un peu plus forts que d'habitude, qui doivent être attribués à l'âge des huiles, et qui disparaîtront lorsqu'elle sera nettoyée prochainement.

Pour pouvoir perfectionner les observations des étoiles artificielles et en changer la vitesse et le sens du mouvement, afin d'imiter tous les cas qui se présentent dans la nature, j'ai fait apporter une légère modification à l'appareil que M. Hipp a construit dans ce but. Notre chronographe fonctionne toujours bien, et la supériorité de sa construction est si bien reconnue que nous avons eu la satisfaction d'en voir commander un pareil par le Coast-Survey des Etats-Unis d'Amérique, d'où est partie la première invention de ces appareils utiles de précision. Afin de pouvoir faire le relevé des signes \times au chronographe, sans détacher la feuille du cylindre, j'ai fait faire un nouveau petit appareil de relevé, qui permettra de faire la comparaison des pendules régulièrement au chronographe. Enfin, comme le nombre et l'emploi des appareils électriques dans notre Observatoire allait toujours en croissant et que nous devons encore recevoir prochainement le régulateur des horloges électriques de notre ville, j'ai dû, pour éviter la confusion et les dérangements des fils, au nombre de soixante, qui parcourent nos salles et relient les appareils, faire à neuf les communications et réunir tous les fils dans un permutateur général.

Notre bibliothèque a reçu dernièrement un envoi considérable de livres importants d'astronomie et de météorologie, de la part de l'Institution Smithsonianne ; la direction

libérale de cet établissement renommé, veut bien nous gratifier des ouvrages précieux dont elle enrichit annuellement la science, en échange de nos modestes publications.

II. Transmission de l'heure.

Les démarches que j'ai faites par l'entremise de notre gouvernement auprès de l'administration fédérale des télégraphes, afin d'obtenir qu'elle fasse soigner d'office l'entretien de notre pile de relais installée au bureau du Locle, n'ayant pas abouti, j'ai dû avoir recours à l'autre alternative que j'avais posée dans mon dernier rapport, et transporter la pile à l'hôtel-de-ville du Locle, où M. Grossmann a bien voulu se charger de son entretien, au moyen d'un rhéostat et d'une boussole. M. Grossmann mesure, dans des intervalles réguliers, l'intensité du courant, et aussitôt qu'il la trouve au dessous de la valeur normale, il renforce la pile. Depuis lors j'ai pu constater une amélioration sensible dans la régularité de l'arrivée du signal dans les trois stations éloignées. Car tandis que, pendant l'année dernière, le signal a manqué en moyenne à la Chaux-de-Fonds 1 fois sur 5, au Locle 1 fois sur 4 et aux Ponts et Fleurier une fois sur 2, ces chiffres sont beaucoup plus favorables pendant les cinq mois écoulés depuis le 1^{er} janvier 1867, où le signal a manqué une fois sur 7 à la Chaux-de-Fonds, 1 fois sur 5 au Locle, et aux deux autres localités une fois sur 3 à 4. Si cette amélioration continue, nous pourrons enfin espérer d'arriver à un résultat satisfaisant ; comme la réussite dépend principalement des soins que M. Grossmann est appelé à donner aux appareils du Locle, il serait juste et utile d'accorder à cet observateur consciencieux une gratification convenable. Pour ma part, je continue à vouer tous mes soins à ce service important ; aussi le signal n'a manqué, par la faute de nos appareils,

que 10 fois pendant toute l'année. On doit se louer également de la régularité d'observation dans les différentes localités; car le nombre de jours, où le signal n'a pas été observé est pour la Chaux-de-Fonds 10, pour le Locle 7, pour les Ponts 20 et pour Fleurier 19, où du reste le régulateur public a été pendant 11 jours en réparation.

La transmission de l'heure astronomique de l'Observatoire va être complétée prochainement pour la ville de Neuchâtel, où jusqu'à présent les personnes qui voulaient profiter du signal de l'Observatoire étaient obligées de se trouver à 1 heure au bureau des télégraphes, pour y saisir le passage du courant au relais. Si jusqu'ici la ville de Neuchâtel a été moins favorisée sous ce rapport que les autres localités importantes du pays, on aura désormais dans les rues et sur les places de la ville l'heure astronomique avec la même exactitude qu'à l'Observatoire même. En effet, les horloges électriques que M. Hipp a établies dans la ville, il y a deux ans, après avoir marché régulièrement et sans interruption pendant ce temps, et après avoir été examinées de près par une commission spéciale, dont j'ai fait partie et qui les a fait observer pendant trois mois tous les jours, au moyen d'un chronomètre comparé lui-même à l'Observatoire, sont devenues maintenant la propriété de la ville. Comme ces cadrans électriques suivent rigoureusement l'horloge mère qui les fait marcher, il suffit de placer cette dernière à l'Observatoire et de l'y tenir exactement à l'heure, pour que tous ces cadrans jouissent de la même précision qu'on peut donner à l'horloge placée à l'Observatoire. Aussi les horlogers de la ville ayant compris qu'ils pourraient se procurer ainsi à peu de frais des régulateurs parfaits, ont adressé une pétition au Conseil municipal, pour obtenir qu'on transporte l'horloge mère à l'Observatoire. Cette demande ayant été accordée dernièrement

par le Conseil général, je m'empresserai de contribuer à la réalisation du projet, et si vous y consentez, à proposer au Conseil d'Etat une convention à faire avec la municipalité de Neuchâtel, qui supportera naturellement les frais de l'installation et de l'entretien des appareils. Je suis heureux de voir s'étendre ainsi toujours davantage l'utilité pratique de notre Observatoire et de pouvoir affirmer que nulle part ailleurs on n'a réalisé au même point la transmission régulière de l'heure astronomique à tout un pays, et que sous ce rapport nos horlogers possèdent un avantage considérable sur leurs confrères des autres pays. Aussi s'en aperçoit-on par la perfection toujours croissante du réglage de notre horlogerie de précision, comme vous pourrez en juger par les détails que je vais vous communiquer sur ce point.

III. Observation des chronomètres.

L'année dernière, nous avons eu le plaisir de pouvoir, pour la première fois, distribuer les prix que l'Etat a alloués aux meilleurs chronomètres observés dans le courant de l'année; vous verrez que les chronomètres qui ont ainsi obtenu les premiers cette récompense nationale, en sont dignes sous tous les rapports.

Pour fixer d'une manière précise le procédé à suivre dans la distribution des prix, j'ai élaboré un règlement, dans lequel j'ai exprimé en chiffres les conditions à remplir par les chronomètres pour être couronnés; ce règlement, après avoir reçu l'approbation de quelques-uns d'entre vous, messieurs, auxquels je l'avais soumis, a été sanctionné par le Conseil d'Etat. En voici la teneur :

RÈGLEMENT
POUR
LA DISTRIBUTION DES PRIX
ALLOUÉS AUX
MEILLEURS CHRONOMÈTRES & MONTRES
PRÉSENTÉS A L'OBSERVATOIRE CANTONAL.

Vu l'arrêté du 5 décembre 1865, par lequel une somme de fr. 500 est allouée annuellement pour distribuer cinq prix aux meilleurs chronomètres présentés dans le courant de l'année à l'observatoire cantonal ; vu le préavis du Directeur de l'Observatoire ;

Entendu la Direction de l'Intérieur ;
Le Conseil d'Etat,

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER.

Tous les chronomètres de marine, chronomètres de poche et montres compensées à ancre présentés à l'observatoire cantonal et ayant reçu un bulletin de marche, selon le règlement en vigueur, peuvent concourir.

ART. 2.

La somme de fr. 500 est répartie ordinairement de la manière suivante :

1 prix de fr. 150 au meilleur chronomètre de marine, observé pendant deux mois et à l'étuve.

1 prix de fr. 125 { aux deux meilleurs chronomètres de poche, qui auront été observés pendant un
1 » » 100 { mois, dans les deux positions et à l'étuve.

1 prix de fr. 75 { aux deux meilleures montres compensées
1 » » 50 { à ancre, qui auront été observées pendant
15 jours dans une position seulement et à la température ambiante.

ART. 3.

Le Directeur de l'Observatoire cantonal présentera à la fin de chaque année un rapport au Département de l'Intérieur sur les chronomètres observés pendant l'année. Ce rapport sera accompagné d'un tableau dans lequel les chronomètres de marine, les chronomètres de poche et les montres à ancre seront classés d'après la régularité de leur marche. Il doit indiquer pour tous les chronomètres et montres :

1^o La marche moyenne pendant le temps d'observation ;

2^o La variation moyenne d'un jour à l'autre ; pour les chronomètres de marine et de poche, il doit indiquer en outre la variation pour un degré de température ;

3^o Enfin pour les chronomètres de poche, il doit indiquer aussi la variation du plat au pendu.

ART. 4.

Pour les chronomètres de marine, le prix de fr. 150 sera décerné au chronomètre qui aura montré la plus petite variation moyenne d'un jour à l'autre, pourvu que cette variation soit au dessous de 0^s,5 et qu'en outre la variation pour un degré de température ne dépasse pas 0^s,2. Si pour plusieurs chronomètres la variation diurne moyenne était la même (à 0^s,01 près), le prix sera donné à celui qui aura montré la plus petite différence entre la marche diurne maxima et minima observée pendant l'épreuve.

ART. 5.

Pour les chronomètres de poche, les prix de *fr. 125 et fr. 100* seront donnés aux deux pièces qui auront montré la plus petite variation moyenne d'un jour à l'autre, pourvu que cette variation reste au-dessous de 1^s , que la variation pour un degré de température ne dépasse pas $0^s,2$, et que la variation du plat au pendu reste au dessous de 3^s . Si pour plusieurs pièces la variation diurne moyenne était la même (à $0^s,01$ près), la première place sera donnée à celle qui aura montré la plus petite différence entre la marche diurne maxima et minima observée pendant l'épreuve.

ART. 6.

Pour les montres à ancre, les prix de *fr. 75 et 50* seront donnés aux deux pièces qui auront montré la plus petite variation moyenne d'un jour à l'autre, pourvu que cette variation reste au dessous de $1^s,5$.

A égalité de variation moyenne, le rang se décide d'après la plus petite différence entre la marche diurne maxima et minima observée pendant l'épreuve.

ART. 7.

S'il arrivait que dans l'une ou l'autre des trois classes précitées, aucune des montres présentées à l'Observatoire ne fût digne de recevoir le ou les prix fixés, le Conseil d'Etat, sur la proposition du directeur de l'Observatoire, pourra modifier le taux ou la distribution des prix fixés ci-dessus.

Neuchâtel, le 20 juin 1866.

Au nom du Conseil d'Etat :

Le président, PIAGET.

Le Secrétaire, George GUILLAUME.

En exécution de l'article 3 du règlement, j'ai adressé, sous date du 8 janvier, à la Direction de l'Intérieur le rapport suivant :

Neuchâtel, le 8 janvier 1867.

• *A la Direction de l'Intérieur de la République et canton de Neuchâtel.*

MONSIEUR LE DIRECTEUR,

A teneur de l'article 3 du règlement pour la distribution des prix alloués aux meilleurs chronomètres et montres présentés à l'Observatoire cantonal, j'ai l'honneur de vous soumettre le rapport sur les chronomètres observés en 1866, et d'y joindre les tableaux qui contiennent les chronomètres et montres rangés d'après la régularité de leur marche.

Quant aux chronomètres de marine, nous n'en avons eu cette année qu'un seul en observation, et celui-là a été commandé par l'Observatoire même pour le compte de la commission géodésique suisse. Destinée à servir à des observations astronomiques dans les stations géodésiques, cette montre marine doit remplacer une pendule astronomique, et enregistrer les secondes, par voie d'électricité, sur un chronographe. C'est un instrument d'un genre nouveau, qui a très heureusement résolu un problème difficile de mécanique, et qui répond à un besoin pratique de la science ; il fait le plus grand honneur à M. William Dubois, du Locle, qui l'a établi, et à M. Hipp, de Neuchâtel, qui en a fait la partie électrique. Malgré la fonction extraordinaire, de faire marcher un second mouvement électrique auxiliaire, ce chronomètre a montré une régularité de marche vraiment surprenante ; car pour les deux mois d'octobre et de novembre, par exemple, avec une marche moyenne de 0^s,016, sa variation moyenne d'un jour à l'autre n'a été que de 0^s,164, et pour un degré d'élévation de température, sa marche a changé de 0^s,184. Donc, abstraction faite de la qualité toute spéciale de ce bel instrument, il mérite, comme simple chrono-

mètre de marine, largement le prix de fr. 150, que le règlement affecte à ce genre de chronomètres.

Des chronomètres de poche, à échappement libre, nous en avons eu en observation 45, dont le tableau I contient la liste ; 14 d'entre eux n'ont été laissés par leurs fabricants que quinze jours, et 1 pendant une semaine seulement en observation ; pour cette raison, ils n'ont pas pu être observés dans les différentes positions et à l'étuve. Ils ne peuvent donc pas concourir, ce qui est à regretter, puisque plusieurs de ces pièces, à juger d'après la régularité de leur marche dans la position horizontale et à la température ambiante, auraient probablement subi avec succès les épreuves de compensation et d'isochronisme.

Parmi les 30 autres chronomètres, il y a un grand nombre de pièces remarquables qui font honneur à notre fabrique. La première place appartient à un chronomètre de M. Dubois-Leroy, du Locle, avec échappement tourbillon, spiral Breguet, sans fusée ; sa marche n'a varié en moyenne que de $0^s,30$; une augmentation d'un degré de température a fait avancer sa marche de $0^s,09$, et dans la position verticale il a retardé en moyenne de $0^s,54$ par rapport à sa marche dans la position horizontale ; enfin la différence entre la marche diurne maxima et minima n'a été pendant le mois d'épreuve que de $3^s,0$.

Le second en rang est le chronomètre n° 47654 de MM. Ducommun-Sandoz et C^{ie}, à la Chaux-de-Fonds, échappement à bascule, spiral cylindrique, à fusée ; sa variation moyenne d'un jour à l'autre est de $0^s,34$; il ne retarde que de $0^s,02$ pour 1^o de température ; sa marche dans la position verticale avance seulement de $0^s,18$ par rapport à sa marche dans la position horizontale ; enfin la marche diurne la plus forte ne diffère de la plus petite que de $3^s,0$ pendant le mois d'observation.

Le troisième chronomètre du tableau, le n° 30682 de MM. Ch.-H. Grosclaude et fils, à Fleurier, a montré une variation moyenne qui est de $0^s,01$ seulement plus considérable que celle de la dernière pièce ; mais son isochronisme laisse un peu à désirer : car du plat au pendu il a varié de presque 4^s ; toutefois il mérite une mention honorable. En général, on peut dire que

la plupart des chronomètres observés ont montré une perfection de réglage remarquable ; car, ainsi que l'indique le tableau, 17 pièces ont eu une variation de marche au-dessous d'une demi-seconde, et 33 sont restées avec leur variation moyenne au-dessous d'une seconde.

Le second tableau contient les 22 montres à ancre qui ont été observées en 1866 ; 16 d'entre elles ont été observées, comme les chronomètres proprement dits, pendant un mois, dans les deux positions et à l'étuve ; pour 6 seulement leurs fabricants ont fait usage de la disposition du règlement qui, pour les montres à ancre, n'exige que quinze jours d'épreuve. Les deux meilleures pièces cependant se trouvent parmi celles qui sont restées un mois en observation.

Le premier rang appartient au n° 41949 de MM. Haas et Privat, à la Chaux-de-Fonds, dont j'ai signalé la marche remarquable dans mon dernier rapport sur l'Observatoire ; il dépasse même, pour la régularité de marche, les chronomètres proprement dits, car il n'a varié en moyenne que de 0^s,24.

La seconde montre du tableau, le n° 34474 de MM. Borelet Courvoisier, de Neuchâtel, possède également un réglage remarquable ; car, avec une variation moyenne de 0^s,39, elle n'avance que de 0^s,08 pour une élévation de température de 1°, et entre les marches dans les deux positions il n'y a qu'une différence de 0^s,23 ; enfin sa plus forte marche ne s'écarte de la plus faible que de 2^s,7.

En général, les montres à ancre compensées ne le cèdent presque en rien, quant à la régularité de leur marche, aux chronomètres proprement dits ; car parmi les 22 il y en a 6 dont la variation est restée au-dessous d'une demi-seconde, et 19 pour lesquelles la variation n'a pas atteint une seconde. Comme les années précédentes ont déjà donné un résultat analogue, il serait rationnel d'assimiler désormais complètement aux autres chronomètres les montres à ancre compensées. Pour cette raison je proposerais de modifier l'art. 2 du règlement dans ce sens, que les quatre prix destinés aux chronomètres de poche, soient à l'avenir décernés aux quatre meilleures pièces, sans dis-

inction du genre d'échappement, pourvu qu'elles aient été observées pendant un mois et qu'elles remplissent les autres conditions énoncées dans l'art. 5 du règlement.

Selon les dispositions du règlement en vigueur et d'après les explications données, j'ai l'honneur de vous proposer, Monsieur le Directeur, de décerner le prix de :

Fr. 150 au chronomètre de marine de *M. William Dubois*, au Locle ;

» *125* au chronomètre de poche, n° 13387, de *M. Dubois-Leroy*, au Locle ;

» *100* au chronomètre de poche, n° 47654, de *MM. Ducommun-Sandoz et Cie*, à la Chaux-de-Fonds ;

» *75* à la montre à ancre, n° 41949, de *MM. Haas et Privat*, à la Chaux-de-Fonds ;

» *50* à la montre à ancre, n° 34474, de *MM. Borel et Courvoisier*, à Neuchâtel.

Fr. 500

Comme pièces à l'appui, je vous envoie, outre les tableaux comparatifs, les bulletins de marche détaillés des pièces que je vous propose de couronner. Je croirais utile de les publier avec le présent rapport : ce sera un stimulant pour l'émulation de nos artistes, et ils feront honneur à l'horlogerie de Neuchâtel en général.

Agréez, Monsieur le Directeur, l'assurance de ma considération très distinguée.

Le Directeur de l'Observatoire cantonal,

Dr AD. HIRSCH.

Les conclusions de ce rapport ont été adoptées par un arrêté du Conseil d'Etat. Le gouvernement serait également disposé à adopter la modification du règlement que je propose dans mon rapport et qui tend à mettre sur le même pied les chronomètres à ancre avec les autres, pourvu que votre Commission, Messieurs, se prononce également

pour cette mesure. Donc, si vous êtes d'avis, Messieurs, que la perfection que nos artistes ont donnée aux montres à ancre, et que les résultats que ces pièces ont montrés à notre Observatoire, depuis plusieurs années déjà, justifient une mesure qui les assimile aux chronomètres à échappement libre, je vous prie d'appuyer ma proposition.

Il me reste encore à résumer les résultats des chronomètres observés sous les différents points de vue, comme je l'ai fait jusqu'à présent pour chaque année de service, qui commençait avec le 1^{er} avril; mais puisque je dois maintenant présenter le rapport pour la distribution des prix, à la fin de l'année civile, je préfère, pour ne pas faire double emploi, établir les résumés annuels dès à présent aussi depuis le 1^{er} janvier au 31 décembre. Il va sans dire que lorsqu'il s'agit de comparer les nouvelles moyennes aux anciennes, je ne compterai pas à double les chronomètres de 1866 qui ont déjà figuré dans mon dernier rapport.

La perfection de réglage que nos artistes atteignent pour les montres de précision, va toujours en augmentant; *car pour les 67 chronomètres de 1866, la variation de la marche d'un jour à l'autre n'est plus que trois quarts d'une seconde*; donc encore un progrès sur le résultat du dernier exercice, comme le montre le tableau suivant :

Dans l'exercice de	la variation moyenne a été
1862-63 . . .	1 ^s ,61
1863-64 . . .	1 ^s ,28
1864-65 . . .	1 ^s ,27
1865-66 . . .	0 ^s ,88
1866 . . .	0 ^s ,74

Il s'ensuit que la plus grande partie des chronomètres observés doit appartenir à la première classe, dont la va-

riation reste au dessous de 1^s. En effet, en subdivisant les chronomètres dans les trois classes que j'ai adoptées, on trouve :

Classe.	Variation moyenne.	Nombre de chronomètres.	Pour cent.	Var. moy. de la classe.
I	Au-dessous de 1 ^s .	52	78	0 ^s ,56
II	Entre 1 ^s et 2 ^s .	14	21	1 ^s ,23
III	Au-dessus de 2 ^s .	1	1	2 ^s ,99
		<hr/> 67		<hr/> Moyenne : 0 ^s ,74

Et ce qui est certainement remarquable, *pour plus du tiers des chronomètres observés, la variation moyenne est restée au dessous d'une demi-seconde.*

Si l'on distingue les différents échappements, on voit que l'échappement à bascule, qui dans les deux dernières années avait occupé la dernière place, l'emporte cette fois sur celui à ressort; le tourbillon occupe de nouveau la première place et l'échappement à ancre dépasse cette fois les échappements libres. Voici le tableau comparatif des échappements :

Echappement à	1866.	1865.	1864.	1863.	1862.	Moyenne des 5 ans.	donnée par
tourbillon.	0 ^s ,35	0 ^s ,42	0 ^s ,66	0 ^s ,64	2 ^s ,30	1 ^s ,074	19 chron.
ressort.	1 ^s ,01	0 ^s ,70	1 ^s ,17	1 ^s ,37	1 ^s ,02	1 ^s ,027	45 »
ancre.	0 ^s ,67	0 ^s ,89	1 ^s ,14	1 ^s ,39	1 ^s ,51	1 ^s ,142	90 »
bascule.	0 ^s ,73	1 ^s ,01	1 ^s ,47	1 ^s ,28	1 ^s ,80	1 ^s ,246	131 »
Moy. génér.	0 ^s ,74	0 ^s ,88	1 ^s ,27	1 ^s ,28	1 ^s ,61	1 ^s ,166	285 chron.

Sans vouloir préjuger le résultat définitif de ces comparaisons, lorsqu'elles auront été prolongées assez longtemps, on ne peut cependant ne pas être frappé de la tendance que l'échappement à ancre paraît avoir, de devancer les autres pour la précision du réglage.

Parmi les spiraux c'est cette fois le spiral plat à courbe finale de M. Philipps qui montre une supériorité assez prononcée ; car

39	chronomètres à spiral plat	ont eu une variation moyenne de	0 ^s ,63
6	» à » sphérique	»	de 0 ^s ,86
21	» à » cylindrique	»	de 0 ^s ,94

Le réglage de la compensation s'est amélioré un peu; car en moyenne des 46 chronomètres pour lesquels elle a été déterminée, on a trouvé une variation de 0^s,56 pour une élévation de la température de 1°, tandis que ce chiffre était 0^s,48 et 0^s,45, dans les années précédentes; pour 26 chronomètres, c'est-à-dire pour plus de la moitié du nombre total, la variation est restée au dessous de 0^s,2 par degré, ce qu'on peut envisager comme suffisant; et un tiers des chronomètres, n'ayant qu'une variation au dessous de 0^s,1 par degré, peuvent être envisagés comme bien compensés.

Le progrès est encore plus sensible pour le réglage de l'isochronisme; car la variation du plat au pendu est cette fois en moyenne seulement de 3^s,56, et pour 17 d'entre eux elle est même restée au dessous de 1^s. Sous ce rapport il n'y aurait donc plus beaucoup à désirer. Toujours encore la plupart des chronomètres sont surcompensés et retardent dans la position verticale.

Comme nous avons reçu dans le courant de cette année déjà un assez grand nombre d'excellents chronomètres, destinés pour la plupart à l'exposition de Paris, j'ai la confiance que notre horlogerie de précision sera dignement représentée à ce grand concours industriel, et qu'elle y obtiendra la distinction qu'elle mérite à un si haut point, si on juge les chronomètres d'après l'exactitude avec laquelle ils montrent l'heure. Sans vouloir empiéter sur le rapport de l'année prochaine, je tiens à mentionner un succès remarquable, que M. H. Grandjean a obtenu par le transport de plusieurs chronomètres de marine et de poche, qu'il a portés lui-même marchant à Paris. Comme j'avais prié

M. Le Verrier, de les faire observer, pendant quelques jours, à l'Observatoire impérial, et qu'ils avaient été comparés avant leur départ à la pendule normale de notre Observatoire, où du reste leur marche avait été soigneusement constatée pendant l'époque réglementaire, on a pu ainsi déterminer la différence de longitude des deux observatoires. Les données que j'ai reçues de M. Le Verrier sur les comparaisons faites à Paris, ont montré que la plupart des chronomètres ont varié malgré le transport en chemin de fer, d'une manière peu considérable et que les trois chronomètres de marine donnent pour la différence de longitude un résultat très satisfaisant; car non seulement les trois chronomètres s'accordent à $0^s,2$ près, mais leur résultat ne s'éloigne des déterminations géodésiques que dans des limites qu'on pouvait prévoir d'après l'exactitude que ces déterminations comportent.

IV. Travaux scientifiques.

Les observations et travaux astronomiques, géodésiques et météorologiques ont été poursuivis à notre Observatoire pendant l'année dernière avec la même activité et suivant le même plan que dans le passé.

Le nombre des étoiles et planètes observées au méridien, a été, cette année, même de 2651 en 184 nuits d'observation, ce qui donne en moyenne 144 étoiles par nuit; le soleil a été observé à midi 214 fois; la lune et les étoiles lunaires chaque fois que l'occasion s'en est présentée.

Dans mon dernier rapport je vous ai communiqué un tableau des nuits et jours d'observation; pour vous montrer que les chiffres favorables n'étaient point exceptionnels, je ferai de même pour l'année écoulée :

Mois.	Nombre des nuits d'observation.	Nombre des étoiles observées.	Nomb. des observ. du soleil à midi.	Nomb. des jours sans déterminat. de l'heure.
1866. Avril.	19	268	25	5
Mai.	17	276	22	6
Juin.	18	183	22	5
Juillet.	14	232	24	6
Août.	14	205	21	8
Septemb.	17	314	20	7
Octobre.	17	249	16	10
Novembre.	16	236	12	10
Décembre.	11	146	9	18
1867. Janvier.	12	188	8	17
Février.	17	249	17	8
Mars.	12	105	18	10
Année 1866 :	184	2651	214	110
En 1865 :	183	2482	198	97

Ainsi le nombre des nuits d'observation est le même, à une près que l'année dernière; le soleil a pu être observé 16 fois de plus; et si le nombre de jours, où il a été impossible de faire une observation, a été un peu plus considérable cela tient essentiellement à ce que le mois de septembre 1865 a été exceptionnellement favorable, et que dans les mois de décembre et janvier derniers, le ciel a été encore plus couvert qu'à l'ordinaire.

Comme la plupart des étoiles ont été observées chronographiquement à 21 fils, le travail du relevé de cette masse d'observations est considérable, et leur réduction définitive exigeant également beaucoup de temps, nous sommes un peu en retard avec ce travail; toutefois, on s'en occupe activement, lorsque les travaux courants et pressants de l'Observatoire le permettent, et nous sommes arrivés avec la réduction jusqu'au mois d'avril 1866, de sorte que l'année prochaine nous serons à jour.

Des deux phénomènes astronomiques extraordinaires de l'année dernière, la chute des étoiles filantes du 14 novembre a été malheureusement invisible pour nous, le ciel étant couvert pendant toute la nuit; il est à espérer que nous aurons meilleure chance cette année-ci, où le phénomène sera probablement encore plus brillant. L'éclipse de soleil du 6 mars a pu être observée du moins en partie, et les moments d'entrée et de sortie de la lune déterminés avec exactitude.

Je suis actuellement occupé à faire la détermination télégraphique de longitude avec l'observatoire de Zurich et la station géodésique du Righi, où M. Plantamour observe dans un observatoire temporaire avec l'instrument universel de la commission géodésique. La détermination simultanée de longitude entre trois stations offre un intérêt particulier, en ajoutant un nouveau contrôle à cette opération délicate; la différence de longitude entre Zurich et le Righi étant trop petite pour pouvoir enregistrer les mêmes étoiles dans les deux stations, nous emploierons cette fois la méthode des signaux concurremment avec l'autre dont nous nous sommes servis exclusivement entre Genève et ici. Comme les équations personnelles jouent dans ces opérations où l'on veut atteindre l'exactitude de $0^s,02$, un rôle important et que d'autres savants avaient trouvé récemment des anomalies étranges sous ce rapport, nous avons voué des soins tout spéciaux à l'étude de cette question intéressante qui est, du reste, à l'ordre du jour de l'astronomie. Mes collègues de Zurich et de Genève sont venus à plusieurs reprises pour déterminer leurs corrections personnelles à l'aide de notre appareil à étoiles artificielles, qui offre une facilité précieuse pour cette étude. Chacun de nous ayant observé 500 passages d'étoiles artificielles dans des conditions variées, et en outre 250 passages d'é-

toiles réelles, nous aurons des données suffisantes pour éliminer l'erreur physiologique du résultat.

L'opération, dont je parle, fait partie des travaux géodésiques décidés pour cette année par la Commission fédérale dans la séance du 8 avril, qu'elle a tenue à notre Observatoire, et dont je mets sous vos yeux le procès-verbal.

J'ai également le plaisir de vous présenter la première livraison du « *Nivellement de précision de la Suisse* », que nous avons publiée après qu'il nous eut été enfin possible de déterminer ce printemps au comparateur fédéral de Berne la longueur absolue de nos mires, dont j'avais mesuré auparavant l'équation au moyen de deux repères que j'ai fait sceller dans le rocher devant l'Observatoire.

Cette première livraison contient d'abord, comme introduction, l'historique et la statistique des opérations, ensuite la description des appareils employés et des méthodes suivies pour l'observation et pour la réduction, enfin les résultats des nivellements exécutés en 1865 et 1866 dans la Suisse occidentale, sur une longueur de 660 kilomètres et donnant la hauteur relative de 454 points avec une exactitude étonnante; car la différence de hauteur de deux points quelconques de notre réseau, distants de 1 kilomètre, se trouve déterminée avec une erreur moyenne qui reste au dessous d'un millimètre. Je suis heureux que ce résultat justifie aussi complètement les propositions que j'ai faites, il y a trois ans, à notre Commission suisse et à la Conférence internationale de Berlin, et j'espère que le succès que nous avons obtenu, engagera d'autres pays à exécuter des travaux analogues qui nous permettront de relier notre réseau hypsométrique à celui de nos voisins et d'atteindre ainsi l'Océan.

Déjà cet espoir se réalise pour le Wurtemberg, d'après

une lettre que j'ai reçue ces derniers jours et dans laquelle on nous demande des renseignements et des conseils pour l'organisation du nivellement de précision qu'on se propose de faire pour les chemins de fer wurtembergeois. Mais ces travaux n'ont pas seulement une valeur scientifique; leur importance pratique se trahit par l'impatience avec laquelle de nombreux ingénieurs et administrations nous ont demandé les résultats, et par l'empressement avec lequel les gouvernements cantonaux, et le nôtre en premier lieu, se sont déclarés prêts à faire graver les points de repères secondaires à leurs frais.

Les opérations du nivellement seront continuées cette année sur deux grandes lignes qui, en partant d'un côté de Bienne par le Jura et de l'autre de Berne par la plaine, convergent vers Bâle. Je vous ai déjà parlé des travaux astronomiques que M. Plantamour exécutera au Righi pour en déterminer les coordonnées géographiques; il y déterminera aussi l'intensité de la pesanteur au moyen de notre pendule à reversion que je lui expédie ces premiers jours et qui reviendra à notre Observatoire pour terminer les observations que j'ai commencées pendant l'année dernière.

Enfin les travaux de triangulation ont déjà commencé, et toutes les mesures sont prises pour terminer cette année tout le réseau suisse, de sorte que nous ne sommes pas les moins avancés parmi les pays associés à l'œuvre géodésique, ainsi que j'ai pu m'en convaincre dans la session de la commission permanente à Vienne, laquelle du reste a pu constater des progrès sérieux de notre travail dans plusieurs pays et a eu le plaisir d'enregistrer l'adhésion du Portugal à notre entreprise. La conférence des délégués qui aura lieu au mois d'octobre à Berlin, pourra donc la proclamer comme embrassant toute l'Europe. Ce sera avec d'autant

plus de poids que cette réunion scientifique se prononcera, comme je l'espère, pour l'utilité de l'introduction générale du système métrique, et de la création d'un bureau international des poids et mesures, qui serait chargé d'abord de produire de nouveaux étalons prototypes, le mètre des archives de Paris n'étant plus dans un état de conservation voulue, et ensuite de veiller à la conservation de ces prototypes et d'exécuter les comparaisons nécessaires des étalons normaux des différents pays avec les prototypes. Une pareille mesure est d'autant plus nécessaire dans l'intérêt de la science et des industries techniques, que des faits constatés dernièrement par le général Baeyer font douter sérieusement de l'invariabilité des règles métalliques qu'on a employées jusqu'à présent comme étalons, et exigeront des précautions spéciales pour conserver l'unité des mesures qu'on aura choisie. Lorsque je me rendrai, en automne, à Berlin, j'espère pouvoir y apporter notre mètre normal suisse, pour l'y comparer à la toise de Bessel, qui est une des copies les plus authentiques et les mieux conservées de la toise du Pérou, laquelle a servi à la détermination du mètre français. Les travaux d'organisation de notre bureau fédéral des poids et mesures, auxquels j'ai pris part comme membre de la commission fédérale des poids et mesures, sont du reste terminés, et le rapport définitif sera adressé sous peu au Conseil fédéral. La Suisse possède maintenant non-seulement un système complet d'étalons prototypes et normaux bien construits et scientifiquement déterminés, mais elle a aussi un des comparateurs les mieux construits qu'on possède en Europe.

Les observations météorologiques sont continuées régulièrement à nos trois stations de Neuchâtel, Chaumont et Ponts, et réduites à notre Observatoire. Les trois ans, pour lesquels le réseau météorologique suisse avait été calculé

dans l'origine, étant terminés au mois de novembre dernier, on a modifié et simplifié son organisation, en divisant les stations en deux classes d'importance différente; les stations de Neuchâtel et de Chaumont ont été conservées dans la première classe, pour lesquelles on continue à faire et à publier les observations complètes.

J'ai le plaisir de pouvoir parler cette fois dans mon rapport, comme d'un fait accompli, de l'ouverture de notre académie, et qui plus est, de sa réussite, si l'on peut en juger par le nombre d'étudiants qu'elle réunit déjà, et par la faveur qu'elle gagne toujours davantage dans l'opinion publique. J'y donne concurremment deux cours, l'un d'astronomie et l'autre de physique du globe; vu la nature spéciale de ces sciences et le caractère non obligatoire de mes cours, j'ai lieu d'être content du nombre de mes auditeurs, ainsi que de leur application et de leurs progrès.

Je suis heureux d'avoir pu contribuer à la création et à l'organisation de cet établissement d'enseignement supérieur de notre pays, et je ne manquerai pas de travailler pour ma part à sa bonne marche et à son développement.

En terminant mon rapport, je me plais à exprimer mon entière satisfaction du travail consciencieux, et de l'habileté, comme observateur et calculateur, de M. Schmidt, notre aide astronome; de même j'ai tout lieu d'être content des services du concierge de l'Observatoire, M. Ruchti.

Neuchâtel, le 12 juin 1867.

Le Directeur de l'Observatoire cantonal,

Dr AD. HIRSCH.



La Commission d'inspection de l'Observatoire cantonal, réunie le jour sous date, a entendu avec intérêt le rapport ci-devant ; elle témoigne à M. le Directeur sa pleine satisfaction pour l'état de bonne conservation de l'établissement et des instruments ; pour la régularité et le développement du service dans la partie industrielle aussi bien que dans la partie scientifique ; enfin pour sa coopération zélée à l'élaboration des grands travaux géodésiques dont la Suisse et les divers Etats européens s'occupent actuellement.

Elle émet le vœu :

1^o Que la modification proposée au Règlement pour la distribution des prix alloués aux meilleurs chronomètres et montres présentés à l'Observatoire, soit adoptée ;

2^o Que l'Etat autorise le Directeur à recevoir à l'Observatoire, le régulateur des horloges électriques de la ville de Neuchâtel.

Neuchâtel, le 12 juin 1867.

La Commission d'inspection.



**Bulletin de marche du chronomètre de marine, échappement à ressort,
à fusée, avec mouvement auxiliaire pour l'enregistrement électrique,
de M. William DuBois, au Locle.**

DATE.	Marche diurne.	Variation.	Température moyenne centigrade.	Remarques.	DATE.	Marche diurne.	Variation.	Température moyenne centigrade.
1866					1866			
Octobre					Novemb.			
0—1	—0 ^s ,93	+0 ^s ,05	+17 ^s ,7		Oct. 31—1	+2 ^s ,12	+3 ^s ,32	+12 ^s ,2
1—2	0,88	—0,38	18,0		1—2	2,23	+0,11	11,5
2—3	1,26	+0,05	18,3		2—3	1,64	—0,59	11,3
3—4	1,21	+0,01	18,5		3—4	1,47	—0,17	11,1
4—5	1,20	+0,20	18,5		4—5	1,13	—0,34	11,2
5—6	1,00	—0,05	18,3		5—6	1,10	—0,03	11,5
6—7	1,05	+0,02	18,0		6—7	0,81	—0,29	11,5
7—8	1,03	+0,31	17,4		7—8	0,92	+0,11	11,1
8—9	0,72	—0,30	17,0		8—9	0,90	—0,02	10,9
9—10	1,02	+0,01	16,8		9—10	0,50	—0,40	11,1
10—11	1,01	+0,22	16,1		10—11	0,71	+0,21	10,4
11—12	0,79	—0,03	15,9		11—12	0,83	+0,12	10,2
12—13	0,82	—0,02	15,4		12—13	0,29	—0,54	10,7
13—14	0,84	+0,12	15,1		13—14	0,10	—0,19	10,6
14—15	0,72	—0,23	14,1		14—15	0,00	—0,10	10,7
15—16	0,95	+0,24	13,9		15—16	0,35	+0,35	10,4
16—17	0,71	+0,03	13,7		16—17	0,45	+0,10	9,2
17—18	0,68	+0,15	12,9		17—18	0,46	+0,01	9,5
18—19	0,53	—0,16	12,4		18—19	0,95	+0,49	8,7
19—20	0,69	—0,04	12,1		19—20	1,01	+0,06	8,2
20—21	0,73	—0,07	12,0		20—21	1,01	0,00	7,6
21—22	0,80	—0,07	12,0		21—22	1,21	+0,20	7,0
22—23	0,87	—0,20	11,9		22—23	1,30	+0,09	7,1
23—24	1,07	+0,02	12,0		23—24	1,28	—0,02	7,2
24—25	1,05	—0,07	12,2		24—25	1,01	—0,27	7,3
25—26	1,12	0,00	12,4		25—26	0,88	—0,06	7,4
26—27	1,12	+0,20	11,8		26—27	0,82	—0,13	7,5
27—28	0,92	—0,08	11,7		27—28	0,95	+0,13	7,5
28—29	1,00	+0,24	11,4		28—29	0,45	—0,50	7,8
29—30	0,76	—0 ^s ,44	10,9		29—30	0 ^s ,75	+0 ^s ,30	7,2
30—31	1 ^s ,20		30,2	A l'étuve.				
Marche moyenne en 24 heures					0 ^s ,016			
Variation moyenne d'un jour à l'autre					0,164			
Variation pour 1° de température					0,184			

Bulletin de marche du chronomètre de poche, échappement
tourbillon, spiral Breguet, N° 13387, de
M. Dubois-Leroy, au Locle.

DATE.	Marche diurne.	Variation.	Température moyenne centigrade.	Remarques.
1866				
Mai 22—23	—2 ^s ,3		+12 ^s ,0	Position
23—24	2,2	+0 ^s ,1	11,9	horizontale.
24—25	2,2	0,0	12,3	—
25—26	2,1	+0,1	12,5	—
26—27	2,6	—0,5	12,5	—
27—28	4,4	—1,8	30,5	A l'étuve, id.
28—29	2,9	+1,5	13,2	Position
29—30	1,8	+1,1	13,1	horizontale.
30—31	2,2	—0,4	13,8	—
Juin 0—1	2,7	—0,5	14,4	—
1—2	3,1	—0,4	15,4	—
2—3	3,3	—0,2	16,9	—
3—4	3,9	—0,6	17,1	—
4—5	3,5	+0,4	17,3	—
5—6	1,4	+2,1	17,3	Position
6—7	1,9	—0,5	17,3	verticale.
7—8	2,1	—0,2	17,8	—
8—9	2,0	+0,1	18,5	—
9—10	2,0	0,0	19,2	—
10—11	2,3	—0,3	19,8	—
11—12	2,4	—0,1	20,8	—
12—13	2,4	0,0	21,0	—
13—14	2,8	—0,4	20,9	—
14—15	2,4	+0,4	20,1	—
15—16	2,2	+0,2	19,2	—
16—17	2,4	—0,2	18,3	—
17—18	2,0	+0,4	17,7	—
18—19	2,2	—0,2	17,2	—
19—20	1,8	+0,4	17,4	—
20—21	2,0	—0,2	18,0	—
21—22	—2,3	—0,3	+19,1	—
Marche moyenne en 24 heures				— 2 ^s ,44
Variation moyenne d'un jour à l'autre. . . .				0,30
Variation pour 1° de température				— 0,09
Variation moyenne du plat au pendu				+ 0,51
Différence entre les marches maxima et minima				3,0

**Bulletin de marche du chronomètre de poche, échappement
à bascule, spiral cylindrique, à fusée, N° 47654, de Messieurs
Ducommun-Sandoz et C^e, à la Chaux-de-Fonds.**

DATE,	Marche diurne.	Variation.	Température moyenne centigrade.	Remarques.
1866				
Février 12—13	—1 ^s ,8	—0 ^s ,7	+ 8 ^s ,3	Position
13—14	—2,5	+0,7	8,6	horizontale.
14—15	—1,8	+0,7	8,3	—
15—16	—1,4	+0,7	7,3	—
16—17	—0,9	+0,2	6,9	—
17—18	—1,1	—0,2	7,1	—
18—19	—1,4	—0,3	7,6	—
19—20	—1,2	+0,2	7,7	—
20—21	—1,4	+0,1	7,7	—
21—22	+0,2	+1,3	30,5	A l'étuve, id.
22—23	+0,5	+0,3	8,3	Position
23—24	—1,0	—1,5	8,0	horizontale.
24—25	—0,5	+0,5	7,8	—
25—26	—0,4	+0,1	7,2	—
26—27	—1,4	—1,0	7,2	Position
27—28	—1,3	+0,1	7,3	verticale.
Mars 0—1	—1,0	+0,3	7,4	—
1—2	—1,3	—0,3	7,6	—
2—3	—1,4	—0,1	7,9	—
3—4	—1,9	—0,5	7,9	—
4—5	—1,8	+0,1	8,1	—
5—6	—1,6	+0,2	8,3	—
6—7	—1,2	+0,4	7,9	—
7—8	—1,0	+0,2	7,6	—
8—9	—1,0	0,0	7,5	—
9—10	—0,8	+0,2	7,4	—
10—11	—1,0	—0,2	+ 7,4	—
Marche moyenne en 24 heures. — 1 ^s ,14				
Variation moyenne d'un jour à l'autre. 0,34				
Variation pour 1° de température + 0,02				
Variation du plat au pendu — 0,18				
Différence entre les marches maxima et minima 3,0				

Bulletin de marche de la montre à ancre, spiral Philipps,
N° 34474, de MM. Borel et Courvoisier, à Neuchâtel.

DATE.	Marche diurne.	Variation.	Température moyenne centigrade.	Remarques.
1866				
Septemb. 21—22	+3 ^s ,1	—0 ^s ,1	+16 ^s ,7	Position horizontale.
22—23	3,0	—0,7	16,6	—
23—24	2,3	—0,2	17,4	—
24—25	2,1	+0,8	17,6	—
25—26	2,9	+0,3	17,8	—
26—27	3,2	+0,2	17,6	—
27—28	3,4	+0,2	17,4	—
28—29	3,6	+0,2	17,5	—
29—30	2,9	—0,7	17,8	—
Octobre 0—1	3,3	+0,4	17,7	—
1—2	3,1	—0,2	18,0	—
2—3	2,3	—0,8	30,9	A l'étuve, id.
3—4	3,5	+1,2	18,5	Position horizontale.
4—5	3,3	—0,2	18,5	—
5—6	3,2	—0,1	18,3	—
6—7	2,7	—0,5	18,0	—
7—8	2,9	+0,2	17,4	—
8—9	3,0	+0,1	17,0	—
9—10	2,6	—0,4	16,8	Position verticale.
10—11	2,8	+0,2	16,1	—
11—12	2,3	—0,5	15,9	—
12—13	3,0	+0,7	15,4	—
13—14	2,7	—0,3	15,1	—
14—15	2,0	—0,7	14,1	—
15—16	2,7	+0,7	13,9	—
16—17	2,7	0,0	13,7	—
17—18	2,8	+0,1	12,9	—
18—19	4,5	+1,7	12,4	—
19—20	3,8	—0,7	12,1	—
20—21	3,9	+0,1	12,0	—
21—22	4,0	+0,1	12,0	—
22—23	4,4	+0,4	11,9	—
23—24	+4,7	+0,3	+12,0	—
Marche moyenne en 24 heures.				+ 3 ^s ,11
Variation moyenne d'un jour à l'autre. . . .				0,39
Variation pour 1° de température.				— 0,08
Variation moyenne du plat au pendu				+ 0,23
Différence entre les marches maxima et minima				2,7

Tableau des montres à ancre, observées pendant l'année 1866.

Numéros.	NOMS DES FABRICANTS.	Numéros des montres,	Spiral.	Marche diurne moyenne.	Variation diurne moyenne.	Var. pour un degré de température.	Variation du plat au pendu,	Différence entre les marches extrêmes.	REMARQUES.
1	Haas et Privat, à la Chaux-de-Fonds.	41949	cylindrique	— 1 ^s .92	0 ^s .24	—0 ^s .04	+2 ^s .60	4 ^s .4	Raquette.
2	Borel et Courvoisier, à Neuchâtel.	34474	Philipps	+ 3.11	0.39	—0.08	+0.23	2.7	—
3	Guinand-Mayer, aux Brenets.	26588	»	— 0.57	0.41	—0.55	+0.98	2.6	Remontoir au pendant.
4	Philibert Perret, à la Chaux-de-Fonds.	333	Breguet	+ 4.34	0.42	—0.50	+5.89	8.9	id.
5	Borel et Courvoisier, à Neuchâtel.	34731	Philipps	— 2.13	0.44	—0.24	—0.96	3.7	—
6	Guinand-Mayer, aux Brenets.	25866	»	— 0.53	0.45	—	—	1.5	Remontoir. } Bulletin de
7	id. id.	25864	»	— 3.99	0.52	—	—	2.7	id. } 15 jours.
8	Borel et Courvoisier, à Neuchâtel.	34480	»	— 0.86	0.55	—0.11	+0.70	3.7	—
9	Guinand-Mayer, aux Brenets.	25867	Breguet	+ 6.89	0.56	—	—	4.6	Remontoir. } Bulletin de
10	id. id.	25516	Philipps	—15.29	0.56	—	—	7.6	id. } 15 jours.
11	Borel et Courvoisier, à Neuchâtel.	34479	»	+ 1.02	0.58	+0.34	+1.00	3.6	—
12	Guinand-Mayer, aux Brenets.	25171	Breguet	+ 4.09	0.65	—	—	4.3	Bulletin de 15 jours.
13	id. id.	25516	Philipps	+ 5.82	0.69	+1.11	+8.05	11.7	Remontoir.
14	Borel et Courvoisier, à Neuchâtel.	45261	»	+ 1.43	0.71	—0.19	—4.04	6.8	id.
15	id. id.	42419	»	+ 9.04	0.72	—0.09	+3.43	10.0	—
16	Philibert Perret, à la Chaux-de-Fonds.	288	Breguet	+16.53	0.74	—2.10	+0.03	4.6	—
17	Eugène Froidevaux, à Sainte-Croix.	2185	sphérique	+3 ^m .26.67	0.89	+0.14	+9.81	14.6	Remontoir.
18	Philibert Perret, à la Chaux-de-Fonds.	328	Breguet	+ 1.21	0.93	+0.14	+4.61	8.5	id.
19	Joseph Philiponet, à Colombier.	—	»	+2 ^m .29.19	0.94	—	—	5.0	id. Bulletin de 15 jours.
20	Borel et Courvoisier, à Neuchâtel.	34481	Philipps	+ 3.02	1.04	—0.26	+0.29	5.1	—
21	Paul Matthey-Doret, au Locle.	873	sphérique	+18.40	1.16	+1.09	+1.51	20.7	—
22	Haas et Privat, à la Chaux-de-Fonds.	41950	cylindrique	+ 5.24	1.18	+0.29	—2.07	6.2	Raquette.

Tableau des Chronomètres de poche, observés pendant l'année 1866.

Numéros.	NOMS DES FABRICANTS.	Numéros des chronomètres	Echappement.	Spiral.	Fusée.	Marche diurne moyenne.	Variation diurne moyenne.	Var. pour un degré de température.	Variation du plat au pendu.	Différence entre les marches extrêmes.	REMARQUES.
1	Dubois-Leroy, au Locle.	13387	tourbillon	Breguet	—	— 2 ^s .44	±0 ^s .30	—0 ^s .09	+ 0 ^s .51	3 ^s .0	Remontoir au pendant.
2	Ducommun-Sandoz et C ^e , à C.-de-Fonds.	47654	bascule	cylindrique	fusée	— 1.14	0.34	+0.02	— 0.18	3.0	—
3	Ch.-H. Grosclaude et fils, à Fleurier.	30682	id.	sphérique	id.	+ 5.55	0.35	—0.09	+ 3.93	5.6	—
4	Girard-Perregaux, à la Chaux-de-Fonds.	35121	tourbillon	Breguet	—	+ 0.32	0.36	—0.06	+ 1.41	4.1	Remontoir.
5	Philibert Perret, id.	401	ressort	cylindrique	fusée	+ 5.41	0.38	—0.03	+ 0.93	8.0	Renversement à piston.
6	Augustin Perret, au Locle.	6678	id.	Breguet	—	— 3.57	0.41	—0.42	— 0.28	3.4	—
7	Haas et Privat, à la Chaux-de-Fonds.	43719	tourbillon	plat	—	— 6.33	0.40	+0.07	+ 9.62	13.0	Raquette, remontoir.
8	Lequin et Yersin, à Fleurier.	30746	ressort	cylindrique	fusée	— 9.85	0.43	+0.30	+ 1.31	3.3	—
9	Ducommun-Sandoz et C ^e , à C.-de-Fonds.	36318	bascule	»	—	— 1.98	0.44	0.00	— 0.24	2.6	—
10	Haas et Privat, id.	48301	id.	»	—	— 5.03	0.49	+0.12	— 5.69	9.6	Raquette, remontoir.
11	Napoléon Guinand et fils, au Locle.	27565	id.	sphérique	—	— 2.72	0.56	+0.18	+ 0.68	3.2	—
12	Ch.-H. Grosclaude et fils, à Fleurier.	31464	id.	cylindrique	fusée	+ 2.16	0.56	—0.13	+ 0.85	5.0	—
13	Sylvain Mairet, au Locle.	348	id.	Philipps	—	+ 0.63	0.57	+0.37	— 2.41	5.0	—
14	A. Huguenin et fils, au Locle.	10374	ressort	cylindrique	—	+ 9.13	0.64	—0.07	+ 8.91	12.3	Raquette, remontoir.
15	Schwab et Marx, à la Chaux-de-Fonds.	27776	bascule	Breguet	—	+ 8.69	0.63	—0.67	+21.89	24.6	—
16	Philibert Perret, id.	402	ressort	cylindrique	fusée	— 4.44	0.72	—0.97	— 0.90	6.8	Renversement à piston.
17	Haas et Privat, id.	45218	bascule	»	id.	— 1.63	0.73	+0.12	+ 2.29	5.7	Raquette, remontoir.
18	Auguste Favre-Brandt, au Locle.	3906	id.	Breguet	—	+ 4.46	0.77	—0.20	+ 0.27	6.0	—
19	Guinand-Mayer, aux Brenets.	25515	id.	cylindrique	—	+ 0.68	0.82	+0.07	+ 3.99	9.0	Raquette, remontoir.
20	Ch.-H. Grosclaude et fils, à Fleurier.	30681	id.	sphérique	fusée	+ 3.49	0.82	—0.59	— 8.43	12.6	—
21	id. id.	30745	ressort	cylindrique	id.	+13.47	0.92	—0.19	+ 1.80	7.0	—
22	id. id.	31257	bascule	»	id.	+27.94	0.93	—0.29	+16.74	25.8	—
23	Augustin Perret, au Locle.	6677	ressort	Breguet	—	+ 4.16	1.01	—0.10	+ 4.68	7.1	—
24	A. Huguenin et fils, id.	10451	id.	cylindrique	—	+ 4.57	1.03	—0.58	— 1.26	6.5	Raquette.
25	Ch.-H. Grosclaude et fils, à Fleurier.	30747	id.	»	fusée	+ 7.62	1.12	+0.14	+ 5.85	12.2	—
26	H. GrandJean et C ^e , au Locle.	19693	id.	»	id.	+ 2.72	1.26	+0.27	+ 5.22	11.6	—
27	Ducommun-Sandoz et C ^e , à C.-de Fonds.	36319	bascule	»	id.	— 5.44	1.35	+0.06	+ 0.39	5.5	—
28	Robert-Theurer et fils, id.	57697	ressort	sphérique	id.	+10.24	1.37	—0.82	— 6.94	13.3	Remontoir.
29	Jeanjaquet frères, à Neuchâtel.	2867	bascule	cylindrique	id.	+13.43	1.44	—2.09	—11.99	26.5	Raquette.
30	Ch.-H. Grosclaude et fils, à Fleurier.	31463	id.	»	id.	— 1.55	1.72	+0.01	— 2.33	11.1	—
Les chronomètres suivants n'ont pas été observés dans les deux positions et dans l'étuve, parce que leurs fabricants ne les ont pas laissés à l'Observatoire pendant le temps réglementaire d'un mois.											
31	Emile Perret, au Locle.	8023	bascule	Breguet	—	+ 0.35	±0.22	—	—	1.1	Remontoir.
32	Pictet frères, à la Chaux-de-Fonds.	5163	»	»	—	— 3.73	0.28	—	—	1.1	Observé pendant 8 jours.
33	Emile Perret, au Locle.	8018	»	»	—	+ 0.16	0.32	—	—	2.2	Remontoir.
34	id. id.	8019	»	»	—	— 4.11	0.34	—	—	0.9	»
35	id. id.	20471	»	Philipps	—	— 1.04	0.41	—	—	2.4	»
36	id. id.	20469	»	»	—	— 3.12	0.47	—	—	2.5	»
37	id. id.	20470	»	»	—	— 2.49	0.48	—	—	1.5	»
38	id. id.	8020	»	Breguet	—	+ 0.39	0.64	—	—	2.1	»
39	id. id.	8022	»	»	—	— 2.76	0.73	—	—	2.3	»
40	id. id.	20468	»	Philipps	—	+ 0.84	0.78	—	—	4.6	»
41	H. GrandJean et C ^e , au Locle.	19696	ressort	»	fusée	— 0.82	0.81	—	—	4.2	—
42	Emile Perret, au Locle.	20467	bascule	»	—	— 1.46	1.06	—	—	2.9	Remontoir.
43	id. id.	20471	»	»	—	— 5.17	1.18	—	—	7.0	»
44	id. id.	8021	»	Breguet	—	— 3.24	1.26	—	—	5.1	»
45	L. De Bellefontaine, au Locle.	635	ressort	cylindrique	fusée	+ 2 ^s .57	2 ^s .99	—	—	17.1	—

PROCÈS-VERBAL

DE LA SIXIÈME SÉANCE

DE LA COMMISSION GÉODÉSIQUE SUISSE

tenue à l'Observatoire de Neuchâtel,

le 8 avril 1867.

Présidence de M. le général Dufour.

Après avoir donné connaissance de l'ordre du jour, M. le *Président* prie M. Wolf de faire rapport sur l'année écoulée de 1866.

M. Wolf donne lecture du rapport suivant :

« Messieurs !

« J'ai l'honneur de vous donner un résumé succinct des travaux accomplis pendant l'année dernière et de vous indiquer les affaires principales dont nous aurons à nous occuper dans notre séance d'aujourd'hui.

« Malgré tous les efforts de M. Denzler, les travaux de triangulation n'ont pas pu être terminés, et cela surtout à cause du temps défavorable qui a régné pendant l'été dernier.

« J'ai prié M. Denzler de soumettre à la Commission un rapport sur cette campagne, dans laquelle les accidents et les contre-temps ont été si nombreux, et j'espère qu'en même temps il nous donnera son avis sur les moyens à employer pour terminer enfin ces travaux ; car je crois que c'est pour nous une affaire d'honneur vis-à-vis des autorités fédérales, d'y revenir pour la

dernière fois et de pouvoir enfin entreprendre le calcul et la publication des résultats.

« Le nivellement de précision exécuté par MM. Benz et Schönholzer, sous la direction de MM. Hirsch et Plantamour, a été avancé considérablement pendant l'année dernière; et, comme la vérification des mires a pu être faite ces derniers jours, on ne tardera plus à publier la première série des résultats obtenus. J'ai invité M. Hirsch à rédiger un rapport pour notre procès-verbal, et j'espère qu'il l'accompagnera des explications nécessaires. Je prie MM. Plantamour et Hirsch de nous soumettre des propositions sur la continuation du nivellement pendant cette année, en tenant compte des moyens restreints de notre budget.

« Vous savez que M. Plantamour nous a promis de faire cette année-ci une expédition au Righi pour y déterminer les coordonnées astronomiques et la pesanteur. Il a déjà fait poser les piliers pour les instruments et construire un observatoire mobile; il est occupé à étudier et à corriger l'instrument universel d'Ertel, qui doit y faire ses premières preuves. Je prierai M. Plantamour de nous informer de l'état des choses et de nous dire si les fonds qu'il a reçus suffiront pour les constructions et pour l'impression de la première partie du nivellement.

« Le chronomètre enregistreur, construit par MM. Dubois et Hipp, fonctionnera également pour la première fois au Righi. M. Hirsch, qui a examiné en détail cet instrument, voudra bien nous faire connaître le résultat qu'il donne, et nous proposer une gratification convenable pour M. Dubois.

« Quant à moi, j'ai réussi, moyennant une subvention de 300 à 400 fr., promise au nom de notre Commission à M. Burgi, au Righi-Kulm, à assurer l'établissement d'un bureau télégraphique sur ce sommet. M. Curchod, directeur des télégraphes, et M. l'inspecteur Hohl, ont bien voulu me promettre de nous faciliter autant que possible l'usage des lignes télégraphiques Righi-Zurich, Zurich-Neuchâtel et Neuchâtel-Righi, pour la détermination des différences de longitude entre ces trois stations.

« Voici le compte-rendu de nos dépenses de l'année dernière, mises en regard avec les sommes prévues du budget.

	<i>Prévision du budget.</i>	<i>Sommes dépensées.</i>
Déficit de l'année 1865	Fr. 2,300»—	Fr. 2,196»93
Triangulation	» 4,000»—	» 4,981»02
Nivellement	» 5,000»—	» 6,611»23
Travaux de calcul	» 3,000»—	» —»—
Préparations pour l'expédition du Righi et frais d'impression du nivellement	» —»—	» 1,600»05
Frais divers	» 700»—	» 511»—
Total	Fr. 15,000»—	Fr. 15,900»23
Reçu de la caisse fédérale		» 15,000»—
Déficit de l'année 1866		Fr. 900»23

« Comme nous entrons ainsi dans l'année 1867 avec un déficit de fr. 900 sans que la gratification à allouer à M. Dubois y soit comprise, — et que les travaux de triangulation ne sont, contre notre attente, point terminés, il nous faudra modifier le budget que nous avons admis pour 1867. Enfin, il nous faudra délibérer sur le budget à proposer aux autorités fédérales pour l'année 1868. »

M. le Président ouvre la discussion sur les différents points touchés dans le rapport de M. Wolf, et donne la parole à M. Denzler pour rapporter sur les travaux de triangulation.

M. Denzler regrette que les espérances et les prévisions exprimées dans la dernière séance, ne se soient pas réalisées, à cause surtout du temps défavorable qui a régné pendant l'été de 1866, à un plus haut point encore que les années précédentes. Ces circonstances et divers accidents expliquent pourquoi, malgré toute l'activité que l'on a déployée et malgré des dépenses assez considérables qu'on a faites, on n'a pas réussi à terminer les travaux trigonométriques de notre réseau. — *M. Denzler* tient cependant à prouver qu'on a travaillé à la tâche de son mieux.

Pendant les trois mois d'hiver *M. Denzler* a calculé les angles mesurés en 1865 et la réduction au centre de plusieurs stations. Ensuite il a fait un calcul provisoire de la chaîne des triangles depuis la base jusqu'au *Pfändler* vers l'Est, et depuis le *Feld-*

berg jusqu'au *Pizzo-Menone di Gino*, au sud; calcul provisoire, en ce sens qu'il n'a tenu aucun compte des poids à donner aux angles, eu égard aux instruments employés, au nombre de répétitions, aux circonstances atmosphériques, etc.; sauf dans le cas des stations du Hundstock et du Titlis; ces dernières avaient si mal réussi, qu'il a cru devoir leur attribuer toute l'erreur dans la clôture des triangles respectifs. L'accord avec l'ancienne triangulation suisse, aussi bien qu'avec les côtés communs des réseaux du Wurtemberg et du grand-duché de Baden, est tellement parfait que l'on pouvait s'attendre à ne pas le voir confirmé au même degré par le calcul définitif. En effet, l'angle que M. L'Hardy a mesuré depuis lors au *Basodine*, entre le *Titlis* et le *Sixmadun*, donne, par suite de sa petitesse et de l'erreur notable (5") dans la clôture du triangle, une différence assez notable avec l'ancienne triangulation suisse; cet angle devrait être mesuré une seconde fois. — Les observations qui avaient été exécutées dans le but de rattacher l'observatoire de Zurich au réseau, ont été également calculées et ont donné pour la latitude, la longitude et l'azimut du nouvel observatoire, un résultat satisfaisant.

Comme M. Denzler avait employé pour cette détermination le même théodolite de 8 pouces de M. Ertel, qui a servi à la triangulation du canton de Berne, il a emprunté à ce dernier travail les angles mesurés par lui-même qui peuvent être utilisés dans notre entreprise. — Cet instrument étant réservé désormais à la triangulation cantonale de Berne, M. Denzler a obtenu de M. le professeur Wild, inspecteur des ponts et chaussées du canton de Zurich, la permission d'employer aux travaux dans les hautes montagnes le théodolite de 8 pouces de Reichenbach, dont il s'est servi autrefois pour la triangulation de Zurich. Cet instrument a été remis à M. L'Hardy, à Genève, après qu'il eut été nettoyé complètement par les soins de M. l'ingénieur Jacky. Dans une conférence que M. Denzler a eue au mois de mars, à Neuchâtel, avec MM. Kündig et L'Hardy, le plan de campagne pour 1866, a été arrêté avec ce dernier et la cause d'un désaccord qui existait entre les données de ces Messieurs pour la distance des points de repère de la station du Titlis a pu être éclaircie. La mort regrettable de M. le major Kündig, à Soleure, nous ayant

privé de son concours qu'il nous avait accordé jusqu'ici pour la construction et la reconnaissance des signaux, M. Denzler chargea M. Jacky de l'exécution des signaux dans la Suisse occidentale et fit ériger par M. Remund un pilier à la Röthiflüh, au-dessus de l'ancien centre de la station.

Comme M. Denzler avait accepté, vers la fin de juin, sa nomination à la place de directeur du cadastre du canton de Soleure, le changement du domicile, l'achèvement de ses anciens travaux de Berne et l'organisation des nouveaux, ne lui ont permis de vouer que peu de temps aux travaux de la commission. Il s'est vu en particulier dans l'impossibilité, soit d'exécuter la reconnaissance du Simplon, dont la commission géodésique l'avait chargé dans le but d'y établir une station astronomique, soit de répéter les angles douteux de la station du Hörnli. Pour parer autant que possible aux délais résultant de cet empêchement, M. Denzler a cherché, mais sans réussir, à s'adjoindre de nouveaux collaborateurs.

M. L'Hardy avait d'abord travaillé pendant le mois de mai aux triangles de l'ouest; malheureusement la défectuosité de la vis micrométrique de son instrument a nui à l'exactitude de ces mesures, qui doivent être refaites. Après la correction de ce défaut de son instrument, M. L'Hardy commença, le 9 juillet, la campagne dans les hautes Alpes, où il termina d'abord la station de *Basodine*, dans des conditions assez favorables. Depuis le 26 juillet au 19 août M. L'Hardy attendit vainement à Engelberg un jour favorable pour faire les observations sur le Titlis. Deux ou trois ascensions ayant été faites sans succès, il abandonna ce sommet, et se tourna du côté du *Hundstock* qu'il a pu atteindre le 21 août et les jours suivants, et où il a pu mesurer quelques angles. Un accident fâcheux lui arriva sur cette montagne; pendant le repos de midi, un coup de vent lança le parasol sur l'instrument, qui fut renversé et cassé.

Comme M. L'Hardy s'était plaint des trop grandes distances dans le réseau occidental, M. Denzler s'est rendu en août dans le canton de Vaud, pour chercher près de Lausanne un point intermédiaire qu'il croit avoir trouvé dans le voisinage de *Mont*, près *Chalet de la ville*, où il fit placer un signal par M. Gysin; il s'agit seulement de savoir si ce point est visible depuis l'obser-

vatoire de Genève. Il est à regretter que les signaux de Mont *Coloné*, *Trélod* et *Colombier*, qui sont maintenant sur territoire français, n'aient pas été réparés par les autorités françaises, comme nous l'avions espéré; pour faire le nécessaire à cet égard, nos ingénieurs doivent même obtenir préalablement la permission du préfet de Chambéry, ce qui cause toujours des retards regrettables.

Le 10 septembre, M. Jacky, ancien aide de M. Denzler, à Berne, et M. Gelpke, ingénieur des mines, se sont rendus au *Titlis*, où ils ont pu exécuter quelques répétitions d'un angle, au nombre de 10, mais le mauvais temps les a chassés au bout de quelques instants; ils ont dû même abandonner le théodolite dans une caverne au pied du glacier. C'est en vain que M. Gelpke est resté à Engelberg jusqu'au 24 septembre, qu'il a essayé encore plusieurs ascensions des plus fatigantes, sans pouvoir atteindre le sommet. A la suite de ces efforts, le vieux guide, Pierre Josi, originaire d'Adelboden dans l'Oberland bernois, et accoutumé à ces ascensions depuis 25 ans, est tombé malade. Vers la fin du mois, M. Gelpke s'est rendu à la *Berra*, où il a pu faire quelques petites séries d'observations dans de mauvaises conditions de hâle. Au mois d'octobre le hâle a empêché M. Gysin de faire des observations aux stations de *Suchet* et de la *Dôle*, où il s'était rendu avec un théodolite de Starke de 9 pouces. — De même un séjour de quelques jours que M. Denzler fit à la *Röthiflüh* et à *Montoz*, avec un théodolite de 12 pouces de Reichenbach, est resté sans résultat.

Ainsi, malgré les efforts de MM. Denzler, L'Hardy, Jacky, Gelpke et Gysin, il reste encore dans les hautes Alpes les stations du *Titlis*, *Basodine* et *Hangendhorn* à faire, ainsi que les 7 stations occidentales.

M. Hirsch, qui a entendu avec peine les détails de cette campagne manquée, croit, sans vouloir faire le moindre reproche à qui que ce soit, que la commission doit prendre des mesures pour éviter de pareils insuccès à l'avenir et pour assurer l'achèvement du réseau dans l'année courante. Il faut à tout prix en finir, la commission y est tenue vis-à-vis des autorités fédérales, elle l'est vis-à-vis de l'association internationale. Dans ce but, M. Hirsch fait la proposition que les travaux trigonométriques

aient le pas sur tous les autres, qu'on y emploie au besoin toutes les ressources du budget de cette année et enfin qu'on distribue le travail à faire entre un assez grand nombre d'ingénieurs pour qu'il soit terminé dans tous les cas, même dans celui où l'été tout entier ne fournirait que quelques semaines de beau temps. Comme M. Denzler, vu ses autres occupations, ne peut pas vouer lui-même beaucoup de temps à nos travaux, M. Hirsch espère qu'il voudra se charger au moins des observations aux deux stations du Hörnli et de la Röthiflüh. Pour les trois stations des hautes Alpes, il désire que M. Denzler s'engage à trouver un ou deux ingénieurs capables et robustes qui puissent les terminer pendant quelques beaux jours. Enfin, pour la partie occidentale du réseau il faudrait trouver le concours d'un autre ingénieur.

M. Plantamour croit également que, pour profiter autant que possible du beau temps, il faudrait employer plusieurs ingénieurs à la fois. Pour la partie occidentale il propose de s'adresser à M. le colonel Burnier, à Morges, dont le concours nous serait très-précieux. Si M. Burnier veut bien se charger de cette tâche, comme M. Plantamour croit pouvoir l'espérer, la commission peut être assurée qu'il s'en acquittera à sa complète satisfaction. M. Plantamour a des doutes pour la seule station du Mont Coloné avec ses 2700^m de hauteur, dont M. Burnier craindra peut-être d'entreprendre l'ascension.

M. Dufour partage entièrement la manière de voir de MM. Wolf et Hirsch; c'est une affaire d'honneur pour la commission géodésique de terminer cette année les travaux trigonométriques, qui sont cependant la base de tous les autres. Qu'on emploie au besoin trois ou quatre ingénieurs aux différentes stations. Lorsqu'il s'est agi des travaux de la carte, il a fallu également un vigoureux coup de collier pour franchir les Alpes; qu'on fasse de même cette fois et on réussira.

M. Denzler prend l'engagement de terminer lui-même les stations du Chasseral, de la Röthiflüh et du Hörnli et mesurera encore quelques angles au Napf et au Righi; pour les stations des hautes Alpes il ne peut pas encore désigner avec certitude l'ingénieur; il espère que M. Gelpke pourra monter au Titlis, et peut-être M. Gosset, à Berne, sera-t-il disposé à prendre part aux travaux. Si le temps est favorable, il pense qu'on terminera

tout ; en tout cas il fera son possible pour y arriver. Ce n'est pas tout de trouver des ingénieurs, il faut aussi avoir des instruments convenables ; comme il fait construire maintenant par M. Kern deux théodolites de 8 pouces, qui seront terminés au mois de juin, il espère pouvoir en mettre un à la disposition de la campagne des hautes Alpes.

Après avoir discuté encore quelques points de détail, la commission décide :

1) *De faire tous les efforts pour terminer le réseau trigonométrique dans le courant de cette année ; et d'y consacrer en premier lieu les ressources du budget.*

2) *D'accepter l'engagement de M. Denzler, de terminer lui-même les stations du Chasseral, de la Röthiflüh, du Hörnli, Napf et Righi.*

3) *De charger M. Denzler de trouver, sous sa responsabilité, un, ou si possible, deux ingénieurs qui s'engagent à terminer les trois stations du Titlis, Hangendhorn et Basodine, de mettre à leur disposition des instruments appropriés et tous les autres moyens nécessaires.*

4) *De prier M. Plantamour de faire le plus tôt possible les démarches auprès de M. le colonel Burnier pour lui demander de se charger de l'exécution des triangles occidentaux, et si M. Burnier accepte, de prier M. Denzler qu'il lui donne les renseignements et les directions nécessaires.*

Sur la demande de M. le *Président*, M. Denzler évalue les frais des travaux trigonométriques ainsi :

Construction de trois signaux en Savoie	Fr. 700»—
Frais des 7 stations à l'ouest	» 1000»—
» » 5 stations du centre	» 500»—
» » 3 stations des hautes Alpes . .	» 1800»—
<hr/>	
Total	Fr. 4000»—

M. le *Président* passe au second objet à l'ordre du jour, et prie M. Hirsch de rendre compte à la commission sur le nivellement de précision.

M. *Hirsch* lit le rapport suivant sur les opérations du nivellement de précision exécutées en 1866 :

Monsieur le Président et Messieurs,

Comme les résultats des opérations de nivellement qui ont été exécutées dans les deux campagnes de 1865 et 1866, seront publiés dans quelques semaines d'ici, je me bornerai à consigner dans ce rapport l'historique des observations de cette année, en renvoyant pour les détails à la préface du recueil que nous allons publier.

Au printemps, j'ai fait nettoyer et réparer les appareils par M. Kern; la lunette du premier instrument a reçu, comme le second, un système de trois fils, pour pouvoir se passer à l'ordinaire du fil mobile; au second on a changé la monture du niveau, et dès-lors il a montré la même stabilité des corrections que l'autre. Au mois de mai j'ai déterminé de nouveau les constantes des deux instruments. Malheureusement les fils de la lunette du premier instrument se sont rompus peu de temps après que M. Benz eut commencé ses opérations, et quelques jours après, le niveau du même instrument a été cassé par suite d'un accident; ce qui a causé la perte de plusieurs jours et nécessité une nouvelle détermination des constantes. Depuis lors les deux instruments ont parfaitement fonctionné et fourni des résultats d'une exactitude plus grande encore que l'année dernière, à tel point que le grand polygone Neuchâtel-Morat-Fribourg-Lausanne-Morges-Yverdon-Neuchâtel, avec un périmètre de 197 kil., se ferme avec une erreur de clôture de 10^{mm}. Ces beaux résultats sont dus en partie à l'habileté et au travail consciencieux de nos deux ingénieurs, MM. Schönholzer et Benz, qui ont continué les opérations avec le même zèle et le même succès que l'année précédente.

Comme le temps n'était pas très-favorable au mois de mai et au commencement de juin, nous avons commencé cette année un peu plus tard; M. Schönholzer est entré en fonction le 19 juin, et M. Benz a pu commencer seulement le 4 juillet. — M. Schönholzer, après un petit nivellement de contrôle dans les

environs de Neuchâtel, a été employé, du 22 juin au 27 août, à compléter le grand polygone de Neuchâtel-Morat-Fribourg-Romont-Rue-Lausanne-Morges, la ligne de Morges-Yverdon-Neuchâtel ayant été déjà nivelée l'année précédente. Pendant ce temps M. Benz nivela une seconde fois la ligne de Morges à Genève, qui — ne faisant pas partie d'un polygone — devait être nivelée à double. Ensuite M. Benz nivela les lignes Neuchâtel-Bienne - Sonceboz-St-Imier, lesquelles forment avec les lignes St-Imier-Chaux-de-Fonds-Neuchâtel, nivelées en 1865, un autre grand polygone. Depuis Bienne M. Benz alla alors par Aarberg à Berne, où il se rencontra avec M. Schönholzer qui avait fait la ligne de Fribourg à Berne, ce qui constitue un nouveau polygone Bienne-Berne-Fribourg-Morat-Neuchâtel-Bienne. En passant par Morat et Aarberg, nos ingénieurs ont été chargés de comprendre dans leur nivellement les extrémités de l'ancienne base trigonométrique près de Sugy et de Walperswyl, ainsi que les limnimètres des lacs de Morat et de Bienne.

Comme la comparaison des deux opérations exécutées entre Morges et Genève montra quelques discordances dépassant la limite d'exactitude que nous avons admise, nous avons envoyé M. Schönholzer refaire une troisième fois les quelques sections douteuses, jusqu'à ce que l'accord voulu eût été obtenu.

Le calcul montra également que les deux polygones de Neuchâtel-Bienne-Berne-Fribourg-Morat et Neuchâtel-Bienne-St-Imier-Chaux-de-Fonds ne se fermaient pas d'une manière satisfaisante. Afin de pouvoir publier dès à présent tout le nivellement de la Suisse occidentale, nous résolûmes, malgré la saison avancée, de charger M. Schönholzer de refaire la section Neuchâtel-Bienne. N'ayant pas découvert sur cette section l'erreur commise, et le temps ne permettant plus de continuer le travail, nous avons dû renvoyer à l'année prochaine l'achèvement définitif de ces polygones.

Voici les lignes nivelées par les deux ingénieurs, avec indication de leurs longueurs :

Nivellement de M. Benz.

Juillet	5—10	Morges-Rolle	kilom. 15,2
»	10—18	Rolle-Nyon	» 11,7
»	31—août 1	Nyon-Coppet	» 8,7
Août	2—6	Coppet-Genève	» 14,5
		Morges-Genève	» 50,1
Août	9—22	Neuchâtel-Bienne . . .	» 30,9
»	22—26	Bienne-Sonceboz . . .	» 13,4
»	26—sept. 4	Sonceboz-St-Imier . . .	» 15,5
Septembre	8—12	Bienne-Aarberg	» 14,4
»	12—21	Aarberg-Berne	» 26,0
			Total kilom. 150,3

Nivellement de M. Schönholzer.

Juin	22—11 juill.	Neuchâtel-Morat . . .	kilom. 26,5
Juillet	11—18	Morat-Fribourg	» 16,7
»	18—28	Fribourg-Romont . . .	» 27,1
»	30—août 4	Romont-Rue	» 11,9
Août	4—22	Rue-Lausanne	» 25,1
»	23—27	Lausanne-Morges	» 11,9
Septembre	3—15	Fribourg-Berne	» 31,8
			» 151,0

Nivellements de contrôle.

Juin	20—21	Neuchâtel-Pierrabot . .	» 4,0
»	27	Pierrabot-Neuchâtel . .	» 2,2
Octobre	22—25	Neuchâtel-Môle-Gare . .	» 2,5
		Morges-Genève	
Août	28—sept. 1	Coppet-Genève	» 10,5
Octobre	16—17	Morges-Rolle	» 6,3
»	18—19	Rolle-Nyon	» 8,8
»	20	Nyon-Coppet	» 3,5
Novembre	9—20	St-Blaise-Bienne . . .	» 27,8
			kilom. 65,6
			Total kilom. 216,6

On voit ainsi que dans la campagne de 1866 on a nivelé la longueur de 367 kilomètres, dont 301 kil. forment des lignes nouvelles, et 66 kil. des nivellements de contrôle. Sur les 185 jours que les deux instruments ensemble ont été en campagne, il y a eu en somme 142 jours de travail effectif, les 43 autres jours ayant été perdus par le mauvais temps, par les dimanches, les déplacements, etc. Il s'ensuit que dans cette campagne on a nivelé

1, kil.983 par jour

2, kil.584 par jour de travail effectif.

Ces chiffres ayant été 1, kil.73 et 2, kil.0 l'année dernière, on voit que notre prévision s'est vérifiée en ce que les ingénieurs ont pu, cette année, effectuer un travail par jour plus considérable que dans la première année.

Les dépenses de cette campagne ayant été de fr. 5450, on voit que le jour de travail a coûté fr. 29[»]46, et le kilomètre nivelé fr. 14[»]85. La circonstance que le kilomètre coûte cette année 30 cent. de plus, provient de ce que nous avons dû augmenter d'un franc le salaire d'un des aides.

Comme dans la dernière séance de la commission nous avons prévu pour la campagne de cette année un travail de 325 kil., à accomplir en 200 jours pour la somme de fr. 5000, nous avons rempli, et au-delà, notre programme, en nivelant 567 kil. en 185 jours pour fr. 5450.

Sur les différentes lignes nous avons placé cette année 10 repères fondamentaux en bronze, savoir :

NF ₁₇	à	Morat (Collège).
NF ₁₈	à	Fribourg (Cathédrale).
NF ₁₉	à	Romont (Maison de ville).
NF ₂₀	à	Rue (Maison de ville).
NF ₂₁	à	Bienne (Maison de ville).
NF ₂₂	à	Sonceboz (Maison Rosselet).
NF ₂₃	à	Lausanne (Maison du juge).
NF ₂₄	à	Aarberg (Hôtel de la Couronne).
NF ₂₅	à	Berne (Palais fédéral).
NF ₂₆	à	Berne (Gare).

De très nombreux repères intermédiaires ont été marqués à l'huile sur les différentes lignes; une description exacte, consignée dans les registres et qui sera publiée, permettra de les retrouver. Du reste, nous nous sommes adressés par l'intermédiaire du Département fédéral de l'Intérieur aux cantons intéressés pour qu'ils fassent conserver mieux ces signaux, en les marquant au ciseau. Nous avons le plaisir de vous annoncer que tous les cantons, reconnaissant la grande utilité de notre travail, se sont déclarés prêts à exécuter cette mesure à leurs frais et sur l'indication de nos ingénieurs.

Je n'ai qu'à ajouter que la réduction des observations a été continuée de la même manière que l'année précédente, c'est-à-dire, les calculs ont été faits à double, et ensuite, dans des conférences fréquentes, que j'ai eues avec M. Plantamour, à Neuchâtel et à Genève, nous les avons comparés, corrigés et mis au net.

Avant de pouvoir faire imprimer les résultats, il nous reste encore un travail essentiel à faire, la détermination exacte de la longueur des deux mires employées, détermination que nous avons dû renvoyer jusqu'à l'achèvement du comparateur que la Confédération a fait construire pour le bureau des poids et mesures récemment organisé à Berne. Dans le mois de février j'avais déterminé l'équation des deux mires, en faisant sceller dans le rocher devant l'observatoire de Neuchâtel deux repères en bronze, et en mesurant par nos instruments leur différence de niveau, qui était d'environ 290^{cm}, au moyen des deux mires, placées alternativement sur les deux repères. J'avais trouvé de cette manière l'équation des deux mires

$$\text{II} - \text{I} = + 0,1255^{\text{cm.}} \pm 0,0128^{\text{cm.}}$$

Cette forte différence a été confirmée par les mesures que nous avons pu faire vers la fin du mois de mars avec le concours obligeant de M. le prof. Wild, au comparateur de Berne, où nous avons comparé les deux mires directement, au moyen de microscopes grossissant 20 fois, à une échelle métrique, comparée elle-même au mètre normal de la Confédération. Nous avons

trouvé ainsi la correction de la . . . Mire I = — 2,424^{mm}

» » » . . . » II = — 1,212

$$\text{Mire II} - \text{I} = + 1,212$$

Ces fortes corrections sont dues probablement à l'erreur de l'échelle de M. Kern qui a servi à leur division et peut-être à ce que M. Kern a négligé l'effet de la température.

En tenant compte de ces corrections, M. Plantamour a recalculé tous les résultats du nivellement, qui sont maintenant exprimés en vraies unités métriques. J'avais, pendant ce temps, terminé la rédaction de l'introduction, contenant l'historique de nos opérations, ainsi que la description des instruments, l'explication des méthodes d'opération et de calcul, etc.

Nous avons donc l'honneur de mettre sous vos yeux, prêts à être imprimée, la première livraison du « Nivellement de précision de la Suisse, » qui contient les résultats des deux premières campagnes. Nous avons lieu d'espérer qu'elle paraîtra dans quelques semaines d'ici.

M. Plantamour ajoute au rapport de M. Hirsch, qu'on a adressé dans le courant de cet hiver, par la voie diplomatique, une demande au gouvernement français pour le prier de comprendre les stations de Morteau et de St-Louis dans le réseau de premier ordre du nivellement français, et de faire exécuter le nivellement des lignes Besançon-Morteau et Mulhouse-St-Louis, afin que le réseau suisse puisse être raccordé au réseau français dans ces deux stations de Morteau et St-Louis. On priait en même temps le ministre de nous envoyer une des mires dont on s'est servi dans le nivellement français, afin de pouvoir la comparer aux nôtres et de rendre ainsi comparables les cotes suisses et françaises. Ces demandes sont restées jusqu'à présent sans réponse¹⁾. — M. Plantamour annonce ensuite qu'il est en tractation avec un imprimeur de Genève pour l'impression du nivellement et que, d'après les pourparlers que M. Wolf a eus avec le Conseil fédéral, pour savoir le nombre des exemplaires officiels, on est convenu de tirer cette première livraison au nombre de 500 exemplaires.

¹⁾ M. le ministre des travaux publics en France a eu l'obligeance d'envoyer par l'intermédiaire de notre ministre à Paris une mire qui est arrivée à Neuchâtel au commencement de mai.

La commission, en approuvant le rapport et ses différentes conclusions, remercie ses deux membres qui dirigent spécialement ces travaux, de toute la peine qu'ils se donnent et de la manière consciencieuse dont l'entreprise est conduite. M. le Président rappelle que la décision qu'on vient de prendre au sujet des travaux de triangulation restreint nécessairement la somme qu'on peut affecter en 1867 au nivellement, et prie MM. Plantamour et Hirsch de faire des propositions en conséquence.

Sur la proposition de ces deux membres, la commission décide qu'on se bornera pour cette année à faire niveler le grand Polygone de Bâle, en y allant d'un côté depuis Bienne par le Val-Moutier, Sonceboz et Delémont, et de l'autre depuis Berne par Herzogenbuchsee, Olten, Aarau et Brugg. Ce polygone, qui a un développement de 220 km., coûterait, d'après l'expérience faite, environ fr. 3,300. La commission approuve en outre qu'on fasse cette année les nivellements de contrôle entre Bienne et St-Imier et entre Fribourg et Berne.

Enfin la commission autorise M. Hirsch de commander à M. Kern une troisième mire de réserve, afin de ne pas être obligé d'interrompre les travaux dans le cas où un accident viendrait à arriver à l'une des mires.

On passe à l'expédition astronomique du Righi.

M. Plantamour présente un rapport sur les préparatifs qu'il faits en vue de cette entreprise. En ce qui concerne d'abord le grand théodolite d'Ertel, une étude approfondie et pratique de cet instrument a révélé à M. Plantamour plusieurs défauts d'exécution et de construction, auxquels il a fallu remédier. Ainsi M. Plantamour a fait diminuer l'épaisseur des coussins dont l'intervalle qui les sépare n'était pas suffisant pour que l'axe pût entrer librement ; il a fait remplacer les réflecteurs des cercles, qui n'éclairaient pas suffisamment, par des miroirs paraboliques ; enfin il a fait augmenter les fils du réticule de 7 à 13, afin de pouvoir observer les passages plus exactement. Tous ces changements ont pu se faire à Genève ; mais comme les écrous des vis micrométriques des microscopes n'étaient pas ajustés convenablement pour permettre un mouvement régulier des vis,

il a fallu renvoyer les micromètres à M. Ertel, pour y remédier sans retard.

L'observatoire mobile que M. Plantamour fait exécuter par un habile mécanicien de Genève, consiste en une coupole tournante, construite toute en fer et en tôle, de sorte qu'elle peut être facilement montée et démontée. Dans quelque temps d'ici, M. Plantamour pense la monter à son observatoire, pour l'essayer. Enfin les appareils électriques sont commandés à M. Hipp; et comme l'administration des télégraphes a promis de construire la ligne télégraphique depuis le Kaltbad au Kulm, aussitôt que la neige aura disparu, il est à espérer que MM. Ertel et Dubois livreront en temps voulu les deux instruments principaux en état d'observation, de façon à ce que l'expédition ne soit pas retardée.

Quant au *chronomètre à enregistrement électrique*, M. Hirsch rapporte que cet instrument répond parfaitement à son but, car non seulement une observation quotidienne et continuée pendant cinq mois a démontré une marche remarquablement régulière du chronomètre, *sa variation moyenne d'un jour à l'autre n'étant que de $+ 0^s,18$* ; mais ce qui est l'essentiel, sa marche ne change pas sensiblement, qu'il chemine avec ou sans le mouvement auxiliaire destiné à enregistrer les secondes. Ainsi, tandis que la marche diurne moyenne du chronomètre avait été $- 5^s,28$, le mouvement auxiliaire n'étant pas en jeu, elle a été de $- 5^s,25$, lorsqu'on faisait marcher le mouvement pendant 4 heures sans courant, et lorsqu'on a employé le mouvement auxiliaire et le courant pendant 8 heures, la marche diurne est devenue $- 5^s,35$. Certes, on ne peut pas demander mieux. — Les secondes du chronomètre enregistrées au chronographe sont d'une régularité et d'une netteté parfaites; le relevé les donne égales à 15 millièmes près.

Il y avait un seul défaut à ce bel instrument; sa compensation n'était pas suffisamment réglée, car des essais faits à l'étuve le 1^{er} et le 12 mai, avaient donné $+ 0^s,63$, et $+ 0^s,83$ pour la variation de la marche correspondante à 1°. M. Dubois l'a repris au mois de juin et juillet pour y retoucher et semblait avoir réussi suffisamment, puisque la marche était presque la même à une

température de 20 et de 6°, et que l'essai à l'étuve ne montrait qu'une variation d'une demi-seconde pour 20° d'élévation de température. — Le 23 décembre le ressort moteur du mouvement auxiliaire s'est cassé sans cause apparente et a été remplacé par un autre. Lorsqu'alors le chronomètre a été transporté à Genève le 11 février, il y a continué à bien marcher, seulement la compensation a été trouvée cette fois trop forte, car il avançait d'un tiers de seconde pour 1° d'élévation de température, de sorte qu'on a renvoyé de nouveau l'instrument à M. Dubois pour qu'il finisse le réglage de la compensation. M. Dubois annonce pouvoir le rapporter réglé un des premiers jours.

Sur ces explications, *la commission décide d'allouer à M. William Dubois, au Locle, une gratification de fr. 350 en sus du prix convenu, à condition qu'il achève le réglage de la compensation d'une manière satisfaisante et en temps utile.*

Quant au *pendule à reversion*, M. Plantamour rapporte qu'à l'occasion de la vérification des mires, M. Hirsch a apporté également le pendule et son échelle à Berne, où on les a comparés avec soin à l'échelle métrique, dont la longueur absolue ainsi que les erreurs de division sont connues; M. le prof. Wild a promis de calculer sous peu les comparaisons faites et de nous en communiquer le résultat.

Ainsi se trouve réalisé un des desiderata, que M. Plantamour avait annoncés l'année dernière: on connaîtra la correction de l'échelle de Repsold.

L'autre desideratum, la détermination du coefficient de dilatation, doit être renvoyée à l'hiver prochain, pour pouvoir opérer à une température plus basse.

On décide que lorsque le pendule aura servi à la mesure de la pesanteur au Righi, il sera rapporté à Neuchâtel pour y terminer les observations; et qu'ensuite il sera transporté à Zurich.

Sur la proposition de M. Wolf et après une discussion détaillée, on rectifie le *budget de 1867* de la manière suivante:

Déficit de l'année 1866	Fr. 900»—
Gratification à M. Dubois	Fr. 350»—
» à M. L'Hardy	» 1000»—
Pour les calculs de nivellement aux aides de N. et G.	» 500»—
	» 1850»—
Triangulation	» 4000»—
Nivellement	» 3500»—
Expédition du Righi	» 3000»—
Voyage, séances et frais divers	» 1750»—
	<hr/> Total Fr. 15000»—

Enfin on établit le projet suivant pour le *budget de 1868*, à soumettre aux autorités fédérales :

Calcul et impression de la triangulation	Fr. 3500»—
Nivellement	» 6500»—
Travaux astronomiques	» 3000»—
Séances, voyages et frais divers	» 2000»—
	<hr/> Total Fr. 15000»—

M. le Président ayant demandé aux membres de la commission s'ils ont des propositions ou des communications individuelles à faire, *M. Plantamour* propose de joindre aux travaux du Righi, soit pour cette année, soit dans la suivante, l'étude de l'attraction des montagnes, en déterminant la latitude et la pesanteur dans deux points, comme Wäggis et Arth, situés au pied du Righi, au nord et au sud, et reliés au sommet par une triangulation locale.

M. Denzler croit pour l'étude de l'attraction des montagnes, les stations de Vevey, Soleure et Lucerne préférables; et s'il faut choisir une montagne isolée, il préférerait le Mont Pilate, avec Lucerne au nord et Alpnach au sud. — Sur l'observation de *M. Plantamour*, que le Righi offrirait le grand avantage d'avoir les déterminations non seulement des deux côtés, mais aussi au sommet de la montagne, *M. Denzler* propose alors comme stations au pied nord *Immensee* et au sud *Fitznau*.

M. le Président ayant encore observé que pour le but en question la triangulation de la carte suffirait largement, la com-

mission prie M. Plantamour de faire, lors de son séjour au Righi, une reconnaissance sur le choix des meilleurs points dans le méridien du sommet.

M. Hirsch donne encore quelques explications sur la triple détermination de longitude qu'on va faire cet été entre Zurich, Neuchâtel et le Righi, et pour laquelle il est d'accord avec ses collègues d'employer la méthode de signaux télégraphiques échangés dans les deux sens et enregistrés sur les chronographes des trois stations, la différence d'heure entre le Righi et Zurich étant trop petite pour permettre l'enregistrement simultané des mêmes étoiles. Cette dernière méthode en outre sera employée entre le Righi et Neuchâtel, si le temps le permet, et plus tard entre les deux observatoires de Zurich et de Neuchâtel. — En vue de ces opérations, M. Wolf et M. Plantamour prolongent de quelques jours leur séjour à Neuchâtel, pour y déterminer leurs équations personnelles à l'aide du chronoscope et de l'appareil aux étoiles artificielles de M. Hirsch.

Sur l'observation de *M. Hirsch* qu'il doit se rendre prochainement à la séance de la commission permanente qui siège cette année à Vienne, il est chargé par la commission de faire rapport à la commission permanente sur l'état actuel de nos travaux en Suisse, et de nous procurer de la part de l'Autriche la longueur du côté limitrophe *Gäbris-Pfändler*.

La séance est levée à 2 $\frac{1}{2}$ heures.

Neuchâtel, le 8 avril 1867.

La Commission géodésique suisse:

Le Président : Prof. R. WOLF.

Le Secrétaire : D^r Ad. HIRSCH.



Neuchâtel: Observatoire.

1866. Février.

Chaumont: E. Sire.

Posit.	Longitude: 0 ^h 18 ^m Latitude: 47° 0' Altitude: 488 ^m												Longitude: 0 ^h 18 ^m Latitude: 4° 1' Altitude: 1152 ^m											
Jour	Température.			Baromètre à 0°			Humidité		Clarté moyenne	Vent dominant.	Caractère du temps. Hydro-météores.	Jour	Température.			Baromètre à 0°			Humidité		Clarté moyenne	Vent dominant.	Caractère du temps. Hydrométéores.	
	Moyenne	Min.	Max.	Moyenne	Min.	Max.	Moy.	Oscill.					Moyenne	7 ^h	1 ^h	Moyenne	1 ^h	9 ^h	Moy.	Oscill.				
1	6.7	1.6	8.0	717.13	-1.05	1.69	91	11	10.0	SO	2 3.1 m. pl		2.9	2.6	2.9	661.3	-0.9	0.3	95	14	10.0	SO	3 br, pl	
2	9.6	6.6	11.8	717.64	-1.97	2.04	84	18	10.0	O	3 34.5 br, pl		5.3	4.9	5.3	662.4	1.4	-1.8	95	15	10.0	SO	3 30.3 br, pl	
3	5.5	4.2	7.4	721.75	-2.28	1.63	75	10	8.3	SO	2 8.2 m. br, pl		0.2	-0.6	1.1	665.1	0.8	-1.0	90	11	8.7	O	2 6.s	
4	3.7	1.5	7.9	725.93	-4.86	1.32	75	33	8.3	SO	2 4.0 m. br, pl		-1.6	-1.6	-0.6	668.3	1.1	0.7	90	23	8.3	NO	2 2.2 m. sr, ng	
5	4.2	1.0	7.5	722.53	-2.44	3.34	86	25	10.0	SO	2 8.3 m. br, pl		-0.5	-1.2	0.7	665.3	-1.4	1.3	96	9	9.3	NO	2 8.3 br, gv, ng	
6	4.3	2.7	6.9	723.93	-0.54	1.03	89	12	10.0	O	2 7.0 m. pl		1.2	-0.6	0.5	667.1	-0.5	1.1	96	11	10.0	SO	2 6.3 ap, pl	
7	8.9	3.8	10.9	721.64	-1.38	2.77	82	29	9.0	O	2 2.4 m. br, pl		4.6	4.1	6.5	666.1	-0.3	-0.3	93	12	9.3	SO	2 3.2 m. br, pl	
8	6.5	5.1	9.0	723.11	-1.59	2.18	69	11	10.0	O	1 2.2 m. pl		-0.1	0.0	0.2	666.4	-0.3	0.9	97	4	9.0	NO	2 2.0 gs, sr, ng	
9	3.4	1.2	8.6	722.43	-2.19	2.86	79	22	5.3	var.	0.8		1.2	-0.7	3.1	665.3	0.3	-1.3	73	9	4.3	SO	0.8	
10	5.6	-1.7	13.2	717.10	-1.43	3.14	80	34	3.7	var.	1 sr, pl		5.5	5.8	6.7	661.4	0.3	-0.7	63	48	4.0	SO	2 sr, cv	
11	5.4	1.5	8.6	713.09	-5.00	5.68	85	12	10.0	O	1 16.7 br, pl		0.7	-1.2	1.4	657.1	-0.2	-2.3	99	4	9.3	SO	2 2.0 ap, br, pl	
12	5.4	3.3	8.5	710.67	-3.54	1.09	75	11	10.0	SO	3 13.6 pl		0.2	-0.6	0.6	655.1	0.8	0.3	93	11	9.7	O	2 4.4	
13	3.8	2.3	7.8	714.42	-3.73	3.14	78	21	6.7	SO	1 2.1 br, pl		-1.3	-1.7	1.0	658.0	-0.3	2.1	92	13	8.0	SO	1 2.1(4) m, ng	
14	1.8	-0.2	6.4	717.40	-3.21	1.59	75	21	6.0	O	2 0.8 sr, cl		-3.1	-3.6	-1.2	660.5	1.0	-1.7	83	24	6.3	O	1 1.0	
15	0.9	-1.6	2.9	713.22	-2.02	3.48	89	21	10.0	O	1 3.5 ng, pl		-2.8	-3.6	-2.5	656.4	0.1	1.7	98	7	10.0	SO	2 1.5 br, gv, ng	
16	3.6	0.1	5.5	717.84	-1.14	1.06	89	3	10.0	SO	2 8.2 m. br, pl		0.0	-2.0	0.0	661.3	-0.3	1.2	95	12	10.0	SO	3 6.3 br, ng	
17	3.6	-0.3	9.6	719.13	-0.81	0.34	91	18	5.3	var.	0.4 m. br		1.7	-0.7	4.8	662.7	-0.1	0.3	88	27	5.7	SO	1 0.2 m. br	
18	5.8	0.9	10.3	716.11	-1.25	2.49	82	29	10.0	S	sr, pl		2.7	0.6	4.5	660.3	0.0	-0.3	86	24	9.7	SO	1	
19	5.1	2.7	7.2	715.71	-1.06	0.69	92	7	10.0	O	1 2.1 br, pl		2.5	2.3	3.3	659.3	0.4	0.1	97	4	10.0	O	1 3.2 sr, br, pl	
20	1.6	0.7	4.3	715.43	-0.92	0.95	93	8	10.0	NE	2 0.2 br, ap, pl		2.8	2.8	1.6	658.3	-0.1	0.0	96	9	10.0	N	0.1 br, ap, pl	
21	3.0	1.3	5.1	717.01	-1.92	2.51	94	5	10.0	NE	1 10.2 br, pl		3.7	2.7	5.8	660.6	-0.1	1.9	96	11	9.7	E	11.6 pl, sr, br	
22	4.7	2.7	7.0	721.60	-2.08	0.99	84	23	10.0	E	5.3 br		0.2	1.0	1.1	664.3	0.1	0.8	100	0	8.3	N	1 5.9 br	
23	5.0	1.9	9.1	720.08	-1.75	2.65	74	19	8.0	E			0.5	-1.3	3.0	663.5	0.3	-1.4	82	22	7.7	N		
24	4.4	2.7	6.8	716.91	-1.23	2.15	73	31	9.3	O	1 0.4 m. br, pl		-1.1	0.1	-0.1	660.3	-0.9	1.3	97	2	8.7	N	2 0.5 ng°	
25	0.8	-2.5	6.5	716.16	-4.18	3.26	74	33	0.0	E			-3.6	-6.2	-1.1	659.2	0.4	-2.5	78	28	1.7	NE	0.2	
26	0.7	-4.2	7.5	709.30	-1.04	2.68	78	37	0.7	E			-1.5	-5.2	1.6	653.2	-0.1	-0.4	78	27	1.7	SO		
27	2.6	-1.3	6.6	706.34	-4.21	2.54	80	27	9.0	SE			1.6	-0.5	3.5	651.0	1.0	-2.0	53	13	8.7	var.	1	
28	6.2	1.3	10.1	700.62	-2.26	3.19	70	21	8.7	SO	3 2.0 m. br, pl		1.9	2.0	2.9	645.9	-0.1	2.3	68	13	8.3	O	4 2.3 m. ng	
Moy.	4.38	1.36	7.90	716.94	-2.18	2.23	81.7	19.3	8.1		136.0		0.84	-0.09	2.02	660.64	0.08	0.00	88.1	13.8	8.1			101.7

Calme: 21. N: 0. NE: 7. E: 1. SE: 1. S: 0. SO: 46. O: 29. NO: 3.
 2. 3. 7^h Brouill. à 800^m (moitié Chaumont). — 4. 5. id. à 600^m (bas Chaumont). — 5. Pluie 7-2¹/₂^h. — 10. 7^h E1; 9^h SE; 9¹/₄^h SO1; min. de l'hum. rel. 1^h 64 (O2); 7¹/₄^h pluie; entre 10 et 11^h averse très-forte. — 11. Brouill. à 800^m. — 12. id. à 600^m. — 13. id. à 800^m; 2³/₄-4^h pluie. — 15. Neige dès 6^h mat.; brouill. à 600^m. — 16. id. à 1000^m (haut Chaumont); au soir les Alpes Bern. très-claires pour quelq. minutes. — 17. Brouill. à 600^m. — 20. id. à 800^m; pluie dès 2¹/₂^h. — 21. Brouill. à 600^m. — 24. id. à 800^m. — 27. Halo lunaire le soir. — 28. Brouill. à 600^m. — Alpes visibles les 3. 4. 7.-10. 14. 16.-18. 25.-27.

Calme: 15. N: 4. NE: 4. E: 1. SE: 0. S: 0. SO: 80. O: 22. NO: 26. — 1. Brouill. mouvant et pluie 11^h-9^h sr.; il ne reste de neige, qu'en fond des menées. — 7. Il reste encore les vieilles menées de neige. — 8. Grésil 11³/₄^h avant-midi. — 10. Min. de l'hum. rel. 7^h 38. — 11. Blanc de neige le matin. — 12. id.; 7^h SO 4. — 16. Tout couvert de neige, 5-7^{cm} le soir. — 19. Brouill. 4-9^h sr. — 22. Halo et cour. lun. très-peu marquée à 9¹/₄^h sr. — 24. Dir. des nuag. SO/NO à 5^h sr. — 26. Cour. lun. faible 9^h sr. — 28. Neige 7-10^h; le terrain est à moitié découvert le soir; halo lun. faible. — Alpes claires les 9. 10. 14. sr., 17. sr., 18. sr., 23. 25.-27., 28. sr.

Neuchâtel: Observatoire.

1866. Mars.

Chaumont: E. Sire.

Posit.	Longitude: 0 ^h 18 ^m Latitude: 47° 0' Altitude: 488 ^m										Longitude: 0 ^h 18 ^m Latitude: 47° 1' Altitude: 1152 ^m													
Jour	Température.			Baromètre à 0°			Humidité		Clarté moyenne	Vent dominant.	Caractère du temps. Hydro-météores	Température.			Baromètre à 0°			Humidité		Clarté moyenne	Vent dominant.	Caractère du temps. Hydro-météores		
	Moyenne	Min.	Max.	Moyenne	Min.	Max.	Moy.	Oscill.				Moyenne	7 ^h	1 ^h	Moyenne	1 ^h	9 ^h	Moy.	Oscill.					
1	3.9	0.2	9.7	706.70	-2.33	2.11	78	28	7.0	E	m.cl,sr.pl.ng	0.3	-1.4	2.9	651.0	0.0	0.4	88	20	6.7	SE	1	m.cl,sr.ng	
2	3.6	0.4	7.0	708.50		1.59	95	9	10.0	S	20.1 m.pl.br	1.7	-0.4	5.1	652.8	-0.1	0.0	93	22	9.3	SO		10.2 sr.pl.ng	
3	4.4	3.1	5.6	706.14			89	15	10.0	NE	2 5.9 m.br.pl	-0.2	0.1	0.3	650.6	-1.2	1.2	100	0	10.0	E	1	7.1 br	
4	5.7	2.4	10.9	710.10			86	20	9.0	E	1 m. br	2.5	-0.5	4.9	654.6	-0.1	0.4	94	10	9.0	SO		m. br. gv	
5	4.6	2.8	5.0	709.96	-1.34	0.76	91	11	10.0	SO	1 19.9 m. pl	0.9	1.6	1.7	654.2	0.3	-0.5	98	3	10.0	O		21.2 ng	
6	3.3	1.9	8.0	708.58	-1.39	0.92	79	31	7.7	O	1 18.7 m.pl,m.br	-1.7	-0.6	-1.1	652.6	0.2	0.6	96	10	9.3	NO		17.5(21)m.ng	
7	4.4	0.5	9.0	707.09	-1.71	1.55	78	36	8.0	SO	2	-0.4	-2.0	2.2	651.3	0.3	-0.9	92	20	9.0	SO	3	0.4 sr.ng	
8	2.8	1.4	7.1	706.20	-0.88	0.67	79	25	10.0	SO	2 10.1	-2.1	-3.5	-0.5	650.0	0.3	0.7	94	6	6.7	SO	2	5.2 gv	
9	1.9	0.5	5.7	709.11	-2.24	1.58	81	31	10.0	var.	m. ng°	-3.4	-4.4	-2.7	652.6	0.0	1.2	97	8	10.0	N	2	3.1 gv, ng	
10	2.5	0.2	5.9	715.16	-4.47	4.25	86	38	10.0	E	4.1 ng, br	-3.4	-4.6	-1.9	658.3	-0.6	3.1	96	11	10.0	N	1	7.6 m.ng	
11	2.3	0.4	4.8	722.71	-3.30	1.05	75	14	10.0	E		-3.2	-4.5	-1.0	665.2	0.2	1.1	94	12	10.0	E			
12	3.2	-1.5	7.8	719.92	-5.75	3.61	68	19	3.0	var.		-1.9	-5.7	1.4	662.8	0.7	-3.4	90	13	4.7	NO			
13	2.5	1.9	4.5	707.84	-3.98	6.33	91	1	10.0	O	1 2.8 br, pl	-1.5	-2.4	0.5	651.7	0.5	-2.8	95	15	10.0	SO	1	1.5 m.ng,sr.br	
14	0.6	-0.6	4.4	704.57	-1.92	2.73	83	34	10.0	O	2 3.8 nt. pl	-5.5	-4.5	-4.7	648.2	-0.7	2.1	97	4	8.7	N	1	5.4 gv	
15	0.3	-3.6	4.9	707.19	-0.52	1.22	85	26	2.0	E	1	-5.2	-7.2	-2.7	650.6	-0.2	1.0	93	20	3.3	E	1		
16	3.2	-3.3	9.2	707.23	-3.18	1.65	75	26	3.3	var.		1.1	-2.6	3.5	651.5	0.0	-0.7	67	36	6.7	SE	1		
17	3.7	1.3	8.3	705.90	-3.11	1.61	84	23	6.3	O	1 sr. cl	1.1	2.8	2.1	650.2	0.0	1.3	77	38	5.7	SO	1	ap. ng, br	
18	4.5	-0.6	9.9	706.13	-2.86	1.31	85	23	6.0	O	1 3.9 m.br,pl	1.0	-1.0	2.9	650.8	1.2	0.6	95	10	7.3	SO	1	4.2 m. br	
19	4.4	1.7	10.0	698.80	-4.85	7.75	90	16	10.0	E	2 3.1	0.6	0.1	2.0	643.9	-2.4	-1.7	92	18	9.3	NE	2	ng	
20	9.3	3.1	14.0	702.12	-3.49	1.09	66	28	4.0	SO	1 6.3 m. cv	3.1	-1.0	6.3	647.7	0.8	-0.9	76	37	5.7	SO	1	4.9 m. gv	
21	6.0	0.8	11.5	702.94	-2.19	2.37	79	31	7.3	E		2.4	0.2	5.8	648.0	0.1	1.4	90	13	5.3	NE			
22	4.5	1.7	10.1	710.23	-4.92	6.57	74	33	10.0	SO	2 6.3 m.sr.pl,br	-1.3	0.7	-1.1	654.2	-0.6	4.0	97	4	10.0	N	2	m.br,sr.ng	
23	2.9	-1.9	7.3	718.63	-4.09	2.06	70	51	0.7	NE	1 0.5	-3.1	-6.9	-0.2	661.6	0.8	-1.7	81	29	1.0	E	1	0.3	
24	6.8	-0.7	11.9	709.73	-4.03	4.81	69	16	10.0	SO	2 pl,sr.gr.tn	1.3	-0.5	3.3	654.2	-0.6	-0.9	88	12	10.0	SO	4	0.2 sr.ng,tn	
25	4.7	2.5	6.9	715.23	-6.00	5.59	85	13	10.0	SO	3 24.9 br,pl	0.3	-0.6	1.2	658.8	-0.9	3.4	95	10	10.0	O	3	7.4 m.br,ng	
26	5.9	3.4	11.9	725.51	-4.69	0.81	75	27	6.3	S	3.8 m.br,sr.cl	0.6	-1.1	2.7	668.6	0.3	1.0	85	30	6.3	N		3.7 m.ng,sr.cl	
27	6.2	-1.1	10.8	725.00	-1.13	1.23	70	39	7.0	E	m. cl	3.0	0.0	6.8	668.3	-0.2	-0.4	81	19	4.3	N		m. cl	
28	8.2	4.5	13.4	724.65	-0.63	0.41	71	24	8.0	O	1 2.1 m.pl,br	2.5	0.3	5.5	668.2	0.1	0.4	85	35	7.3	N	1	2.0 m. ng	
29	7.9	3.8	14.0	723.74	-1.04	1.10	77	33	9.7	E		4.0	1.6	7.4	667.3	-0.6	0.5	83	19	8.7	N		s	
30	9.2	3.6	16.2	724.21	-1.56	0.99	77	39	6.3	E		4.5	2.6	7.9	668.0	0.0	-0.5	82	35	7.7	N		sr. pl	
31	9.2	6.3	14.9	717.74	-5.02	4.91	84	29	10.0	S	1 2.3 pl,m.br	4.8	3.8	6.9	662.1	0.5	-2.6	88	29	9.7	NO		3.2 m.pl	
Moy.	4.61	1.13	9.05	711.86			79.9	25.6	8.0		137.5	0.09	-1.34	2.17	655.81	-0.06	0.23	89.7	17.7	8.0				105.1

Calme: 28. N: 0. NE: 13. E: 8. SE: 1. S: 0. SO: 40. O: 7. NO: 5.
 1. Humid. rel. 1^h 62; 5^h 50^m pluie. — 2. 3. Brouill. à 800^m (moitié Chaumont). — 4. 6. 10. 13. id. à 600^m (bas de Chaumont). — 7. 1^h humid. rel. 60. — 9. 1^h id. 61 (NO₂). — 14. 1^h NO₃. — 16. Humid. rel. 1^h 65 (dir. des nuages SO). — 17. 1^h SO₂. — 18. 22. 25. 26. Brouill. à 800^m. — 19. SO₃ le soir. — 20. Hum. rel. 1^h 58. — 21. Halo sol. à midi. — 23. Hum. rel. 1^h 49; hale qui augmente le soir; à minuit le ciel se couvre. — 24. Tempête de SO avec pluie depuis 8^h matin; grêle à 5³/₄^h; coup de tonn. à 7^h. — 27. Hum. rel. 1^h 52. — 28. 31. Brouill. à 600^m. — Alpes bernoises visibles: 1, 7, 12, 15, 16, 18-21, 30.

Calme: 33. N: 15. NE: 13. E: 3. SE: 7. S: 0. SO: 42. O: 4. NO: 11. — 1. Neige 5-9^h. — 2. 7-10^{em} de neige le matin; neige dès 6^h soir. — 3. Brouill. très-intense 11-4^h soir. — 5. NO₂ dans la matinée; une bonne partie de la neige s'est fondue en tombant. 14. Neige jusqu'aux bords des lacs. — 17. Neige depuis 2^h; brouill. dès 3^h. — 18. 2^h ap.-m. NE4. — 19. SO₄ le soir. — 21. Halo lun. très-sombre le soir; 9^h nebuleux. — 23. Cour. lun. très-faible 9-10^h soir. — 24. SO₄ dès 7¹/₂^h mat.; violente tempête du mat. au sr.; vent NO ap.-m.; coups de tonn. à 5^h 35^m et dans la nuit. — 30. Pl. 4-9^h. Alpes claires: 1. m., 7. 1^h, 8. m., 12. sr., 15, 16, 17. m., 18. sr., 20, 23. sr.

Neuchâtel: Observatoire.

1866. Avril.

Chaumont: E. Sire.

Posit.	Longitude: 0 ^h 18 ^m Latitude: 47° 0' Altitude: 488 ^m											Longitude: 0 ^h 18 ^m Latitude: 4° 1' Altitude: 1152 ^m												
Jour	Température.			Baromètre à 0°			Humidité		Clarté moyenne	Vent dominant.	Caractère du temps. Hydro-météores.	Température.			Baromètre à 0°			Humidité		Clarté moyenne	Vent dominant.	Caractère du temps. Hydro-météores.		
	Moyenne	Min.	Max.	Moyenne	Min.	Max.	Moy.	Oscill.				Moyenne	7 ^h	1 ^h	Moyenne	1 ^h	9 ^h	Moy.	Oscill.					
1	6.7	5.4	10.9	710.44	-1.37	2.28	78	18	10.0	SO	1	0.9 nt. pl. py	2.0	0.6	4.1	654.9	0.4	-1.2	87	11	9.3	SO	1	0.8
2	3.7	2.8	7.4	708.23	-1.42	3.15	85	6	7.7	SO	1	8.3 m. pl. sr. cl	-1.5	-2.1	-0.1	652.5	-0.6	2.1	97	8	8.3	NE		11.ing(10)
3	6.5	-1.0	11.2	711.04	-2.73	1.30	81	15	9.0	var.		m. br	1.2	-1.6	5.1	655.0	0.5	-1.1	89	33	9.0	E		
4	6.0	2.4	10.6	713.62	-3.53	2.73	59	16	5.0	SO	3	sr. cl	1.5	0.5	2.9	657.8	0.1	2.3	73	11	5.3	SO	4	m.tp, sr. ca
5	8.1	-1.2	14.5	715.81	-0.95	0.98	57	46	1.0	E	1		3.4	1.1	5.8	660.1	0.0	0.0	65	28	1.3	E	1	
6	8.1	0.6	11.6	713.95	-0.68	1.32	73	16	10.0	E	2	ap. pl ^o	3.5	1.7	6.1	658.5	-0.4	0.9	89	16	9.0	E	1	sr. pl
7	10.4	-0.7	19.1	717.49	-2.22	1.36	69	37	6.7	SO	1	m. sr. cv	6.3	3.8	10.3	662.4	-0.1	1.3	81	37	6.7	E	1	0.4
8	10.1	5.0	17.0	717.60	-1.95	1.63	74	36	9.3	NE	1	sr. pl	5.7	4.3	9.8	662.3	-0.6	-0.5	79	32	7.7	N	1	ap. to
9	8.3	2.5	14.7	718.61	-1.10	0.38	69	37	8.7	SO	1	0.6	4.4	1.3	8.7	662.6	0.1	0.1	81	26	6.7	SO		1.4 m. gb
10	9.9	0.5	14.5	719.05	-0.56	0.37	57	29	6.3	SO	1	sr. cl	3.4	1.7	4.4	663.3	-0.3	0.6	69	24	4.7	O	2	
11	10.5	0.5	14.8	717.33	-1.61	1.94	62	40	6.0			m. cl, sr. pl	7.0	3.4	11.2	662.0	-0.3	-0.3	64	34	5.0	SO	2	m. gb
12	10.9	7.8	16.0	719.91	-2.95	1.51	64	21	7.3	SO	2	4.3 m. pl. sr. cl	5.0	2.7	6.6	664.6	-0.1	1.5	82	16	7.7	NO	2	5.1 nt. o
13	12.8	4.3	20.7	721.54	-1.53	1.38	66	34	3.0				9.4	6.8	13.0	666.5	0.2	-0.4	76	21	3.7	S		
14	9.9	7.0	12.8	720.73	-1.79	3.77	84	18	10.0	SO	1	3.1 pl	6.5	9.9	7.4	665.1	-0.3	1.5	89	27	9.7	SO		4.1 m. sr. pl
15	8.5	5.4	13.7	728.18	-3.68	0.53	71	35	6.0	SE		6.3 m. pl. sr. cl	3.1	1.2	6.0	671.5	0.2	0.7	84	33	6.0	N	1	5.2 m. br. gs
16	9.5	2.0	16.8	725.25	-2.10	3.06	65	31	0.7				6.4	2.4	9.9	669.2	0.1	-1.0	65	35	1.0	SE	1	m. gb*
17	13.3	2.4	20.8	721.50	-1.73	1.61	60	46	2.3			m. nu	11.3	8.9	14.5	666.6	0.3	-0.9	47	4	2.3	SO	2	
18	12.0	8.3	18.1	719.24	-0.55	0.70	69	42	10.0	SO		sr. pl	9.3	9.3	11.3	664.5	-0.1	0.3	64	40	10.0	SO	2	sr. pl. gs
19	14.4	4.6	21.9	718.37	-1.34	1.57	67	38	2.0	SO			11.7	8.8	15.4	663.9	0.3	-0.6	69	33	2.7	SO	1	1.2
20	10.7	6.4	14.0	719.15	-2.60	1.72	93	2	10.0	SO	1	6.9 pl	5.3	6.8	6.6	663.8	-0.3	1.3	95	10	9.7	NO		14.3 br. pl
21	7.7	6.2	12.0	722.53	-1.83	1.23	86	10	9.7	E		16.4 pl. av	3.5	3.5	5.1	666.3	-0.3	1.1	95	6	9.3	NE		13.0 gs
22	8.3	2.1	12.7	723.02	-1.14	0.71	72	35	8.0	NE	2	ap. pl	3.0	2.0	6.2	666.8	0.2	-0.6	85	27	7.3	NE	2	3.2 m. gb
23	5.3	2.5	10.3	720.69	-0.61	1.19	65	20	6.0	NE	3	0.9 sr. cl	-0.2	-2.3	3.1	664.0	0.2	0.4	89	25	5.7	ENE	4	1.4 sr. cl
24	9.0	0.7	14.9	722.28	-1.08	0.71	61	23	0.3	var.	2		4.6	1.4	7.6	666.0	0.1	0.1	67	20	1.0	ENE	1	m. gb
25	10.9	1.8	18.7	721.41	-1.23	1.01	64	36	4.3	SE		sr. cl	8.3	5.5	11.2	666.1	-0.1	-0.2	62	18	2.7	E		
26	13.3	3.6	21.2	719.92	-1.28	1.11	65	33	4.3	SSO	1		10.4	8.7	13.0	665.2	-0.1	-0.1	63	10	2.0	SE		
27	16.5	5.9	23.5	717.22	-2.01	1.85	62	38	6.3	var.	1	m. cl	12.9	10.5	16.2	663.1	0.2	-1.2	61	18	3.3	SO		
28	16.2	11.2	22.8	713.54	-1.88	1.67	59	23	8.7	SO	3	sr. pl	13.7	11.6	16.7	659.8	0.3	-0.2	59	13	6.0	SO	3	
29	13.1	7.8	15.0	711.50	-1.50	1.67	94	8	10.0	SO	1	13.0 pl	9.8	9.2	11.1	657.4	-0.1	-0.7	94	10	10.0	SO	1	17.0 sr. br
30	14.7	11.5	19.3	707.01	-2.00	3.44	77	29	9.7	NE	2	4.7 pl. sr. o	10.8	9.0	13.7	653.6	-0.5	-0.7	87	23	8.7	E		6.4 m. br. sr. o
Moy.	10.18	3.98	15.73	717.37	-1.70	1.60	70.3	27.3	6.6			65.4	6.08	4.35	8.78	662.51	-0.08	0.15	76.9	21.6	6.1			85.1

Calme: 28. N: 0. NE: 19. E: 7. SE: 2. S: 0. SO: 39. O: 4. NO: 1.
 2. Pluie int. jusqu'à 1^h; neige sur les montagnes. — 3. 9^h SO₃. —
 8. 8^h soir orage au S avec peu de pluie. — 11. Montblanc clair. —
 16. Humidité rel. 7^h 85 (E₂). — 18. 1^h SO₃. — 19. Montblanc visible.
 21. 1-8^h soir des averses orageuses de courte durée. — 24. Humidité
 rel. 9^h 50. — 27. id. 7^h 85. — 30. id. 7^h 96; premier coup de ton-
 nerre à 6^h vers le SO; vent NE; dir. des nuages SO; un peu de grêle;
 10^h nouvel orage.

Alpes bernoises claires: 3. 5. 8.-11. 13. 14. 16. 17. 19. 24. 26. 27.

Calme: 25. N: 4. NE: 11. ENE: 14. E: 3. SE: 5. S: 0. SO: 45.
 O: 6. NO: 10. NNO: 3. — 5. Chant du coucou. — 8. 5-6^h soir
 orage au SO avec tonnerre. — 11. 7^h SE₁. — 14. Premier ver-
 doyement des prés et pâturages; 9^h NNO₃. — 16. Pleine floraison
 de Crocus vernus. — 17. Les dernières traces de neige disparaîs-
 sent; 9^h NO₂. — 18. Humid. rel. 7^h 49 (NO₁). — 20. id. 100 (SO₃).
 22. Pleine floraison de l'Anemone nemorosa. — 25. Humid. rel. 9^h
 54. — 27. Halo lun. à 9^h soir. — 30. Orage 6-8^h soir; 9^h NO₂.

Alpes claires: 3. sr., 4. 5. 7. mat., 10. sr., 11. 13. 14. mat. (ber-
 noises), 16. 17. 18. mat., 19. sr., 24. mat., 25. m., 26. m., 27. m.

Neuchâtel: Observatoire.

1866. Mai.

Chaumont: E. Sire.

Posit.	Longitude: 0 ^h 18 ^m Latitude: 47° 0' Altitude: 488 ^m										Longitude: 0 ^h 18 ^m Latitude: 47° 1' Altitude: 1152 ^m											
Jour	Température.			Baromètre à 0°			Humidité		Clarté moyenne	Vent dominant.	Caractère du temps. Hydro-météores.	Température.			Baromètre à 0°			Humidité		Clarté moyenne	Vent dominant.	Caractère du temps. Hydro-météores.
	Moyenne	Min.	Max.	Moyenne	Min.	Max.	Moy.	Oscill.				Moyenne	7 ^h	1 ^h	Moyenne	1 ^h	9 ^h	Moy.	Oscill.			
1	13.3	10.3	18.2	705.61	-1.50	0.90	79	31	10.0	NE 1	4.3m.br, sr. cl	9.1	7.5	13.0	651.7	0.0	-0.7	87	21	9.0	E 1	6.1m.br, pl
2	9.3	8.3	11.4	708.93	-5.01	4.44	76	18	10.0	SO 1	15.8 m. pl	3.7	3.3	4.8	654.1	0.0	3.5	94	11	9.7	NO 1	26.7
3	9.4	5.5	17.0	715.75	-2.38	1.24	85	10	9.3	var.	0.2 pl, sr. o	4.8	3.4	5.3	660.3	0.3	1.0	83	15	9.7	SO	0.sap.pl, sr. o
4	12.9	5.9	18.3	717.07	-1.94	1.23	70	30	10.0	E 1	4.7 sr. pl	8.3	6.4	11.4	662.2	-0.3	0.5	80	18	9.3	SO	2.1
5	8.3	6.1	10.9	723.22	-4.92	1.29	74	28	7.0	E 2	5.6 m. pl	2.1	2.0	2.6	667.0	0.4	1.1	95	6	7.7	N 1	5.4m.ng, pl
6	11.1	1.5	17.0	723.05	-1.28	1.34	72	13	5.7	E 1	ap. cl	6.5	3.2	9.4	667.1	0.1	-0.1	84	2	4.3	NE 1	m. br
7	14.3	6.0	19.0	721.33	-1.23	1.35	64	31	4.0	NE 1	m. cv	9.1	7.2	11.2	666.4	-0.1	-0.1	72	13	4.3	NE 1	sr. cl
8	15.4	6.4	22.1	720.00	-1.06	0.87	56	20	0.3	E		10.9	8.6	13.7	665.3	0.0	0.0	58	9	1.7	E 1	m. cl
9	16.0	5.8	23.5	718.33	-1.52	1.20	61	40	2.0	var. 1		12.1	10.1	15.7	664.0	-0.5	0.0	59	6	3.7	SO 1	
10	14.6	11.9	19.1	720.09	-1.53	1.49	53	5	6.0	O 1	sr. vt	8.0	7.1	11.7	665.3	0.0	0.7	68	18	6.0	N 2	
11	14.6	4.7	19.2	719.51	-1.84	2.07	59	24	8.3	S 1	sr. pl	9.5	5.7	13.8	664.5	-0.2	-1.1	65	13	6.3	O 2	m.br, sr, pl
12	9.0	7.3	16.7	715.90	-0.69	1.77	64	17	9.7	O 2	1.8m.sr, pl	2.9	2.5	3.6	660.3	0.7	-0.5	84	13	9.3	NO 2	2.8 sr. gs
13	6.9	5.4	9.9	717.06	-2.50	2.96	75	21	10.0	O 1	0.5 pl	1.2	1.7	1.5	660.9	-0.6	-2.4	97	4	9.0	NO 2	3.0 br, ng
14	7.2	2.7	10.9	721.45	-1.48	0.83	59	14	9.7	NO 2	3.9nt, pl, ap, gs	0.6	-0.4	2.3	665.0	0.0	0.5	84	12	8.7	NO 2	1.3
15	6.8	2.1	9.9	721.99	-1.11	2.13	77	8	8.7	E	br	1.2	0.4	2.9	665.4	-0.5	1.7	85	12	6.0	N 2	
16	8.9	1.2	14.6	724.39	-0.90	0.48	63	28	4.0	E 1	sr. cl	2.6	0.9	5.6	667.7	0.1	0.2	76	13	5.0	NE 1	m. br
17	8.3	3.4	13.8	722.95	-0.81	0.98	45	10	1.0	NE 2		3.0	0.5	6.4	666.7	0.0	-0.3	65	21	2.0	NE 2	m. br
18	10.5	5.1	14.7	721.28	-0.76	1.03	42	28	2.0	E 3	m. nu	5.0	2.3	8.4	665.4	0.1	0.2	51	29	1.0	NE 3	m.br, sr, ec
19	11.9	4.4	17.3	721.37	-0.71	0.29	39	18	0.7	NE 2		6.3	3.1	9.5	665.3	0.3	0.6	53	24	0.7	NE 2	m. br
20	11.2	1.9	17.5	722.74	-1.20	0.47	51	41	0.7	E 2		6.8	6.5	10.6	666.9	-0.2	0.5	56	19	1.3	NE 2	
21	10.4	5.4	15.0	721.94	-0.70	0.84	40	29	0.0	NE 3		4.0	3.1	8.3	665.9	0.3	-0.5	54	36	0.3	NE 3	
22	9.5	2.0	15.3	720.09	-1.38	1.34	46	34	0.3	NE 3		3.9	-0.4	8.1	664.2	0.0	-0.3	52	31	1.0	NE 3	m. br
23	9.5	3.2	15.6	716.80	-2.29	2.41	40	21	0.0	NE 2		4.0	1.3	6.9	661.3	0.3	-1.2	52	60	0.7	E 2	m. br
24	11.3	-0.7	19.5	712.07	-1.04	2.44	63	31	5.7	SO 1	sr. pl	7.3	6.0	11.0	657.4	-0.2	-0.1	66	41	5.0	SO 1	m. br
25	9.3	7.3	10.3	710.59	-1.19	1.84	90	14	10.0	NE 2	15.9 pl	5.3	4.2	5.6	655.3	0.0	-0.5	97	6	10.0	E 1	20.2 br, pl
26	11.6	8.2	16.9	713.42	-3.03	2.01	85	20	10.0	SO 2	48.6 pl	7.7	6.3	9.0	658.3	-0.2	1.9	94	11	9.3	SO 2	47.4 br, pl
27	12.0	6.3	14.9	716.22	-0.86	1.39	88	8	10.0	var.	3.4 pl	8.4	9.1	8.6	661.7	0.0	0.9	92	16	9.7	SO 1	4.1 br, pl
28	13.8	8.0	18.1	717.68	-1.22	0.83	85	27	10.0	SO	10.4 br, pl	9.3	9.8	10.7	663.0	-0.3	0.4	90	12	8.7	SO 1	10.4
29	13.5	9.4	19.1	715.54	-1.63	1.88	88	27	10.0	var.	18.1br, sr, pl, tn	10.2	9.2	14.0	661.1	-0.2	0.0	92	10	9.7	SO	17.4m.br, sr, pl
30	12.9	9.3	19.6	715.24	-0.63	0.51	86	24	8.0	E	15.3m.br, pl	9.5	8.2	12.4	660.7	-0.1	0.1	88	12	8.0	S	17.3 m. pl
31	15.1	9.5	21.8	714.11	-1.70	0.85	80	34	8.0	var.	0.3br, sr, o, pl	9.9	8.3	13.5	659.3	0.0	-0.2	87	23	8.0	SO	0.2m.br, sr, o
Moy.	11.28	5.61	16.36	717.93	-1.62	1.44	66.3	22.7	6.2		148.8	6.23	4.75	8.76	662.64	-0.03	0.34	76.1	17.4	6.0		165.7

Calmes: 16. N: 0. NE: 47. E: 10. SE: 2. S: 1. SO: 19. O: 5. NO: 8. — 1. Brouillard à 1000^m (haut Chaumont). — 3. Dir. des nuages 1^h SO; 7^h 20^m orage venant de l'OSO avec forte averse. — 4. Vent très fort dès 7-12^h soir. — 9. Humidité 1^h: 45%. — 10. Vent très fort à 9^h, la pression atmosphérique variable 722.69—96. — 11. 1^h: 46%. — 14. Grésil 12^h 1/2-12^h 3/4; N3 4^h 1/2-8^h soir. — 15. Brouillard à 1000^m. — 18. 1^h: 31%. — 20. Alpes bern. visibles le soir. — 21. 1^h: 25%. — 23. 1^h: 28%. — 24. Pluie dès 11^h 1/2. — 26. Brou. à moitié Chaumont. — 28-31. id. en bas Chaumont. — 28. 11^h 48^m coup de tonn. dans un nuage au NO. — 29. 4^h et 6^h id. au SO. — 31. 1^h SO2.

Calmes: 14. N: 10. NE: 10. ENE: 43. E: 7. SE: 1. S: 0. SO: 23. O: 4. NO: 27. — 1. Dir. des nuages SO. — 2. 7^h NO3. 3. Orage 7^h 1/2. — 4. NO3 le soir. — 5. Toute la chaîne des Loges et de Tête-de-rang est couverte de neige. — 8. Humidité 1^h: 55%. 9. NO2 le soir. — 11. 1^h: 58%; pluie dès 3^h 1/2. — 12. Grésil 5^h 1/2; floraison de cerasus avium et ribes rubrum. — 14. La neige est fondue, les Loges restent blanches. — 15. Pleine floraison du frêne; de pinus spinose et primula officinalis. — 18. 1^h: 38%; éclairs sans nuages visibles au SSE à 10^h. — 21. Pleine floraison du cerisier sauvage. — Alpes claires: 18-21. 23; 8. 11. 17. 22. 24. m.

Neuchâtel: Observatoire.

1866. Juin.

Chaumont: E. Sire.

Posit.	Longitude: 0 ^h 18 ^m Latitude: 47° 0' Altitude: 488 ^m										Longitude: 0 ^h 18 ^m Latitude: 47° 1' Altitude: 1152 ^m											
Jour	Température.			Baromètre à 0°			Humidité		Clarté moyenne	Vent dominant.	Caractère du temps. Hydro-météores.	Température.			Baromètre à 0°			Humidité		Clarté moyenne	Vent dominant.	Caractère du temps. Hydro-météores.
	Moyenne	Min.	Max.	Moyenne	Min.	Max.	Moy.	Oscill.				Moyenne	7 ^h	1 ^h	Moyenne	1 ^h	9 ^h	Moy.	Oscill.			
1	17.8	9.7	23.3	714.53	-0.83	2.18	74	42	8.7		1.7 nt. pl	13.4	10.0	17.4	660.8	-0.1	1.1	68	25	5.7		2.8
2	19.0	13.9	23.7	717.28	-0.92	1.01	61	23	7.7	NE	0.6 nt. pl	13.5	11.4	15.4	663.5	-0.1	-0.1	71	15	7.3	NE 1	0.8
3	19.5	9.6	27.8	715.98	-1.32	0.93	70	29	2.0			17.7	14.9	20.8	662.8	0.1	-0.4	62	19	1.7	E	
4	14.0	10.4	18.3	719.14	-4.24	2.84	82	30	9.3	SO 1	pl	10.3	10.6	11.9	664.7	-0.1	1.5	82	9	8.7	SO	a. pl
5	15.8	7.1	23.0	722.07	-1.16	0.89	74	35	7.0	E	2.7m,rb,ap,pl	11.3	8.6	15.8	667.1	-0.5	0.7	83	20	6.3	E	3.8
6	15.9	8.4	21.2	722.65	-0.98	0.55	71	33	4.0	N 1	m. br	10.4	9.8	12.5	667.9	-0.3	0.5	84	11	3.7	N 1	
7	18.0	8.5	23.4	722.76	-1.11	0.34	62	25	1.3	NE 2		13.0	11.0	15.8	668.3	0.0	0.3	75	24	2.0	NE 1	
8	19.3	12.7	24.3	723.38	-0.85	0.53	58	28	0.0	NE 3		14.0	12.0	17.3	669.1	0.3	0.5	70	21	1.0	NE 2	
9	20.5	13.3	25.2	723.09	-0.85	0.60	63	17	0.0	NE 3		14.8	12.4	17.3	669.0	0.0	0.3	79	14	1.7	NE 2	ap. nu
10	22.1	11.1	29.2	723.19	-0.95	0.96	61	27	1.0		sr. ec	17.7	16.2	20.9	669.6	0.1	0.1	73	16	2.3		sr. tn. ec
11	23.0	13.1	29.4	721.96	-1.72	1.51	61	31	1.7	S 1		18.5	17.5	22.6	668.5	0.1	-1.0	68	25	4.3	SO	ap.pl, sr.ec
12	21.9	12.0	29.0	716.74	-2.82	3.50	61	38	4.7	var. 1	sr. cv, ec. tn	19.0	16.7	22.3	663.7	0.0	-1.3	65	23	4.0	SO 1	0.7tn, sr.ec
13	17.8	15.4	22.5	717.38	-2.79	1.81	75	18	10.0	SO 1	3.7 pl	12.6	12.5	15.2	663.5	-0.3	1.0	87	7	9.3	NO 1	4.4 pl
14	14.5	12.2	19.7	719.60	-0.80	1.02	85	23	10.0	E 1	4.9nt, ap, pl	8.8	7.6	10.9	665.0	-0.5	0.4	94	8	9.3	N	9.5m, sr.pl
15	15.1	11.3	21.2	721.60	-1.22	3.21	66	13	8.7		1.6 m. pl	10.2	7.3	13.8	666.8	0.3	0.0	83	16	8.5	var. 1	0.7 m. pl
16	16.1	8.6	20.0	717.13	-2.65	4.17	71	20	9.7	O 1		10.9	9.8	12.4	662.3	0.3	-1.7	83	14	8.7	SO 1	
17	12.8	10.2	19.0	718.96	-3.34	4.24	59	26	8.3	O 3	1.3 pl, tp	7.0	7.8	8.8	659.7	0.2	2.9	74	43	8.7	NO 4	1.0 sr. gs
18	13.8	6.1	21.0	717.72	-1.08	0.64	58	32	1.3	SO		8.5	5.9	10.8	662.9	-0.2	0.2	67	14	2.3	SO	
19	17.9	6.4	24.2	719.33	-1.46	2.58	62	30	5.7	O 1	sr. cv	13.5	10.6	16.5	665.1	0.0	0.9	59	11	6.3	NO 1	
20	19.3	11.4	25.3	722.91	-1.00	0.66	66	33	6.0	S 1	sr. cl	13.7	11.9	16.2	668.6	0.2	-0.2	78	8	6.7	E	sr. cl
21	21.5	9.5	28.2	719.85	-2.19	1.91	60	37	2.0	S		17.6	15.2	20.9	666.3	0.3	-0.9	63	30	1.3	S	
22	21.4	11.7	28.3	719.66	-1.40	0.83	65	26	7.0	S		18.1	18.4	20.0	666.4	0.0	0.6	65	8	3.7	O	0.2ap, o. pl
23	21.4	14.2	27.0	721.22	-0.89	0.33	74	9	6.7	E	sr. cl	18.2	18.6	19.6	667.9	0.0	0.2	73	10	5.3	O	
24	23.0	14.1	30.0	720.33	-1.32	1.32	59	24	3.7	NE	sr. cv. pl	17.9	15.6	21.5	666.9	-0.1	-0.5	70	13	2.3	NE	ap. o. pl
25	21.9	13.3	28.2	717.85	-1.86	1.71	60	17	8.3	NE 1		16.5	14.8	19.9	664.5	-0.2	-0.9	71	11	7.0	NE 1	4.5
26	20.3	13.4	27.0	717.61	-1.24	1.28	70	21	9.3	E 1	m. br	14.9	12.5	17.6	663.9	0.1	0.2	85	19	7.3	NE	
27	19.8	10.2	26.4	718.67	-1.23	1.06	75	14	6.3	S 1	1.2 pl, tn	17.0	17.5	19.5	665.5	-0.5	0.5	78	24	6.0	O	sr. pl
28	21.5	12.6	30.4	720.16	-2.67	1.01	71	36	8.0	E	sr. pl, o	18.2	16.7	22.4	666.7	-0.1	0.1	73	37	6.7	SO	1.5sr, sr.o
29	20.0	14.5	28.3	719.29	-0.70	1.07	68	41	5.3	N 2	1.4	16.4	17.8	18.1	665.7	0.1	0.1	65	20	6.3	N 1	2.0nt, tn, sr.o
30	17.5	13.3	25.5	719.26	-1.28	0.70	86	6	10.0	O 1	11.4 pl	14.5	14.3	16.9	665.3	0.0	-0.6	89	15	9.0	SO 1	12.0 pl
Moy.	18.74	11.27	25.00	719.54	-1.53	1.51	67.6	26.1	5.8		30.5	14.27	12.87	17.03	665.62	-0.03	0.15	74.6	17.7	5.5		43.9

Calme: 25. N: 2. NE: 36. E: 5. SE: 3. S: 2. SO: 22. O: 4. NO: 7. — 1. Dir. des nuages S. — 4. 7^h SO₃; dir. des nuages NO; pluie dès 11^h avant-midi. — 5. 6. Brou. à 800^m. — 10. 8^h 25^m éclairs au S. — 10. 11. Joran le soir. — 12. Dès 8^h 1/2 éclairs, dès 10^h tonnerres au S. — 14. Brou. à 600^m le matin. — 15. 1^h dir. des nuages NO. 17. Tempête très forte jusqu'à 3^h après-midi; 1^h NO₄, la pression atmosphérique variable entre 715.14 et 715.80. — 18. Montblanc clair le soir. — 28. Orage depuis 8^h 1/2. — 29. Dir. des nuages SO; 1^h après-midi orage au NO; 4^h id. au S.

Alpes bernois visibles: 1. 3. 18. 19.

Calme: 30. N: 7. NE: 29. E: 3. SE: 0. S: 2. SO: 15. O: 8. NO: 13. — 1. On n'aperçoit plus neige sur Chasseral. — 6. Pleine floraison du pommier sauvage. — 7. Premiers lilas communs en fleur. — 12. Tonnerre lointain N et NE 10-11^h av.-m. — 15. Floraison de l'esparcette. — 17. Grésil 6^h 1/2 soir; les feuilles des arbres sont en partie déchirées et roussies. — 18. Glace en quelques endroits le matin. — 22. 1^h orage qui passe au N. — 24. Orage 2^h 1/2-3^h 1/2. — 25. id. au N à 1^h ap.-m. — 27. Halo lunaire 8-9^h soir. — 28. Violent orage au S 6-10^h. — Alpes claires: 1. matin, 3., 8. matin, 18., 19. matin, 21. matin et 22. matin.

Neuchâtel: Observatoire.

1866. Juillet.

Chaumont: E. Sire.

Posit.	Longitude: 0° 18" Latitude: 47° 0' Altitude: 488"										Longitude: 0° 18" Latitude: 47° 1' Altitude: 1152"													
Jour	Température.			Baromètre à 0°			Humidité		Clarté moyenne	Vent dominant.	Caractère du temps. Hydro-météores.	Température.			Baromètre à 0°			Humidité		Clarté moyenne	Vent dominant.	Caractère du temps. Hydro-météores.		
	Moyenne	Min.	Max.	Moyenne	Min.	Max.	Moy.	Oscill.				Moyenne	7 ^h	1 ^h	Moyenne	1 ^h	9 ^h	Moy.	Oscill.					
1	18.1	14.8	25.4	716.73	-1.46	1.68	70	29	9.3	SO 1	12.2 pl	13.1	12.6	16.5	662.8	0.2	-0.9	84	22	9.0	O	2	25.5 pl	
2	18.7	14.1	22.9	712.21	-2.34	3.34	67	27	8.3	SO 3	1.8	12.8	11.4	15.5	659.0	0.3	-1.1	80	23	8.7	SO 4	2.9 sr. pl		
3	13.1	10.0	20.6	714.48	-1.89	0.85	75	13	9.7	SO 3	11.5 pl	8.4	7.5	10.7	660.0	0.0	0.7	82	34	9.7	SO 2	13.4 pl		
4	16.6	11.4	20.3	714.82	-1.24	1.23	73	35	8.3	SO 3	2.8 pl	12.0	9.3	15.7	661.1	0.0	1.1	90	7	8.3	SO 4	4.4 pl		
5	16.0	13.6	20.9	715.37	-0.55	1.08	75	8	10.0	SO 1	0.5 sr. pl	10.9	11.9	11.6	661.4	-0.1	0.5	78	18	8.7	O	3	1.9 sr. pl	
6	17.7	11.2	20.6	716.11	-0.71	1.31	54	12	7.0	SO 2	3.5	11.6	9.4	14.5	662.5	-0.4	0.4	64	18	4.7	O	2	2.5	
7	15.1	12.3	20.0	720.82	-3.37	3.48	60	21	7.0	SO 2	0.9 m. pl	8.9	7.8	11.8	666.2	-0.2	2.1	81	30	7.7	O	1	3.8	
8	16.0	8.6	23.2	726.29	-1.99	1.77	61	28	1.7	var. 1	ap. nu	10.2	9.7	13.2	671.2	-0.2	1.2	72	25	1.0	O	1	1.5	
9	18.0	7.2	22.0	727.64	-0.94	0.80	63	17	8.3	var. 1		12.6	10.1	15.7	672.7	0.1	-0.1	75	12	5.0	NO	1		
10	20.7	11.0	26.4	726.95	-0.72	0.85	65	21	0.3	SE		15.4	12.8	17.8	672.7	0.0	0.0	68	23	1.3	E	1		
11	22.0	15.2	26.4	725.59	—	0.54	57	22	0.0	NE 2		16.4	14.4	18.5	671.6	0.1	-0.1	70	21	0.7	E	2		
12	22.8	12.9	29.1	724.66	-0.95	—	58	30	0.0	E		18.4	15.9	21.0	671.1	0.0	0.0	55	16	1.3	E	1		
13	22.5	10.6	30.9	723.95	-0.98	0.81	65	48	0.0	SSO 1	sr. tn. ec	20.7	19.3	23.4	670.6	0.0	-0.1	55	6	1.0	SO		sr. tn	
14	23.7	12.9	31.0	723.89	-1.26	0.84	61	40	0.7	var.	sr. pl ^o . ec	21.7	19.3	24.9	670.8	0.0	0.0	54	9	1.7	S		sr. tn	
15	25.0	17.4	32.7	722.73	-1.89	1.42	55	24	1.0	E 1	sr. ec	21.6	19.2	25.1	669.7	0.0	-0.6	57	16	1.3	E			
16	24.3	16.4	32.6	719.94	-1.69	1.71	65	34	4.3		sr. cl	21.6	20.2	25.7	667.1	0.1	-0.6	62	10	5.0	S			
17	23.5	14.0	29.9	718.24	-1.50	1.31	65	34	5.0		sr. o. pl	20.3	19.1	23.2	665.5	0.1	-0.5	64	15	5.3	N			
18	24.0	14.5	29.9	716.79	-1.38	1.62	55	38	0.0	var. 1		19.7	18.0	23.6	664.0	0.3	-0.6	63	22	2.0	SO	1		
19	17.9	15.7	23.2	715.71	-2.59	1.24	69	32	9.0	O 2	13. sm. o ² . pl	12.7	12.3	17.0	662.0	-0.4	-0.3	86	32	9.3	SO	2	14.7 m. o. pl	
20	14.2	11.6	18.0	720.01	-3.08	1.73	81	22	10.0	O 1	1.2 pl	9.4	9.0	9.8	665.5	-0.3	1.3	92	10	8.7	SO		1.6 ap. pl	
21	17.9	7.1	23.0	721.43	-1.10	0.64	61	20	2.0	SO 1	0.6	11.4	10.3	15.4	667.2	0.0	-0.1	76	36	5.3	N	2	0.3	
22	18.8	7.7	24.5	720.30	-2.20	2.77	62	32	0.3	E		13.2	11.0	16.8	666.2	0.2	-0.9	74	25	3.0	E	1		
23	19.7	9.3	25.8	716.48	-1.06	1.62	71	29	9.0	NE		16.1	13.3	19.0	662.9	0.1	-0.2	71	16	7.0				
24	17.5	13.7	19.5	716.89	-1.34	0.82	89	3	10.0	NE	5.0 pl	11.8	11.9	12.9	663.0	-0.5	0.7	97	1	9.0	N		9.6 m. br. pl	
25	15.7	11.9	23.3	720.13	-2.42	2.16	80	16	10.0	N	4.0 pl. ap. av	12.1	10.4	14.9	665.9	-0.1	1.4	84	26	8.0	NE	1	1.0 sr. pl	
26	17.7	9.7	23.0	721.35	-1.45	1.32	68	34	1.0	N	2.8 ap. nu ^o	12.4	12.4	14.7	667.1	0.2	-0.9	80	13	3.0	N	1	4.1	
27	18.0	9.7	24.6	717.07	-1.57	2.85	66	42	9.3			12.8	10.1	16.2	663.1	0.1	-0.6	72	23	6.7	O			
28	17.5	14.0	21.1	714.37	-1.28	1.13	73	10	10.0	SO 2	0.7 m. pl	12.1	11.0	13.6	660.7	0.4	-0.9	92	11	10.0	SO	2	ap. pl	
29	16.4	14.4	19.9	713.57	-1.50	2.07	67	24	9.3	O 3		10.4	10.4	11.2	659.7	-0.1	1.2	86	10	9.0	O	3	2.8	
30	17.0	11.6	21.1	717.02	-1.47	0.50	44	23	6.0	O 3	sr. cl	10.8	9.2	12.4	662.9	0.2	0.2	68	21	6.7	NQ	2	ap. o. pl	
31	14.9	7.8	21.1	715.32	-1.56	2.23	69	27	8.3	var. 1	ap. pl	10.4	10.7	14.0	660.8	-1.0	1.3	77	9	7.0	O		2.6 ap. o. pl	
Moy.	18.66	12.13	24.28	719.25	?	?	65.9	25.6	5.6		61.3	13.92	12.59	16.65	665.38	-0.03	0.12	74.5	18.1	5.6				91.5

Calme: 19. N: 1. NE: 12. E: 3. SE: 2. S: 2. SO: 60. O: 17. NO: 4. — 7. NO 3 le soir. — 9. Joran (NO3) le soir. — 10. Dans l'après-midi les sommets des Alpes bern. visibles pendant quelques minutes. — 13. 5^{1/2}^h tonnerres; éclairs au NO. — 14. Eclairs 9^{1/2}^h au NO. — 15. id. 9^h à l'O; humidité 1^h: 39%. — 16. Orage au NO; NE2 le soir. — 17. Orage au NO à midi; id. avec pluie dès 8^{1/2}^h soir. 19. id. 5^h matin. — 21. Joran dès 5^h soir; très-fort 7-10^h. — 25. Brouillard à 1000^m le matin; averse à 12^h 40^m. — 30. Cirri le soir. 31. Pluie dès 2^h.

Alpes visibles: 10. 12. 17. 30.

Calme: 22. N: 11. NE: 5. E: 11. SE: 1. S: 1. SO: 49. O: 24. NO: 22. — 1. Le froment d'hiver monte en épis. — 7. NO2 le soir; floraison du froment. — 13. Tonnerres au SO à 6^h; commencement des fenaisons. — 14. Tonnerres au SO 5-7^h. — 15. Humid. 1^h: 47%. — 16. Orage au N vers 1^h ap.-m. — 17. Orageux le soir; pas de pluie. — 19. Orage 5^h matin. — 20. Direct. des nuages NO; pleine maturité des fraises. — 23. Floraison sporadique des pommes de terre. — 26. id. du tilleul commun. — 27. Dir. des nuages SO. — 30. 2^{1/2}^h orage, pluie. — 31. 3-4^h id.; NO3 le soir. — Alpes claires: 10.; 5. 9. 11. matin; 2. soir.

Neuchâtel: Observatoire.

1866. Août.

Chaumont: E. Sire.

Posit.	Longitude: 0° 18' Latitude: 47° 0' Altitude: 488 ^m											Longitude: 0° 18' Latitude: 47° 1' Altitude: 1152 ^m										
	Température.			Baromètre à 0°			Humidité		Clarté moyenne	Vent dominant.	Caractère du temps. Hydro-météores.	Température.			Baromètre à 0°			Humidité		Clarté moyenne	Vent dominant.	Caractère du temps. Hydro-météores.
Jour	Moyenne	Min.	Max.	Moyenne	Min.	Max.	Moy.	Oscill.				Moyenne	7 ^h	1 ^h	Moyenne	1 ^h	9 ^h	Moy.	Oscill.			
1	13.2	9.7	16.3	719.27	-2.12	1.19	72	17	7.7	SO 3	4.5 nt. pl	7.9	6.3	9.7	664.3	0.3	1.3	86	15	7.0	NO 1	4.0 m. br
2	14.2	5.9	18.6	716.98	-1.62	3.01	78	22	9.7	var. 1	ap. pl	10.7	9.3	14.1	662.4	-0.3	-0.9	82	27	8.0	SO 1	sr. pl
3	16.4	12.1	21.1	719.39	-4.03	2.41	72	17	10.0	SO 1	20.0 m. pl	10.9	9.6	12.6	664.9	0.3	2.1	85	11	9.5	O 2	18.7 nt. pl
4	17.3	14.1	20.9	718.63	-1.90	3.02	72	34	9.7	O 2	0.3 m. sr. pl	12.4	11.7	14.3	664.7	-0.1	-1.1	88	21	9.3	SO 2	sr. pl
5	14.5	12.3	19.0	716.19	-1.31	2.38	69	32	9.7	O 2	13.4 m. pl	8.4	10.2	8.6	661.5	-0.8	1.2	89	18	9.3	NO 2	9.4 m. br
6	14.9	9.2	20.6	719.20	-0.85	0.87	61	24	4.3	O 1	0.3 m. pl. sr. cl	9.7	6.7	13.1	664.3	0.1	0.0	77	21	5.0	O 1	2.6 m. pl. sr. cl
7	17.9	6.1	25.0	716.79	-1.41	2.04	63	37	0.7	SO 1		14.2	10.9	16.5	662.8	-0.3	0.2	62	18	3.3	SO 1	
8	17.7	15.6	22.9	717.70	-1.22	0.82	75	8	9.7	O 1	0.5 pl. ap. o	13.6	11.8	17.1	663.9	0.0	-0.4	76	19	9.0	O 1	ap. pl
9	16.0	11.5	19.2	715.86	-0.90	1.34	75	27	9.3	SO 2	8. ant. sr. pl	10.8	8.3	13.6	661.8	-0.3	-0.4	90	21	9.3	SO 3	15.2 pl
10	15.3	12.6	20.4	714.81	-1.87	3.49	78	12	10.0	O 2	3.1 pl. sr. o	10.2	11.0	12.3	660.7	-0.5	0.4	88	14	9.7	SO 1	7.2 pl. sr. o
11	10.3	8.6	15.6	722.48	-4.18	2.16	78	25	9.7	O 1	9.2 m. sr. pl	5.0	4.9	5.9	666.7	-0.2	1.8	91	8	6.7	NO 1	15.0 pl
12	12.2	5.8	14.9	719.21	-4.30	5.19	81	22	10.0	O	5.4 ap. pl	8.1	7.7	9.8	664.0	0.1	-3.3	84	35	9.7	SO 2	pl
13	13.0	9.8	16.8	714.56	-2.49	3.14	86	16	10.0	O 1	33.8 pl	8.7	9.6	8.8	660.1	-0.7	2.6	95	8	10.0	O 1	36.5 pl
14	15.1	10.3	18.8	717.56	-1.36	1.09	67	20	9.7	O	2.5	10.2	8.4	13.3	662.9	0.3	-1.0	83	15	8.3	SO 1	3.0
15	15.0	11.8	19.2	719.29	-3.95	1.25	70	17	8.7	O 1	2.2 m. pl	9.3	7.9	11.1	664.6	0.7	1.4	87	17	8.0	NO 1	3.6
16	16.7	8.2	21.8	718.40	-1.77	1.97	68	28	6.3	E	ap. cl	12.4	10.7	14.9	664.1	-0.2	-1.0	77	19	6.0	O 1	
17	17.4	13.9	21.3	717.08	-0.81	1.78	59	20	5.0	SO 3	ap. cl	11.4	10.5	13.4	663.0	0.0	0.8	75	21	6.7	NO 2	
18	17.0	8.9	22.1	719.24	-0.78	0.60	62	25	0.7	E		12.0	9.1	15.2	664.9	0.3	0.0	75	6	2.7	E	
19	15.3	10.5	22.3	717.66	-1.75	1.11	85	19	7.7	var. 1	0.4 m. pl. sr. ec	14.1	12.1	16.2	664.0	0.5	-0.7	81	21	7.3	SO	0.9 m. pl. sr. ec
20	17.5	12.7	22.9	716.59	-1.73	0.91	80	24	8.0	S	7.1 m. o. pl. br	14.2	13.8	16.9	662.6	0.2	-0.4	87	7	8.7	SO	8.5 m. o. pl
21	17.2	13.4	21.7	717.17	-1.33	1.73	78	31	7.7	O	3.7 m. br. ap. pl	12.4	11.6	15.7	663.0	-0.4	1.2	87	23	8.0	O 1	7.5 pl. ap. gr
22	17.7	11.7	21.8	720.02	-1.40	0.74	75	20	6.7	SO	4.9	12.7	11.2	15.2	665.8	0.8	0.5	83	12	6.0	NE 1	15.8
23	18.7	9.5	24.1	720.49	-1.16	0.94	75	20	3.3	var. 1	m. br	14.0	11.8	16.3	666.5	0.1	0.1	84	18	0.7	NE 1	
24	18.4	10.6	23.1	720.61	-0.80	1.13	81	24	9.7	E		15.7	14.8	19.0	666.6	-0.2	0.8	84	14	7.3	O 1	
25	19.5	14.7	24.9	722.09	-1.04	0.72	77	24	5.0	S	m. cv. sr. cl	14.8	13.2	16.8	668.0	-0.2	0.7	84	13	6.0	NE 1	sr. cl
26	19.4	12.7	26.0	722.90	-1.13	0.39	79	27	2.0	E	m. nu	16.3	14.0	20.0	669.4	-0.1	0.5	84	15	1.7	SE	
27	20.4	12.9	24.7	720.69	-1.74	1.76	72	44	10.0	S	1 m. br. sr. pl. ec	17.3	16.3	20.3	667.2	0.1	-1.0	82	18	8.0	SO 1	sr. ec
28	17.9	14.0	22.3	714.31	-2.29	5.83	82	29	10.0	E	2.8 m. br. ap. tu	13.4	13.0	17.2	660.7	-0.3	-1.5	89	15	8.7	SO 1	sr. pl
29	13.7	10.1	17.6	713.50	-1.48	0.46	70	22	6.7	O 1	14.2 m. pl. sr. cl	8.7	6.8	10.8	659.1	0.0	0.1	84	19	8.0	SO 2	18.5 pl
30	14.2	10.1	18.0	717.62	-4.35	3.30	72	29	6.0	SO 1	6.6 m. pl. sr. cl	9.2	7.4	11.8	663.0	0.2	2.7	78	31	5.3	O 1	7.1 sr. cl
31	13.9	7.3	17.2	721.74	-1.07	1.25	82	23	8.3	var.		10.3	8.7	11.5	666.7	0.2	0.4	87	4	7.0	SO 1	
Moy.	16.06	10.86	20.68	718.32	-1.88	1.86	74.0	23.8	7.5		144.2	11.59	10.30	13.94	664.01	-0.04	0.24	83.4	16.9	7.1		173.5

Calme: 21. N: 0. NE: 3. E 2: . SE: 4. S: 1. SO: 47. O: 18. NO: 2. — 2. Pluie dès 2^h. — 4. Dir. des nuages SO. — 6. Alpes Bernoises très-claires depuis 5^h. — 7. Alpes Bern. et Montblanc clairs; le temps se couvre à 10^h 1/2 soir. — 8. Orage 2^h. — 10. id. à 6-7^h 1/2. — 11. Orage au NO à 5^h 1/2 soir. — 13. Dir. des nuages 7^h SO; 1^h NO. — 15. id. 7^h soir N. — 18. Alpes Bern. visibles. — 19. Eclairs à l'O et à l'E. — 20. Orage avec pluie et brouillard à 7^h (SO3). — 23. Alpes Bern. et Montblanc très-clair le soir. — 27. Brouillard à 800^m; se lève à 9^h 1/2. — 28-30. Direction des nuages SO. — 29. 1^h SO3. — 31. Halo et couronne lunaires à minuit.

Calme: 24. N: 0. NE: 9. SO: 59. O: 19. NO: 24. — 1. Direction des nuages 1^h SO/NO. — 2. Pluie dès 3^h; SO4 le soir. 8. Pluie dès 1^h. — 10. 7^h SO4; orage 6-7^h soir (NO4). — 14. Direction des nuages 1^h N/SO. — 16. id. 1^h SO. — 19. Pluie 8-10^h; éclairs au NO et SE 7-9^h soir. — 20. Orage et pluie à 7^h; éclairs de divers côtés à 9^h soir. — 21. Grêle à 1^h 1/2. — 22. Direction des nuages O. — 26. Premiers colchiques d'automne. — 27. Brouillard sur le lac le matin; éclairs au SSE à 9^h soir. — 30. 1^h O3. — Alpes claires: 6. soir; 7.; 18. soir; 19. soir; 23.; 24. matin; 31. matin.

Neuchâtel: Observatoire.

1866. Septembre.

Chaumont: E. Sire.

Posit.	Longitude: 0 ^h 18 ^m Latitude: 47° 0' Altitude: 488 ^m												Longitude: 0 ^h 18 ^m Latitude: 47° 1' Altitude: 1152 ^m												
Jour	Température.			Baromètre à 0°			Humidité		Clarté moyenne	Vent domi- nant.	Caractère du temps. Hydro- météores.	Température.			Baromètre à 0°			Humidité		Clarté moyenne	Vent domi- nant.	Caractère du temps. Hydro- météores.			
	Moyenne	Min.	Max.	Moyenne	Min.	Max.	Moy.	Oscill.				Moyenne	7 ^h	1 ^h	Moyenne	1 ^h	9 ^h	Moy.	Oscill.						
1	15.2	12.0	20.2	721.13	-1.44	0.75	84	19	5.3	O	1	3.9m.pl, sr.cl	11.3	10.0	14.1	666.5	0.6	-0.4	92	16	6.0	SO	2	4.2m.pl, sr.cl	
2	16.0	9.2	22.1	715.07	-4.18	4.62	84	28	9.7			m.br, ap.pl	12.4	11.0	14.3	660.0	1.9	-2.0	87	15	7.7	SO	1	19.4 sr.pl	
3	12.8	9.5	16.8	720.33	-8.23	2.11	60	22	3.3	O	1	13.2ap.nu	7.5	6.5	9.6	665.1	0.0	1.6	75	17	5.7	O	2	sr. cl°	
4	13.7	6.4	20.0	721.19	-1.33	1.25	72	36	6.7			ap. cl ^u	9.9	6.2	12.8	666.2	-0.1	-0.1	72	8	4.0	O			
5	17.8	9.4	23.6	718.07	-1.64	2.20	70	32	5.0			m.cl, sr.ev.ec	14.8	12.1	17.5	664.3	-0.4	0.4	66	13	4.7	SO	1	m.cl, sr.ec	
6	17.9	14.7	23.1	718.91	-1.13	1.02	80	18	5.3	S		1.1nt.pl, ap.cl	14.5	13.2	16.4	665.1	0.2	-0.3	77	25	6.3	S		2.0 sr. ec	
7	19.1	14.5	25.6	718.15	-1.50	1.09	68	28	5.0	SO	1		16.3	14.2	20.4	664.7	0.2	-0.7	76	20	4.3	SO	2	sr. cl	
8	15.4	13.1	17.2	717.58	-1.42	1.20	90	6	7.0	var.	2	4.9m.cl, pl	12.1	13.9	11.2	663.7	-0.2	0.6	94	6	7.0	O	2	m.cl, ap.pl	
9	14.5	10.1	19.9	717.72	-2.01	1.11	62	25	2.3	O	1	19.7ap.nu	8.2	6.2	11.0	663.0	0.5	-1.1	78	26	6.7	var.	1	26.9m.cl, sr.ev	
10	12.5	6.8	15.6	715.07	-1.00	1.83	86	24	0.0			ap. pl	9.8	8.3	13.2	660.6	-0.7	1.3	86	20	9.3	O		sr. pl	
11	12.9	10.6	18.5	718.95	-2.05	0.39	69	25	9.7			3.s	7.6	6.7	9.6	664.0	0.1	0.0	85	18	9.3	N	1	4.1	
12	13.3	9.6	18.9	720.68	-2.11	0.90	63	18	6.7	O	1	sr. cl°	7.3	5.6	9.6	665.4	0.5	0.7	82	25	7.7	NO	2		
13	15.9	11.0	20.1	720.22	-1.04	1.36	72	10	9.0	O	1	0.1 m. pl	11.7	7.1	16.2	665.6	0.1	-0.3	86	20	7.7	O	2	1.5	
14	19.5	13.7	23.3	717.15	-0.90	2.19	71	23	2.7	SO	1	0.1m.br, ap.cl	14.5	12.0	17.0	663.7	-0.3	0.1	84	15	3.7	SO	2		
15	15.6	11.6	19.1	716.90	-1.10	2.18	82	33	7.0	N	1	m.cl ^o , sr.pl	10.5	14.8†	10.0	662.9	-0.5	0.3	94	14	9.0	N	1	m.br, sr.pl	
16	13.0	8.5	17.6	717.62	-2.55	2.16	74	27	3.3			17.9nt.pl, m.ev	8.3	5.6	11.0	662.8	0.3	-1.4	75	10	4.0	SO	2	29.2 m. cv	
17	12.1	8.8	15.5	717.13	-2.44	2.56	78	2	8.0	SO	1	2.5pl, sr.nu°	6.9	8.9	6.7	662.4	-0.1	1.4	93	7	7.0	SO	2	3.6pl, sr.cl	
18	10.8	7.1	16.0	722.89	-3.20	1.79	77	38	4.7	var.	1	4.0ap.ev, sr.cl	5.5	4.8	7.2	667.2	0.0	1.7	82	23	6.0	N	1	5.6 cv, sr.cl	
19	11.7	5.4	16.0	723.76	-0.61	0.68	74	21	1.0	E	1		7.2	4.8	9.6	668.2	-0.1	0.4	88	8	1.7	NE	1	ap. nu°	
20	13.3	5.9	17.6	723.21	-2.16	1.40	77	33	8.0	NE		m.br, ap.nu°	10.2	7.4	13.4	668.1	0.0	-0.6	78	22	6.0	O		ap. nu°	
21	15.4	10.8	22.5	719.31	-1.66	1.74	68	9	10.0	SO	2		10.8	8.2	12.8	664.9	-0.1	-0.8	77	17	8.3	SO	2	0.1	
22	18.7	13.5	22.6	713.22	-1.80	4.43	68	19	5.0	SO	1	m.cv, sr.cl	14.0	11.5	17.9	659.9	-0.2	-0.8	73	17	4.0	SO	4	m.cv, sr.cl	
23	16.9	9.8	22.3	709.86	-1.83	1.56	76	32	7.3	SE		ap. cv	15.5	13.1	18.8	657.2	-0.6	0.8	62	12	7.0	SO	2	ap. cv	
24	18.7	12.7	24.6	714.30	-2.95	2.42	71	20	6.7	S		m. cv	16.6	15.4	18.6	661.4	0.0	1.7	60	12	5.7	NE	1	m.cv, ap.cl°	
25	16.3	14.1	19.6	718.87	-2.82	2.24	69	26	10.0	S			12.1	13.4	12.6	664.7	0.2	1.3	74	9	8.7	N	2		
26	15.2	11.9	18.4	720.01	-0.63	1.05	79	26	10.0	NE			10.1	8.8	12.1	665.4	-0.2	-0.2	86	11	8.7	N			
27	15.3	9.9	20.6	718.32	-0.80	1.06	82	28	4.0			m. cv	11.8	10.0	14.2	664.2	-0.1	0.0	89	12	4.7	NE	1	sr. cl°	
28	13.9	10.1	20.2	717.75	-0.80	0.63	89	16	4.7			m.br, sr.cl	14.5	10.9	18.1	663.9	0.0	0.4	73	37	1.0	N		0.1 ro	
29	15.8	10.0	21.9	718.90	-0.98	1.33	86	30	1.0	E		m. br	13.5	11.2	15.9	665.0	-0.3	-0.3	80	13	2.0	NE	1		
30	16.0	10.1	22.5	718.20	-1.10	1.09	79	40	3.3			m. br	14.6	12.7	16.9	664.5	-0.3	0.0	66	27	0.0	NE		ro	
Moy.	15.19	10.36	20.04	718.34	-1.91	1.68	75.3	23.8	5.7			70.4	11.34	9.82	13.62	664.02	-0.01	0.12	79.7	16.6	5.8				97.0

Calme: 35. N: 0. NE: 5. E: 2. SE: 0. S: 1. SO: 26. O: 11.
NO: 1. — 1. 6¹/₂^h sr. NE1-2. — 2. Brouill. à 600^m; pluie dès 2¹/₄^h;
direct. des nuages O. — 5. 9¹/₄^h éclairs au NO. — 8. 7^h NE1 (dir. des
nuages SO); 12¹/₂^h vent très-fort; 1^h O3. — 9. Montblanc clair le soir.
10. Pluie dès 12¹/₂^h. — 14. Brouill. à 1000^m; 7¹/₂^h Montblanc clair;
1^h alpes bernois très-clairs. — 15. Pluie dès 4^h; dir. des nuages SO.
20. id. le soir; brouillard à 600^m — 25. 1^h SO2. — 30. 28. Brouil-
lard au Sol. — Alpes bernois et Montblanc visible: 3-7. 9. 10. 13
14. 22. 29.

Calme: 21. N: 8. NE: 14. E: 3. SE: 0. S: 1. SO: 62. O: 7.
NO: 21. — 1. E1 le soir. — 2. SO3 le soir. — 5. 2^h ap.-m. O3;
éclairs d'O au NO 8-9^h. — 6. Commencement de la moisson des
orges de printemps. — 8. 7^h SO3; clair jusque vers 10^h; 1^h NO2;
pluie intermitt. dès 1^h. — 14. Brouillards au dessus de lacs le
soir; moisson du froment d'hiver. — 15. † 9^h; pluie dès 4^h. —
17. 20. NO2 le soir. — 28. 30. Brouillard sur le lac le matin.

Alpes clairs: 4. 5. 6. 7. 9. soir; 10. matin; 14.; 16. (très-
claires le soir); 19. soir; 20. matin; 22. (très-claires le soir);
23. matin; 28. (bernois); 29. soir (les hauts sommets); 30.

Neuchâtel: Observatoire.

1866. Octobre.

Chaumont: E. Sire.

Posit.	Longitude: 0° 18" Latitude: 47° 0' Altitude: 488"										Longitude: 0° 18" Latitude: 47° 1' Altitude: 1152"											
Jour	Température.			Baromètre à 0°			Humidité		Clarté moyenne	Vent dominant.	Caractère du temps. Hydro-météores.	Température.			Baromètre à 0°			Humidité		Clarté moyenne	Vent dominant.	Caractère du temps. Hydro-météores.
	Moyenne	Min.	Max.	Moyenne	Min.	Max.	Moy.	Oscill.				Moyenne	7 ^h	1 ^h	Moyenne	1 ^h	9 ^h	Moy.	Oscill.			
1	15.9	10.3	22.6	718.64	-0.65	0.62	79	42	3.7	E	m. br	14.6	11.9	18.0	664.8	0.0	0.0	75	20	1.0	S	ro
2	15.7	10.1	22.6	718.76	-0.77	0.94	86	30	6.0	SE	m.br, ap.cl	14.7	12.5	18.3	664.9	-0.2	0.3	85	14	2.0	E	ro
3	16.9	14.1	20.3	720.87	-1.17	0.71	88	17	7.7	E	l.opl, sr. et. tu	13.3	11.7	15.0	666.7	-0.2	0.5	93	10	9.0	NE	1.3 m. pl
4	15.7	12.8	21.4	721.71	-1.03	0.99	85	25	8.3	S	l.5m.br, sr. pl	12.2	11.3	15.4	667.3	-0.3	0.4	89	15	8.7		1.4ap.o.gr.pl
5	15.2	11.6	18.7	723.58	-1.17	1.31	83	22	6.0	E	24.1m.br, sr. cl	11.2	9.7	13.6	668.9	-0.1	1.0	90	8	6.7	N	45.oap.pl, sr. cl
6	15.4	9.4	18.7	726.88	-1.99	0.29	76	41	3.7	E	1.1m.br, cl	10.9	9.5	12.8	671.8	0.0	0.4	84	24	3.7	E	2 sr. cl
7	13.4	8.2	17.2	728.40	-1.24	0.36	84	7	3.0	E	m. cv	9.8	7.2	13.2	672.9	-0.2	0.2	86	8	1.3	NE	1
8	12.2	7.2	16.4	727.19	-2.24	1.59	88	22	2.0	E	m. nu	10.6	7.6	14.2	671.7	0.2	-1.1	86	20	2.0	N	0.1ro, br, sr. cl
9	11.8	8.7	13.8	722.44	-1.36	2.51	86	11	9.7	E	br	7.9	7.0	10.1	667.0	-0.2	-0.7	97	10	8.7	NE	m. sr. br
10	12.6	8.8	18.1	719.26	-1.33	1.82	84	27	3.3	E	m. br	9.2	6.9	12.6	664.5	0.0	-0.6	90	17	4.3	S	1 0.1ro, sr. cl
11	11.8	6.8	16.7	717.21	-0.77	1.07	82	28	3.7	E	m. br	8.8	7.4	11.4	662.6	-0.1	0.0	85	22	3.0	E	1 m. br°
12	8.9	5.4	11.2	718.37	-0.94	0.62	93	10	10.0	E	br	8.0	6.5	11.3	663.1	0.0	0.5	86	14	1.0	E	
13	8.9	7.5	12.2	717.05	-2.19	1.87	94	11	10.0		br	10.0	7.5	12.9	662.1	0.2	-1.4	57	40	0.3	NE	1 0.1 m. br
14	9.5	5.0	11.8	716.70	-2.98	2.11	84	29	9.0		m. br	7.3	7.3	10.6	661.6	-0.3	1.7	73	33	3.0	N	1 sr. nu
15	10.0	7.3	13.5	719.96	-1.29	1.30	83	16	9.7	E	br	4.9	3.9	6.6	664.3	-0.3	1.2	96	8	10.0	N	1 br, sr. pl
16	8.8	4.2	12.2	722.41	-1.22	0.76	75	26	3.7	N	m. cv, cl	3.8	2.5	5.7	666.4	0.1	0.5	93	12	6.0	NE	2 1.2 br
17	5.7	3.3	9.5	723.48	-0.69	0.39	89	19	6.7	NE	br, sr. cl	3.9	2.3	5.7	666.8	-0.2	0.2	88	25	4.0	N	1 gb°, m. br
18	6.8	1.7	8.3	722.90	-0.66	0.49	89	7	10.0	E	br	7.0	5.6	9.5	666.6	-0.5	0.7	69	32	8.3	O	gb
19	9.2	6.2	14.3	725.17	-1.62	1.10	82	19	5.0	E	m. cv	8.5	6.7	11.6	669.3	-0.2	1.1	71	33	5.0	E	
20	6.8	3.6	10.7	726.78	-0.69	0.66	94	16	10.0	E	ap. br	10.1	8.0	14.0	670.7	0.1	0.0	48	13	1.3	E	1 gb
21	5.6	3.7	8.1	725.23	-0.99	1.31	95	15	10.0	E	br	9.9	7.7	14.1	669.2	-0.3	-0.4	68	31	0.3	O	gb
22	8.3	5.1	11.7	723.26	-0.95	1.32	96	7	9.7	E	br	9.5	6.5	13.6	667.4	-0.2	0.1	70	38	4.7	O	gb
23	9.9	8.3	12.4	721.48	-0.96	1.55	91	17	10.0		8.5 br, pl	5.7	7.0	5.7	665.9	0.0	-0.1	100	0	10.0	NO	1 7.2 br, pl
24	9.4	6.9	12.7	717.41	-2.08	3.11	84	23	10.0	E	2.6 m. br	4.5	3.4	6.5	661.9	-0.3	-1.2	98	5	9.0	E	4.6 br
25	7.9	6.2	10.5	712.05	-1.29	3.28	91	16	10.0	E		4.0	3.6	5.9	656.8	-0.3	-1.1	94	13	9.0	NO	br
26	8.0	4.9	11.7	712.42	-1.61	1.77	82	29	7.7	NE	2.6m.pl.br	3.1	1.5	5.0	657.1	-0.4	1.2	91	15	8.0	E	1 3.6 m. br
27	6.0	3.1	8.0	717.37	-3.18	2.19	87	12	10.0	NE	1 br	1.3	1.1	2.5	661.4	-0.3	1.6	96	10	8.3	N	1 gb, sr. br
28	5.7	4.2	9.2	720.72	-1.42	0.96	79	11	7.7	E		0.6	-0.4	2.2	664.4	-0.3	0.7	93	12	8.3	N	
29	5.8	3.4	7.7	725.61	-3.88	1.94	80	19	10.0	NE	1 br	0.0	-0.4	0.4	668.6	0.3	1.7	100	0	10.0	N	1 1.4m.ng, br
30	5.2	0.5	8.2	724.47	-1.57	2.70	80	26	5.7	E	br, sr. cl	1.3	-1.6	3.4	667.6	-0.3	-0.9	84	39	2.3	NO	1 gb, ap. br
31	9.2	4.6	12.5	724.49	-0.95	0.53	73	16	5.3	var.	1 ap.cl, sr. cv	5.0	2.5	8.0	668.5	-0.3	0.7	94	19	7.0	O	1
Moy.	10.07	6.55	13.64	721.36	-1.42	1.36	85.1	19.9	7.3		50.9	7.47	5.93	9.99	665.90	-0.15	0.26	84.8	18.1	5.4		66.0

Calme: 15. NE: 15. E: 8. SE: 1. SO: 2. O: 1. — 1. Hâle épais dans l'ap.-m. — 3. Tonnerres et éclairs lointains à l'O et à l'E. — 4. Orage arrivant de l'E à 9^h soir. — 5. Depuis 8^h éclairs lointains au N. — 8. Le brouill. arrive du NE vers minuit. — 4. 9. 10. 15. 29. Brouill. à 1000^m. — 11. id. au sol, qui se lève vers 9^h matin. — 17. Brouill. 7^h à 1000, 1^h à 1200^m. — 18. id. à 800^m. — 19. Halo lun. 6¹/₂-7^h soir; 10^h 36^m couronne lunaire distinctement colorée. — 20. Brouillard arrive à 12^h 40^m. — 23. id. 1^h à 1200^m. — 25. 31. Dir. des nuages 7^h SO. — 26. Pluie 4-7^h matin. — 28. Halo lun. à 11^h. Alpes bernoises visibles: 1. 8. 19. 30. 31.

Calme: 46. N: 6. NE: 23. E: 6. SE: 0. S: 1. SO: 3. O: 2. NO: 8. — 1. 2. 3. Matin brouillard sur le lac. — 3. Orage au NO 3-4^h soir; éclairs au SE; SO 7-9^h. — 4. Orage, grêle 3¹/₄-4¹/₂^h; pluie dès 7¹/₂^h. — 4. 5. 12. Brouillard sur le plateau. — 10. Direction des nuages 7^h NE/SO. — 13. 14. 18. 20.-22. Brouillard jusqu'au pied des Alpes. — 14. Foyards en grande partie défeuillés. 29. Légère couche de neige 8¹/₂^h matin; disparue à midi. Alpes claires: 1. 8. soir; 12. 13. 14. 17. soir; 18.-22. 30. matin; 31.

Neuchâtel: Observatoire.

1866. Novembre.

Chaumont: E. Sire.

Posit.	Longitude: 0° 18' Latitude: 47° 0' Altitude: 488 ^m											Longitude: 0° 18' Latitude: 47° 1' Altitude: 1152 ^m										
	Température.			Baromètre à 0°			Humidité		Clarté moyenne	Vent dominant.	Caractère du temps. Hydro-météores.	Température.			Baromètre à 0°			Humidité		Clarté moyenne	Vent dominant.	Caractère du temps. Hydro-météores.
Jour	Moyenne	Min.	Max.	Moyenne	Min.	Max.	Moy.	Oscill.				Moyenne	7 ^h	1 ^h	Moyenne	1 ^h	9 ^h	Moy.	Oscill.			
1	8.0	5.4	12.5	722.17	-1.84	2.33	85	22	3.3	E	m. br	4.9	3.7	8.0	666.3	-0.2	-1.0	95	13	4.0	N	m. br
2	6.8	3.1	8.9	717.79	-0.99	2.32	93	13	10.0	S	br	6.7	4.1	9.5	662.2	-0.2	-0.7	69	25	4.3	NE	br
3	7.2	5.9	9.0	718.75	-1.62	2.25	93	8	10.0		br	5.8	3.1	8.9	663.0	-0.3	1.1	85	24	6.0	NO	m. br
4	9.7	5.5	13.1	729.79	-1.81	1.34	83	25	7.0	O	m. br	6.6	4.8	9.8	666.4	-0.3	1.2	83	12	7.0	NO 1	
5	8.3	6.0	13.3	723.65	-0.93	0.53	88	24	4.0	S	m. cv, sr. cl	5.7	3.9	8.5	667.9	-0.3	0.4	85	14	1.7	NO	m. br
6	6.6	3.0	9.9	725.72	-1.43	1.08	93	13	4.3	S	m. br, sr. ro. cl	6.0	4.7	8.8	669.5	-0.3	1.1	75	11	1.7	O 1	m. br
7	5.9	2.7	9.0	726.38	-1.11	1.18	92	13	5.7	E	m. br, sr. cl	5.4	2.1	8.3	669.9	-0.3	-0.3	80	36	2.3	NE	m. br
8	6.1	3.8	7.9	723.33	-2.64	3.75	89	9	9.7	var.	1 m. br, sr. pl	8.0	4.8	11.0	667.3	0.0	-1.4	58	20	4.7	SO 2	sr. pl
9	9.6	4.4	14.9	718.10	-1.67	2.45	90	12	10.0	O	2 2.5 br, pl	4.5	6.4	7.2	662.8	-0.8	0.0	99	2	10.0	SO 4	11.4 pl, sr. ng
10	5.2	3.4	11.5	723.45	-3.18	0.63	67	26	3.7	NE 1	17.1 m. br	-0.6	-1.5	0.8	666.6	0.3	0.3	94	14	4.7	NE 1	m. br, sr. cl
11	5.1	-2.6	8.1	721.45	-1.59	1.87	91	13	10.0	O	gb, pl	2.1	-0.2	1.8	664.7	-0.5	0.3	93	12	8.0	SO 3	pl, ng
12	9.7	6.3	12.0	721.89	-0.39	0.76	83	17	9.7	SO	3.0 sr. pl	5.6	4.1	6.4	666.4	0.3	0.1	89	14	8.3	SO 1	6.2 pl, sr. ng
13	12.0	9.7	15.2	719.79	-1.17	1.57	77	29	10.0	O 3	2.0 br, sr. pl	7.1	7.8	8.1	664.8	-0.3	-0.9	94	17	9.0	O 3	4.2 pl
14	7.5	5.2	9.6	719.86	-3.55	3.65	66	12	8.3	SO 2	5.2 pl	1.0	1.3	2.6	663.5	-1.3	2.3	88	13	8.7	O 4	5.3
15	4.9	2.2	8.5	724.03	-2.81	1.74	70	16	5.7	S	2.1 m. cv, sr. cl	-1.2	-1.9	0.6	667.1	0.6	-1.8	89	29	6.0	O 1	1.8 m. ng
16	8.0	0.5	10.9	714.78	-5.08	6.03	73	25	8.3	O 2	sr. pl	4.3	3.1	5.5	659.6	1.1	-2.7	80	46	7.0	SO 3	sr. tp. pl
17	3.7	0.0	9.8	718.21	-10.56	8.16	75	21	7.3	NE 1	10.7 pl, sr. ng	-2.3	1.4	-1.8	661.5	-0.4	6.1	96	11	8.0	NO 2	8.1 ng
18	-0.9	-5.8	1.7	723.51	-4.44	3.39	78	15	6.7		0.2 m. cl, sr. ng	-5.0	-7.1	-4.3	665.5	0.5	-2.5	73	58	6.7	SO 1	m. cl, sr. ng
19	3.3	0.6	5.3	714.34	-0.94	3.87	81	14	10.0	SO	8.2 pl	-2.2	-1.0	-1.2	657.8	-0.4	0.3	98	4	9.3	NO 1	9.5 gr, sr. br
20	-0.9	-2.2	0.5	719.92	-4.59	2.75	77	19	10.0	O	1.3	-7.1	-8.0	-6.5	661.9	0.1	2.5	98	7	7.0	NO 1	1.5 gv
21	-0.3	-2.4	2.7	721.66	-0.62	1.30	68	18	9.0	O 1		-6.3	-7.4	-5.0	663.9	-0.3	1.0	92	12	8.3	SO	gv
22	1.9	-2.1	4.9	724.06	-1.26	0.24	76	10	3.3		m. cv	-2.1	-3.3	-1.7	666.7	-0.1	0.5	82	30	5.0	NE 1	gv, m. br
23	2.3	-3.6	6.2	719.72	-3.18	4.40	78	32	7.0	E	gb, m. cl, sr. pl	1.2	0.2	3.4	663.1	0.2	-2.1	70	48	5.3	O 1	sr. pl
24	4.4	3.2	5.3	717.48	-3.25	3.04	78	29	9.3	SO 2	4.5 pl	-0.6	0.8	-0.9	661.1	-0.1	2.8	89	25	8.3	NO 1	2.6 ng
25	4.8	1.5	6.0	714.03	-4.32	6.42	73	27	10.0	O 1	0.4 m. pl	1.2	-0.4	2.5	658.0	0.2	-3.6	73	38	9.0	O 1	0.4 sr. ng, pl
26	3.4	1.6	5.0	714.69	-2.89	3.33	86	21	10.0	O 2	15.5 pl, m. br	-1.8	-1.8	-1.8	658.2	-0.4	2.7	96	12	10.0	NO 2	12.8 ng
27	3.0	1.9	3.8	715.34	-3.56	2.73	86	20	9.7	SO 2	12.0 br, pl, ng	-1.7	-1.6	-1.2	659.0	-2.0	0.1	98	6	10.0	NO 1	7.7 ng, ap. br
28	3.0	0.9	5.2	721.09	-3.67	2.10	72	8	9.0	O	6.0	-3.0	-3.6	-1.2	664.1	-0.2	1.4	99	4	8.3	N 1	3.0
29	0.1	-1.7	1.9	721.69	-2.05	1.62	70	5	3.7	NE 2	sr. cv	-5.8	-6.6	-3.9	664.1	0.3	-1.3	97	9	6.3	NE 2	m. cl
30	-2.3	-5.0	-1.0	717.11	-0.52	2.20	76	17	6.3	NE 2	sr. cl	-8.3	-8.4	-7.4	659.2	-0.2	-0.2	99	4	6.7	NE 1	gv, sr. cl
Moy.	4.85	1.70	7.72	720.20	-2.59	2.63	80.3	17.8	7.7		87.5	0.94	0.08	2.48	663.74	-0.18	0.19	87.2	19.0	6.7		74.5

Calme: 31. NE: 12. E: 1. S: 1. SO: 35. O: 14. NO: 1. — 1. 10. Brouillard à 1000^m. — 2. Le temps se couvre à minuit; brou. au sol le matin, à 1200^m le soir. — 7. Dir. des nuages 7^h SO. — 8. 7^h NO₁; pluie depuis 10^h 1/2^h. — 11. 1^h SO₂; vent fort dans l'après-midi; pluie depuis 11^h matin. — 14. Coup de vent très-fort dans l'après-midi. — 15. Halo lunaire à 7^h soir. — 16. 1^h SO₃. — 17. 7^h SO₁ (dir. des nuages NO). 18. Neige depuis 8^h soir. — 19. 7^h SO₄. — 20. 7^h O₃, peu de neige au sol. — 21. Dir. des nuages NO le sr. — 22. Alpes bernois à peine visibles à 3^h après-midi. — 23. Direction des nuages NE.

Alpes bernois visibles: 1. 4. 5. 6. 12. 15. 16. 21. 23.

Calme: 19. N: 3. NE: 18. SO: 47. O: 19. NO: 40. — 2. 10^h. 5. 6. Brouillard sur le plateau. — 7. 8. id. sur le lac. — 8. Glace au sol le matin; pluie dès 8^h 1/2^h. — 9. Neige depuis 9^h. — 10. id. sur les Loges. — 11. NO₁ le soir. — 12. 7^h NO₂. — 14. NO₄ le soir. — 15. Halo lunaire 9^h soir. — 16. Presque toute la neige disparu. — 17. La tempête se calme vers 3^h 1/2^h matin; NO₃ à 3^h matin; halo lunaire le soir. — 18. id. 8^h soir. — 19. Dir. des nuages 1^h SO/NO. 23. Humidité 7^h: 49%. — 24. Halo lunaire le soir. — 25. NO₂ le soir. — 30. 7^h NE₃. — Alpes clairs: 2. 6. 7. 8. 16. 18. 23.; 3. 11. 29. matin; 1. 5. 15. 21. 22. soir.

Neuchâtel: Observatoire.							Chaumont: E. Sire.							Ponts de Martel: Ch. Chapuis.						
Posit.	Long.: 0 ^h 18 ^m			Lat.: 47° 0'		Alt.: 488 ^m	Long.: 0 ^h 18 ^m			Lat.: 47° 1'		Alt.: 1152 ^m	Long.: 0 ^h 18 ^m			Lat.: 47° 0'		Alt.: 1023 ^m		
1866.	Température.			Clarté	Vent	Caractère	Température.			Clarté	Vent	Caractère	Température.			Clarté	Vent	Caractère		
XII.	Moyenne	Min.	Max.	moyenne	dominant	Hydrométéores	Moyenne	7 ^h	1 ^h	moyenne	dominant	Hydrométéores	Moyenne	7 ^h	1 ^h	moyenne	dominant	Hydrométéores		
1	-2.5	-6.5	0.2	7.0		gb, m. br	-4.3	-7.2	1.1	2.7	O	ap. cl	-10.7	-15.0	-9.5	2.0	NE 1	m. nu		
2	9.8	-5.7	3.3	6.3	S	gb, sr. pl	0.0	-3.0	2.6	7.3	SO 1	ap. ng. pl	-1.0	-2.0	-1.0	8.3	SO 1	ap. pl		
3	4.0	2.1	5.1	10.0	S	13.3 br	1.8	0.4	3.4	10.0	O 1	12.1 br, ng	1.9	1.0	3.4	10.0	SO 1	17.5 pl		
4	5.5	3.7	7.7	10.0	O 1	br	5.4	3.2	6.8	7.0	SO 1		2.4	1.6	4.6	8.0	SO 1			
5	1.9	0.3	5.0	3.3	SSO	m. br, cl	7.6	6.5	8.4	2.0	SO 2	m. nu, cl	1.7	0.6	4.5	1.0	SO 1	m. nu ^o		
6	2.9	-0.6	6.5	3.7	S	gb, m. br, sr. cl	7.3	7.0	8.6	4.0	SO 1		-2.2	-3.6	2.8	2.0	ca	ap. cl		
7	5.2	0.9	10.1	10.0	SO	m. br, sr. pl	3.8	5.0	5.6	7.0	SO 1	sr. pl	4.7	6.5	6.8	8.7	SO 1	ap. pl		
8	5.1	4.1	6.6	7.0	O 2	3.2 ap. pl	-0.6	-0.8	0.8	8.0	SO 2	4.3 ng, sr. br	0.7	0.2	1.4	9.3	SO 1	14.1 pl, ng, br		
9	1.4	-1.5	2.8	3.3	E 2	0.5 sr. br ²	-2.7	-5.1	-1.8	3.7	NE 2	1.3 (3) sr. cv	-3.1	-7.4	0.0	3.0	NE 1	2.7 m. br ^o		
10	7.2	5.3	8.6	10.0	O 2	sr. pl	1.9	3.2	1.8	9.0	SO 3	0.1 sr. pl	3.2	3.4	3.4	9.3	SO 1	pl, ng		
11	5.8	0.7	8.0	8.3	var. 1	1.6	-0.1	2.5	-1.2	7.3	N	4.5	0.9	2.4	1.0	6.0	SO 1	7.3 m. br, pl, sr. cl ^o		
12	3.7	-1.5	7.4	7.0	SO	gb, ap. pl	2.9	1.6	3.9	9.3	SO 2	sr. br. pl	0.1	-6.4	3.8	8.0		ap. pl		
13	9.0	5.1	9.6	10.0	SO 1	7.7 sr. pl	3.7	3.0	4.8	9.3	O 3	8.2 m. br	3.0	4.1	3.4	9.0	SO 2	14.4 pl		
14	6.2	5.1	7.5	8.3	SO 3	14.9 pl	0.7	0.8	2.0	9.3	O 4	9.4 nt. tp. ng	1.9	2.1	3.0	10.0	SO 2	24.9 m. br, pl, n		
15	4.8	2.4	6.2	10.0	O 1	7.1 pl	0.5	-1.2	0.7	9.3	O 1	4.3 gv, br, sr. pl	0.8	-0.3	0.5	10.0	SO 1	18.8 pl, ng		
16	5.3	3.9	6.4	10.0	SO 2	13.9 pl	0.5	1.6	0.2	10.0	N 3	13.0 nt. tp ² , pl, ng	1.7	2.6	2.2	9.0	SO	13.6 pl, ng		
17	3.5	0.9	7.0	6.0	O	10.0 sr. cl ^o	-1.6	-2.0	-0.2	5.7	N	7.7 nt. ng	-1.2	-0.1	1.4	4.3	NE	19.1 m. cv, sr. cl		
18	0.5	-1.9	3.5	2.7	E	gb, ap. bm	1.7	-0.5	2.7	2.7	NE 1		-6.3	-9.7	-2.0	1.7	ca	m. br, sr. cl		
19	-0.8	-3.7	1.3	10.0	NE	gb, br	4.5	2.2	7.6	0.7	N		-4.7	-6.4	-0.8	0.7	ca	m. nu ^o		
20	-0.6	-4.5	1.1	10.0	E	gb, br	1.5	-1.2	2.5	0.7	NE 2		-3.4	-8.6	4.2	0.7	SO 1	ap. nu ^o		
21	-0.8	-1.8	1.1	10.0		br	5.3	1.8	7.9	0.3			-6.6	-11.6	-1.7	1.0	ca	m. nu		
22	-0.4	-1.7	0.7	10.0	var. 1	br	5.6	3.8	8.1	0.0	SE		-6.2	-7.8	-2.6	0.0	ca	m. br		
23	-0.9	-2.2	0.0	10.0	O	br	4.7	4.0	6.6	1.7	SO 1	ap. nu ^o	-5.6	-4.8	-3.6	0.0	ca	m. br		
24	-0.9	-2.2	0.0	10.0	SO	br	4.6	2.6	6.7	1.3	SO 1	ap. nu ^o	-6.6	-8.7	-2.7	0.0	ca	m. br		
25	-0.9	-2.5	-0.1	10.0	SO	br	4.6	4.4	5.2	2.3	O 2		-4.4	-5.4	1.2	1.0	ca	m. br, ap. nu ^o		
26	-0.9	-2.3	-0.2	10.0		br	2.1	0.3	5.6	1.3	SO 1		-6.6	-9.3	-1.2	2.7	SO 1	br, sr. cl		
27	3.8	-1.2	4.8	9.3	SO 2	1.7 pl	0.4	1.0	0.5	8.3	SO 2	ng, sr. br	0.6	-0.3	1.4	10.0	SO 2	0.9 pl, ng		
28	4.6	3.4	6.7	10.0	O 3	5.3 pl	-0.3	-1.2	0.2	10.0	SO 2	5.2 ng. (8)	0.7	0.3	1.6	10.0	SO 2	18.1 ng, pl		
29	5.3	3.9	7.2	10.0	O 2	2.6 pv	0.1	0.0	1.3	7.7	SO 2	gv	1.0	0.6	1.5	10.0	SO 1	9.6 m. sr. pl		
30	6.7	3.9	9.1	9.7	SO 3	pl	1.4	0.4	1.2	10.0	SO 4	2.2 br	2.1	2.0	2.9	9.7	SO 1	3.1 m. pl		
31	4.7	3.3	5.8	7.7	SO	7.5 ap. pl ^o	-1.1	-1.4	-1.0	9.0	O 2	1.0 sr. br	0.3	-1.2	1.6	7.0	SO 1	6.9 ng		
Moyenne	2.88	0.25	4.81	8.4		89.3	2.00	1.02	3.23	5.7		73.3	-1.32	-2.65	1.02	5.5		171.0		

Calme: 36. N: 2. NE: 3. E: 4. S: 2. SO: 40. O: 16. NO: 1. — 2. Pluie depuis 4^h. 5. Direction de la fumée 1^h NE. — 7. Pluie depuis 3^h. — 27. id. depuis 10^h avant-midi. — Alpes Bernoises visibles les: 1. 2. 5. 6. 9. 17. 18. (claires); 27. (matin); 29. (très-claires); 30.

Calme: 20. N: 3. NE: 14. SO: 87. O: 22. NO: 20. — Neige depuis 3^{1/2}^h. — 2. 4. 19.-26. Brouillard jusqu'au pied des Alpes. — 7. Pluie 4-9^h; NO4 le soir. — 9. SO2 le soir. — 14. Eclairs au SSE vers 8^h matin. — 15. SO3 le soir. — 16. Le vent enlève des tuiles sur les toits. — 18. Halo petit très-intense le soir. — 19. 22. Glace au sol. — 23. Halo lunaire le matin. — 27. Neige depuis 11^h matin. — Alpes claires: 1. 2. 4. 5.-7. 9. 10. 12. 26. m, 18-25.

Calme: 38. NE: 6. SO: 63. — 2. Pluie 2-4^h. — 7. id. depuis 2^h; SO3 le soir. — 12. Direction des nuages 7^h N; SO2 le soir. — 14. Eclairs à 4^h matin. — 15. SO3 le soir. — 20. Brouillard 6-8^h soir.

Neuchâtel: Observatoire.										Chaumont: E. Sire.										Ponts de Martel: Ch. Chapuis.									
Posit.	Long.: 0° 18' M			Lat.: 47° 0'		Alt.: 488 ^m			Long.: 0° 18' M			Lat.: 47° 1'		Alt.: 1152 ^m			Long.: 0° 18' M			Lat.: 47° 0'		Alt.: 1023 ^m							
1867.	Température.			Clarté moyenne.	Vent dominant	Caractère du temps. Hydrométéores	Température.			Clarté moyenne.	Vent dominant	Caractère du temps. Hydrométéores	Température.			Clarté moyenne.	Vent dominant	Caractère du temps. Hydrométéores											
I.	Moyenne	Min.	Max.				Moyenne	7 ^h	1 ^h				Moyenne	7 ^h	1 ^h				Moyenne	7 ^h	1 ^h								
1	2.5	1.1	4.0	10.0	SO 1	10.3 m. sr. pl	-2.6	-3.6	-1.7	9.7	SO 2	7.2 gv, ng	-0.6	-0.6	-0.5	9.0	SO 1	10.9 ap. ng											
2	0.9	-0.4	2.2	10.0	SO 2	3.5 m. sr. ng	-4.6	-5.6	-4.0	8.7	SO 4	1.2 sr. ng	-2.3	-3.5	-1.2	6.3	SO 2	16.3 ap ng											
3	-2.0	-4.6	-0.1	3.7	O 3	4.1 (4) m. cv	-7.5	-7.2	-6.5	4.0	O 1	1.4 m. cv, sr. cl	-9.0	-7.3	-5.8	2.7	SO 1	ap. nu											
4	-6.3	-9.4	-2.9	6.7	E	br	-8.8	-10.0	-6.8	0.3	E	gv	-19.3	-20.7	-14.2	2.0	ca	m. br											
5	-9.4	-10.1	-9.3	10.0	NE 1	br	-8.0	-9.8	-6.7	1.3	E 2	ap. nu°	-17.1	-25.4	-15.4	1.7	SO 1	m. br, sr. ec											
6	-4.1	-10.1	2.8	10.0	NE	7.0 ng(8),sr.pl	-3.4	-6.2	-3.3	10.0	SO 2	ng, br	-1.4	-4.9	0.1	10.0	SO 1	9.1 ng, sr. pl											
7	4.8	-3.7	6.0	10.0	O 2	6.4 ap. pl	2.8	1.0	2.9	9.3	SO 3	8.7 sr. pl	4.3	1.2	6.7	8.3	SO 1	11.4 pl											
8	6.9	4.2	6.1	9.3	O	4.7 pl	3.4	3.6	4.8	8.7	SO 3	3.2 sr. pl	4.9	5.6	6.0	8.3	SO 1	8.1 sr. pl											
9	5.9	4.5	7.8	9.3	SO 2	18.4 pl	0.9	0.9	1.2	9.3	SO 3	12.5 pl, br, sr. tp°	2.0	1.7	2.5	9.3	SO 2	17.1 pl, ap. ng											
10	6.8	4.7	8.3	7.7	SO 3	14.7 pl, sr. nu°	1.4	2.3	0.4	8.0	O 4	8.9 br	2.7	3.8	2.3	9.0	SO 3	20.7 pl, ap. ng											
11	3.6	-0.5	5.1	10.0	SO	ap. pl. br	0.2	1.2	0.2	9.3	E	1.6 ap. ng. br	0.3	0.1	1.0	10.0	ca	3.8 pl, ng											
12	-2.2	-6.0	0.3	5.0		20.4 (6) sr. cl	-7.2	-6.0	-6.8	6.0	N 1	15.3 sr. cl°	-9.1	-4.4	-5.8	5.7	ca	br, sr. cl											
13	-4.3	-8.4	-3.1	10.0	NE	2.8 ng, br (10)	-7.4	-8.6	-5.8	10.0	NE	3.6 ng, br	-10.2	-16.4	-6.2	9.7	ca	1.9 m. sr. ng											
14	-4.0	-4.8	-3.4	10.0	NE 1	9.9 ng	-8.9	-9.3	-8.0	10.0	NE 1	8.1 ng, gv, br	-7.1	-6.4	-6.2	10.0	NE 1	4.2											
15	-4.8	-5.5	-3.9	10.0	NE	5.9 ng	-10.5	-10.2	-10.2	10.0	N 1	3.1 ng, gv, m. br	-9.1	-9.4	-8.6	10.0	NE 1	7.1 ng											
16	-5.6	-7.5	-2.6	10.0	O 1	2.1	-11.4	-12.3	-10.2	9.0	O 1		-9.4	-9.6	-9.0	9.0	SO												
17	-4.2	-7.2	-2.2	7.7	SO 2	0.6 nt. ng (19)	-9.4	-10.0	-7.9	8.7	SO 2	br	-8.1	-7.2	-5.3	7.0	SO 1	sr. nu°											
18	-6.9	-10.2	-5.5	10.0	NE	br, ap. ng	-9.4	-13.2	-6.5	8.3	S	sr. ng	-17.7	-22.4	-13.5	10.0	ca	br, sr. ng.											
19	-4.8	-6.3	-1.9	9.7	N	3.0 sr. br	-7.8	-8.9	-6.4	6.3	NO	1.0 br	-13.4	-18.0	-12.4	7.7	ca	m. sr. br											
20	-5.8	-6.8	-4.0	10.0	NE 2	sr. ng	-6.7	-7.6	-5.5	9.7			-6.1	-6.6	-3.8	8.7	SO 1	m. sr. ng											
21	-4.8	-6.6	-3.8	10.0	NE 1	6.3 (6) ng	-1.4	-4.7	0.5	10.0	SO	7.0 pl, br	-3.4	-6.4	-1.4	10.0	SO 1	8.9 m. ng											
22	-2.1	-4.4	-1.1	10.0	NE 1	1.8 br	0.6	-0.1	2.4	7.3	SO 1	1.2 m. br, sr. cl°	0.5	0.4	2.2	8.3	SO 1	m. br											
23	1.1	-2.8	3.5	8.3		0.5 m. br	3.2	2.5	2.1	9.3	SO 2	0.3 ap. pl	1.6	0.9	2.3	10.0	SO 1												
24	0.8	-1.1	3.6	10.0	S	br	7.4	6.1	9.4	7.3	SO 2	bm	4.3	0.5	6.6	8.7	SO 2	sr. pl											
25	4.5	0.1	6.7	9.7	SO	7.0 nt. sr. pl, m. br	2.0	1.9	2.7	10.0	SO 2	21.4 m. br, pl	2.7	1.8	4.7	8.7	SO 1	13.2 m. br, sr. pl											
26	4.1	2.8	5.1	5.3	O 2	2.1 m. cv, sr. cl	-1.6	-1.4	-0.7	6.3	NO 1	2.2 m. ng	-1.1	-0.8	-0.3	8.3	SO 1	9.1 sr. pl											
27	2.9	0.2	4.9	10.0	SO 1	5.3 pl	2.1	-0.1	2.3	10.0	SO 2	6.5 m. ng, pl	3.3	1.6	4.8	10.0	SO	11.0 pl											
28	4.7	2.9	7.4	10.0	S	4.7 br	6.9	6.4	8.5	8.7	N	7.6	3.2	2.8	4.0	8.7	ca	13.8 pl, m. br											
29	5.5	3.6	8.8	6.7	S	9.8 nt. pl, sr. cl	0.9	1.7	2.0	7.3	N	7.7 m. br	0.9	1.7	2.4	4.7	ca	12.2 m. br. pl											
30	4.9	0.7	7.7	10.0	SO		1.5	0.3	2.3	8.0	NO	m. gb	1.3	-1.0	3.6	7.0	SO 1	sr. cv											
31	5.5	3.1	6.9	8.0	SO 3	4.3 nt. m. pl	0.4	1.6	-0.9	8.0	NO 3	2.7 ng, tp	1.1	1.5	1.6	4.7	SO 2	pl, sr. ng											
Moyenne	-0.15	-2.84	1.82	9.3		155.4	-2.70	-3.38	-1.81	8.0		132.4	-3.59	-4.75	-1.90	7.9		179.5											

Calme: 32. N: 1. NE: 16. E: 1. S: 1. SO: 38. O: 9. NO: 5. — 1. Neige jusqu'à 800^m. 11. Neige depuis 11^h soir avec un vent très-fort. 14. Passage à 11³/₄^h matin de plusieurs centaines de corneilles dans la direction du NE—SO. — 15. 23^{cm} de neige. — 18. Neige depuis 2¹/₂^h. 24. 28. Brouillard au sol. — 31. Vent très-fort à 10^h avant-midi. — Alpes Bernoises visibles les: 1. 29.; 2. très-claires; 25. claires à 4^h.

Calme: 27. N: 7. NE: 2. E: 4. SO: 85. O: 19. NO: 19. — 3. 12. Neige jusqu'aux bords des lacs. — 25. Brouill. jusqu'au pied des Alpes. — 8. Terrain plus d'à moitié découvert au S de la station. — 11. Glace au sol le matin.. — 15. 30-40^{cm} de neige en plaine. — 17. Brouill. jusqu'à 3^h ap.-m. 29. Presque plus de neige sur le plateau suisse. — 31. Tempête 10^h matin jusqu'à 4^h soir. — Alpes claires: 4. 5. 24. 28. 30.; 7. 18. matin; 2. 1^h; 25. soir.

Calme: 34. NE: 5. SO: 75. — 2. Eclairs au SO à 6¹/₂^h soir. — 13.-15. Direction des nuages 1^h E.