Objekttyp: **AssociationNews**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel**

Band (Jahr): **8 (1867-1870)**

PDF erstellt am: **27.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Séance du 26 *novembre* 1868

Présidence de M. Louis Coulon.

M. le Dr *Guillaume* présente de la part de M. Olivier Mathey des échantillons de plantes et d'insectes recouverts d'une couche de cuivre par un procédé de galvanoplastie dont il est l'auteur. Ce procédé consiste à couvrir la plante d'une mince couche de caoutchouc liquide, puis de la rouler dans du graphite en poudre impalpable, après quoi on la descend dans le bain de sulfate de cuivre et on l'expose à l'action de la pile. — Lorsqu'il veut opérer sur des animaux plus grands que des insectes, sur des poissons par exemple, il les moule dans le plâtre et il fait agir la pile sur la surface intérieure du moule convenablement enduite de graphite. Mais pour que l'animal conserve exactement ses dimensions et sa forme comme s'il était vivant, il a soin de le soumettre à l'action stupéfiante de l'éther avant de l'entourer de plâtre.

Tous les membres présents admirent ces plantes ainsi métallisées ; chez quelques-unes le cuivre s'est déposé sans altérer les détails même les plus délicats, comme les stries, les dents des feuilles, les nervures et les poils. Ils croient qu'en perfectionnant le procédé qui a servi aux essais de M. Mathey, on pourrait l'utiliser en l'appliquant aux objets de décoration artistique, peut-être même aux parures si la mode le prenait sous son patronage.

M. Favre regrette que, malgré ses instances réitérées, M. Mathey n'ait pas fait l'essai de sa découverte

sur les champignons qui jusqu'à présent ont résisté à tous les procédés de conservation. L'énorme quantité d'eau renfermée dans leur tissu est un obstacle à la conservation de leurs formes ; les enduits dont on les couvre, gutta-percha, collodion, etc., s'affaissent à mesure que l'évaporation de l'eau ride leur surface et les réduit à un noyau desséché et informe. Mais une couche rigide de métal résisterait à cet affaissement, et la forme entière du végétal subsisterait dans son intégrité. Une couche de peinture à l'huile donnée par une main exercée lui donnerait l'apparence du champignon vivant. On aurait ainsi le moyen de placer dans les écoles les exemplaires considérés comme les plus importants par leurs propriétés comestibles ou vénéneuses; ces représentations seraient bien supérieures aux planches coloriées les mieux réussies, puisqu'elles mettraient pour ainsi dire l'objet sous les yeux du spectateur.

M. *Desor* fait la communication suivante sur l'homme du renne dans le Mâconnais.

« Le *Clos du Charnier*, près de Solutré (département de Saône et Loire), est un mamelon d'une superficie de 10,000 mètres carrés, composé de détritus produits de la désagrégation séculaire des calcaires jurassiques inférieurs semblables aux masses éboulées qui chez nous s'entassent au pied de nos crêts de roc ou portlandien.

» Les flancs de ce mamelon, de même que tout le versant nord du vallon, sont jonchés de silex taillés qui blanchissent dans les jardins et le long des chemins. Pendant des siècles ces silex avaient passé inaperçus, comme ceux des champs de Schussenried. Ils viennent

d'acquérir une importance capitale depuis qu'on a constaté qu'ils indiquent la présence de l'homme antéhistorique. Guidés par ces silex, MM. de Ferry et Arcelin se sont mis à chercher et ils n'ont pas tardé à recueillir une quantité d'ossements (de là le nom de charnier). Ces ossements appartiennent essentiellement au renne et au cheval. Des fouilles plus profondes ont été entreprises à la suite de ces premières trouvailles et ont conduit à des découvertes inattendues. Au-dessous des couches remaniées on a trouvé des gisements beaucoup plus riches en produits de l'industrie humaine, formant des amas composés de rebuts ou de débris de cuisine; leur profondeur varie de 1^m à $2^m,30$. Il y a de petits amas, imparfaitement circonscrits et d'autres de dimensions considérables; ces derniers en particulier renferment de nombreux et longs fragments de perches de renne avec des portions de crâne qui y sont encore adhérentes, des bois diversement façonnés en marteaux ou en manches d'outils; de nombreuses mâchoires de renne éclatées, des canons pour la plupart brisés, de nombreuses phalanges, des vertèbres et des côtes en abondance, enfin une quantité de silex, grattoirs de toute forme, pointes de flèches, lances entières ou brisées, poinçons, esquilles et nuclei. Puis viennent des objets empruntés à la minéralogie des contrées voisines, des cailloux roulés de la Saône ou du diluvium de la Bresse, destinés sans doute à concasser les os, des fragments de porphyre ou de granit, des morceaux de sanguine employés sans doute comme polissoirs, des fragments de cristal de roche, des pétrifications.

» Tous ces amas de débris reposent sur des dalles brutes et sont recouverts à leur tour par d'autres

dalles protectrices. Le renne forme la grande majorité des débris de cuisine. On y rencontre aussi le cheval et l'éléphant, auxquels il faut ajouter quelques fragments plus rares, tels que deux bases de cornes du cerf commun, quelques ossements d'un grand bœuf voisin par ses dimensions de l'Aurochs, des mâchoires de renard, des canines de loup dont l'une trouée intentionnellement; enfin, ce qui est surtout remarquable, une canine du grand tigre des cavernes.

» Il existe aussi quelques objets d'art consistant en os, en bois de renne ou en pierre travaillés, mais ils sont rares et primitifs. La pièce principale est un petit renne sculpté en pierre tendre et siliceuse, qui a été décrit et figuré dans la *Revue archéologique* (mars 1868). On signale aussi quelques fragments de poterie mal cuite et faite à la main. Ce qui n'est pas moins remarquable, ce sont certains gros amas d'une épaisseur de $0^m,50$, composés uniquement d'ossements de chevaux et couvrant un espace de plus de 800^m carrés. Ils sont ordinairement juxtaposés aux débris de cuisine, mais en quelques endroits ils s'enfoncent au-dessous. Ces amas, soit meubles, soit agglomérés en magmas, ont une composition exclusive et toujours identique. Il n'y a que du cheval, et tous les os ou débris d'os ont subi l'action du feu. M. de Ferry n'a pas trouvé moins de 40 canons entiers dans un mètre cube de ce magma, ce qui donnerait pour la superficie connue occupée par ces amas une moyenne d'environ 2,122 chevaux. Quelle peut être la signification de ces singuliers amas? C'est sur quoi les auteurs du mémoire ne hasardent que des conjectures.

» Reste enfin le fait le plus important, la découverte

d'un nombre considérable de sépultures groupées sur l'espace occupé tant par les foyers que par les amas de chevaux. Il y en a de deux sortes : 1° Les sépultures en dalles brutes ; 2° les sépultures dans la terre libre.

» L'une des sépultures en dalles s'est présentée sous la forme d'un caisson rectangulaire, bien joint et bien fermé, quoiqu'en dalles non équarries, établi sur le magma de cheval. Le squelette, qui était celui d'une femme (Finnoise d'après M. Pruner-Bey), reposait étendu sur des os brûlés et pilés. Il avait à ses côtés des os de cheval et de renne et trois couteaux de silex.

» Les sépultures gisant dans la terre libre sont plus ou moins dispersées. Quelques-unes paraissent avoir été recouvertes de pierres amoncelées ; presque toutes sont accompagnées de débris d'os de renne ou de cheval et de silex.

» Les squelettes humains sont le plus souvent intacts et complets ; ils reposent sur le dos, les jambes étendues et les bras rapprochés du corps. Ils ne sont jamais dans une position horizontale, mais inclinés à droite ou à gauche, en avant ou en arrière, comme s'ils avaient glissé sur d'anciennes déclivités.

» Il y a dans ce vaste ossuaire des individus de tout âge et de tout sexe ; mais les vieillards et les enfants paraissent dominer. Le nombre total des individus reconnus par MM. de Ferry et Arcelin est déjà actuellement de *cinquante*. Tous ces ossements ont été communiqués à M. Pruner-Bey, qui les rapporte tous à une race hyperboréenne qu'il qualifie de *mongoloïde*, bien qu'on y reconnaisse plusieurs groupes qui rappellent les uns le type lapon, d'autres le type finnois ou le type des Eyzies (Dordogne) ; mais tous ont la face losangique qui est le caractère constant de la race mongole. »

Quantité de pluie en millimètres tombée dans les stations météorologiques

situées dans la région des inondations de 1868. (Voir page 191)

Pluie tombée.	Gotthard.	Bernhardin.	Grimsel.	Bevers.	Splügen.	Platta.	Churwalden.	Einsiedeln.	Auen.	Castasegna.	Sargans.	Lugano.
1868. Septemb. 17	7,5	3,3	—	—	2,0	—	—	—	0,5	0,9	—	19,7
18	24,0	66,2	—	4,8	26,2	22,7	13,7	—	0,3	32,5	—	73,0
19	47,0	13,5	—	—	1,7	4,2	—	—	—	0,2	—	6,3
20	29,0	86,4	31,9	34,6	37,7	24,6	8,0	—	1,8	62,4	19,0	59,5
21	41,0	18,1	1,6	—	1,6	0,3	—	—	—	7,6	—	6,0
22	48,5	112,0	44,9	23,9	41,0	44,4	8,4	—	—	83,4	—	31,2
23	59,0	69,0	16,6	57,7	57,5	62,4	49,0	23,4	60,2	42,6	38,6	88,1
24	18,0	—	—	3,3	—	—	—	6,3	1,8	—	—	—
25	29,5	—	6,1	—	1,0	—	—	—	—	3,0	—	8,8
26	37,0	73,2	1,6	2,2	8,0	7,0	—	—	0,8	9,0	—	17,8
27	28,0	213,4	4,0	16,8	51,6	11,8	7,7	—	—	48,9	—	37,2
28	31,0	253,9	9,2	8,9	140,3	84,1	79,5	17,3	50,9	57,4	51,6	17,3
29	34,0	—	—	4,7	10,2	6,9	1,8	—	2,6	15,7	—	—
30	42,0	39,5	—	—	2,7	—	—	—	—	0,6	—	3,7
Octobre 1	99,5	196,0	12,9	12,3	56,5	26,0	5,0	3,8	—	121,6	10,7	33,5
2	60,5	134,0	32,9	6,8	53,6	152,4	19,6	17,9	78,2	32,8	18,6	10,6
3	166,0	142,0	28,5	28,0	64,0	169,6	1,6	25,0	90,3	38,1	10,5	31,0
4	40,5	139,4	34,8	42,0	85,5	70,5	43,8	36,6	—	81,1	42,1	54,9
5	27,5	60,0	37,6	25,4	44,5	67,4	32,0	—	89,1	55,6	—	60,8
6	21,0	—	—	—	—	2,3	0,4	—	—	—	—	0,5
Totaux . .	801,5	1619,9	292,6	281,4	685,6	756,4	270,5	140,3	376,5	693,4	200,1	368,6
Totaux de sept. 1868	517,0	991,6	142,1	180,0	382,1	292,1	179,2	74,6	143,5	398,6	106,4	419,4
» 1864	151,3	417,3	106,5	179,5	301,9	205,2	239,5	117,1	185,4	342,4	145,2	259,9
» 1865	?	—	?	3,3	1,5	1,7	4,5	4,0	9,4	8,9	0,0	21,5
» 1866	?	376,7	?	104,1	206,4	234,8	184,1	150,5	?	145,5	148,6	165,5
» 1867	267,0	302,4	101,6	120,6	218,6	136,1	113,6	135,2	85,6	348,9	81,8	239,8
Moyenne de 1864-67	(209,1)	274,1	(104,1)	101,9	182,1	144,5	135,4	101,7	93,5	211,4	93,9	171,7
Totaux de déc. 68	480,5	842,4	316,3	2500,	450,0	589,4	169,9	199,1	444,4	441,8	155,7	311,2
» 1864	329,6	413,1	220,5	116,8	197,8	187,0	50,1	33,8	50,9	338,9	21,8	320,2
» 1865	?	390,8	?	131,8	261,0	232,1	150,1	161,0	?	317,3	107,4	216,3
» 1866	?	13,6	?	3,6	4,2	1,0	6,3	26,5	?	6,0	15,0	17,1
» 1867	?	163,1	119,6	134,1	185,7	160,1	179,3	245,9	?	273,5	162,3	270,7
Moyenne de 1864-67		245,1	170,1	96,6	162,2	145,1	96,4	116,8		233,9	76,6	208,6

M. *Hirsch* présente le tableau de la quantité d'eau tombée sur le massif du St-Gothard, les cantons du Tessin et des Grisons depuis le 17 septembre au 6 octobre 1868. (Voir le tableau ci-contre).

Ces observations sont concluantes; elles expliquent les inondations qui ont désolé le Rheinthal, Uri et surtout le Tessin. Il n'en pouvait être autrement, car dans l'espace de trois semaines, il est tombé sur plusieurs points près de *deux mètres d'eau,* ce qui est le double de la quantité qui tombe dans le courant d'une année. Après des pluies aussi tenaces et aussi extraordinaires, on pouvait s'attendre à des catastrophes atteignant des proportions inaccoutumées, et le déboisement des montagnes ne peut être inculpé comme le principal auteur des dévastations.

M. *L. Coulon* rappelle que dimanche dernier 22 novembre, pendant que le brouillard règnait à Neuchâtel, le fœhn soufflait avec force à la Chaux-de-Fonds.

M. *Isely* ajoute que pendant la période de brouillard que nous venons de traverser, il y a eu interversion de la température entre Neuchâtel et Chaumont, ainsi qu'on peut le voir dans les observations que publie la *Feuille d'avis*. Ce froid subit, dans la plaine, coïncidant avec l'apparition du brouillard, semble annoncer que celui-ci est la cause de ce phénomène.

M. *Hirsch* combat cette opinion et cherche à démontrer, ainsi qu'il l'a fait dans une notice spéciale, que le brouillard n'est pas la cause du refroidissement des régions inférieures, puisque cette nappe d'air froid qui rampe dans la plaine existe tout aussi bien dans les

régions où le brouillard n'existe pas. Il cite à l'appui de sa manière de voir les observations faites en Suisse pendant des périodes où l'interversion de la température était nettement constatée.

Séance du 10 *décembre* 1868.

Présidence de M. L. Coulon.

M. le professeur *Sacc* fait une communication relative aux axolotls dont M. Paul Godet a déjà entretenu la société dans sa séance du 8 mars 1866. En se fondant sur l'observation qu'une dixaine de ces batraciens, nés directement de ceux du Mexique, avaient perdu leurs houppes branchiales, M. Duméril regardait ces animaux comme les larves d'une espèce de triton américain du genre amblystome. Les axolotls transformés étaient donc pour lui, des amblystomes. Il y avait déjà là un premier fait anormal consistant dans la faculté reproductrice attribuée à des larves. Il s'en présenta bientôt un second, en ce que les amblystomes, qui devaient être des animaux à l'état parfait, ne se reproduisaient pas et n'en montraient aucun désir. En effet, des observations nouvelles ont prouvé que ces axolotls sans branchies sont des neutres, tout à fait inaptes à la reproduction. La première supposition de M. Duméril était donc prématurée, et on doit regarder les axolotls comme des êtres parfaits et non comme les larves des amblystomes. On a ensuite reconnu, à mesure que les

individus étaient mieux soignés, plus abondamment entretenus, que les transformations en neutres étaient moins fréquentes. C'est un fait analogue à celui qui a lieu chez les abeilles, dont une alimentation plus ou moins abondante produit des individus sexués ou des neutres.

La plupart des axolotls élevés au Jardin des plantes de Paris se sont reproduits avec une si grande rapidité et en si grande quantité, que les vingt ou trente individus apportés du Mexique par un officier français, il y a seulement quelques années, sont déjà arrivés à leur quatrième génération et parvenus au nombre de trente-six mille. M. Duméril et ses aides qui en ont fait apprêter, les considèrent comme un mets délicat; ils en ont mis dans les marais des environs de Paris pour essayer de les acclimater et de les faire servir à l'alimentation publique.

M. *Coulon* dit que M. Kölliker a entretenu la Société helvétique réunie à Einsiedlen des faits singuliers rapportés par M. Sacc, et qu'une discussion intéressante s'en est suivie, où diverses opinions ont été exprimées pour expliquer ces anomalies.

M. *Sacc* donne encore un grand nombre de détails très-intéressants au sujet des animaux nouveaux qu'il a eu l'occasion d'examiner au Jardin d'acclimatation pendant son voyage à Paris de l'été dernier. Il cite entr'autres une nouvelle espèce de grue, la grue regulorum, remarquable par son port élégant, et plusieurs espèces de gallinacés, appartenant aux genres faisans, lophophores, pintades et pigeons qui sont curieux à connaître tant sous le rapport des mœurs que sous celui des formes, et des couleurs.

Le *même* appelle l'attention sur les sons produits par les insectes. On les attribue aux frottements de certaines parties du corps, surtout des ailes, de la trompe ou d'autres organes spéciaux. Mais il a entendu plusieurs fois, en Espagne, de grosses sauterelles sans ailes, pousser des cris analogues à ceux d'une souris, surtout lorsqu'elles étaient saisies par des cardinaux de Virginie, oiseaux auxquels il les donnait en nourriture ; cela semble indiquer une sorte d'organe vocal.

M. le Dr *Guillaume* montre une branche de vigne formée par la soudure de quatre rameaux, de sorte que sa forme est large et aplatie.

Le *même* montre encore un petit rameau de *jujubier commun* cueilli à Monruz, au Chalet-Pernod ; il porte un fruit mûr, le premier, sans doute, qui ait mûri à Neuchâtel.

Séance du 17 *décembre* 1868

Présidence de M. L. Coulon.

M. *Hipp* montre un disque de fer en forme de bouclier, du diamètre d'environ 15 centimètres, obtenu par la galvanoplastie dans l'établissement des papiers d'Etat de St-Pétersbourg. Cette pièce est très-joliment ornée par des figures en relief formant une série de médailles disposées sur une des faces. C'est le premier échantillon de galvanoplastie en fer bien réussi qu'on ait pu obtenir jusqu'à présent.

M. *Hirsch* rend compte des observations qui ont été faites sur les météores des 13 et 14 novembre de cette année. En Europe ce n'est que depuis minuit, dans la nuit du 13 au 14, que ce phénomène a été observé dans le commencement de son intensité. Mais en Amérique, on a pu le suivre dans sa phase la plus éclatante. A l'observatoire naval de Washington, on a compté, dans l'intervalle d'environ cinq heures, plus de cinq mille apparitions, et, au moment du maximum, près de 5 *heures* du matin, ce nombre s'est élevé, pour les observatoires de Richmond et de New-York, à deux mille cinq cents par heure. A San-Francisco, on en a noté plus de huit mille, et le phénomène y a été aussi brillant que l'an dernier. Les météores y présentaient toutes les variétés imaginables dans leur course et leur aspect; ils brillaient avec toutes les couleurs de l'arc-en-ciel et un grand nombre laissaient après eux des traînées de lumière visibles pendant plusieurs minutes. Le point de radiation était situé dans la constellation du Lion.

L'apparition de cette année a confirmé la théorie de Schiaparelli, d'après laquelle l'essaim des météores de novembre suit la même route que la première comète de 1866, qui en ferait partie. Cet essaim circule dans une orbite très-allongée, inclinée de 17° sur l'écliptique qui s'étend jusqu'à Neptune, et il met 33 ½ ans pour faire sa révolution. C'est à l'époque du 13 novembre que la terre passe aux environs du nœud et jouit de l'apparition des milliers de ces petits corps, espèce de poussière céleste, provenant des débris cométaires qui composent le nuage météorique.

M. John Herschell, par une méthode d'observation et de calcul basée sur l'éclat de ces petits corps et sur

la théorie mécanique de la chaleur a essayé d'évaluer leur grandeur et leur masse individuelle et il a trouvé une masse moyenne équivalente à celle d'un gramme. L'amas de ces étoiles qui nous visite en novembre tend à s'éparpiller suivant la longueur de l'orbite par suite des attractions solaire et planétaires, de sorte qu'au bout de dix à onze siècles il s'étendra sur toute la circonférence de l'orbite. Alors l'apparition sera annuelle, mais perdra en intensité à proportion de ce qu'elle aura gagné en fréquence.

M. le Dr *Guillaume* communique un travail étendu accompagné de tableaux justificatifs et de calculs ayant pour objet de comparer l'état d'agglomération de la population de Neuchâtel avec celui de quelques grandes villes d'Angleterre regardées comme ayant une population très-dense, ainsi Londres, Manchester, Liverpool. — Tous les quartiers de notre ville sont examinés et il en résulte que dans plusieurs d'entr'eux, la population y est plus agglomérée que dans les villes ci-dessus nommées; cela tient à ce que les maisons contiennent beaucoup de logements, de sorte que le quotient obtenu en divisant le nombre des habitants d'une maison par son étendue superficielle, est assez grand. — Ce résultat étonne les membres de la Société, une discussion s'engage à ce sujet.

[Le travail statistique de M. le Dr Guillaume dont il est fait mention à la page précédente, est imprimé à la suite des deux communications suivantes de MM. Isely et Hirsch, qui font partie de la même séance du 17 décembre.]

M. *Isely* essaie une petite analyse sur la cause qui fait que les couches d'air inférieures, plus chaudes que les supérieures, peuvent cependant rester à la surface du sol :

« Nous supposerons que l'air soit divisé en couches horizontales, aussi minces que l'on veut, chacune d'égale température sur toute son étendue, la température diminuant en passant d'une couche à la supérieure ; il en résulte que, d'une part, le poids d'une couche tend à diminuer par suite d'une compressibilité moins grande, à mesure qu'on s'élève ; d'autre part, qu'il tend à augmenter ensuite d'un plus faible réchauffement. Il s'agit de déterminer lequel de ces deux effets tend à l'emporter sur l'autre et jusqu'à quelle limite. On comprend que, si l'augmentation de densité, résultant d'une plus faible température, l'emportait sur la diminution de compressibilité, les couches d'air inférieures adjacentes au sol ne pourraient séjourner à la surface de la terre et qu'elles s'élèveraient, attendu qu'elles seraient déplacées par les supérieures plus denses.

» Soit X le poids d'un mètre cube d'air à la hauteur Z, sous la pression P, et à la température t; et Xo ce poids à O^0, et sous la pression 760^{mm}.

$$X = \frac{Xo \ P}{760\,(1 + at)}$$

» X est donc fonction de P et de t, lesquels sont

eux-mêmes fonctions de la hauteur Z. On a ainsi :

$$dX = \frac{Xo}{760}\,\frac{dP}{1+at} - \frac{XoP}{760}\,\frac{adt}{(1+at)^2}$$

pour que X diminue à mesure qu'on s'élève, c'est-à-dire pour que l'air soit plus léger en haut qu'en bas, il faut que dX soit négatif, c'est-à-dire que le poids diminue en s'élevant ; alors il y aura *équilibre stable*.

Il faut donc que $\frac{XoP}{760}\,\frac{adt}{(1+at)^2} > \frac{Xo}{760}\,\frac{dP}{1+at}$

$$\text{ou } \frac{adt}{1+at} > \frac{dP}{P}$$

$$\text{ou } \frac{dt}{\frac{dz}{273+t}} > \frac{dP}{Pdz}$$

Posons $t = to - bz.$, d'où $dt = -bdz$.

b désigne le décroissement de la température par mètre, en supposant que ce décroissement soit proportionnel, ou, si l'on veut, en le répartissant proportionnellement à la hauteur.

La valeur de $\frac{dP}{Pdz}$ est connue par les formules barométriques calculées et vérifiées pour la mesure des hauteurs ; on a :

$$\frac{dP}{P} = -\frac{dz}{18373\,M} \text{ (}M\text{ module des logarithmes vulgaires.)}$$

$$\text{ou } \frac{dP}{P} = -\frac{dz}{8000} \text{ à peu près.}$$

On a ainsi :

$$\frac{b}{273+t} < \frac{1}{8000}$$

$$\text{ou } b < \frac{273+t}{8000}$$

à $t = 0$; il faut que $b < 0^\circ,034$
à $t = 20$; il faut que $b < 0^\circ,036$.

Cela fait $3^0,4$ par 100 mètres ; or b n'est en moyenne

que de 1° par 185 mètres; au plus de 0°,85 par 100 mètres pour la Suisse.

Si t devient négatif b diminue. Lorsque $t = -20°$,

$$b < 0°,031.$$

Cette analyse montre donc que, tant que la diminution de température, à mesure qu'on s'élève, est inférieure à 3° par 100 mètres (c'est-à-dire 4 fois plus forte qu'elle n'est réellement), les couches chaudes d'air, adjacentes au sol, sont plus lourdes et restent à leur place. On n'a pas tenu compte des circonstances hygrométriques, parce que les relations d'humidité et de hauteur ne sont pas connues sous une forme précise.

M. *Hirsch* présente à la Société la deuxième livraison du *Nivellement de précision de la Suisse*, qu'il publie en commun avec M. *Plantamour*, au nom de la Commission géodésique suisse. Ce grand travail est maintenant terminé, en trois campagnes, pour toute la Suisse occidentale, depuis Genève jusqu'à Bâle; *on a fixé la hauteur pour un nombre de* 626 points, situés sur les routes, les chemins de fer et dans les villes et villages de cette partie de notre pays; et cela avec une exactitude qui laisse bien loin derrière elle tout ce qu'on peut jamais espérer d'obtenir par la méthode trigonométrique. La preuve en est donnée par le calcul de compensation des erreurs, que les auteurs ont exécuté pour cette partie du réseau trigonométrique de la Suisse, afin de tenir compte des exigences pratiques des ingénieurs, des géomètres, administrateurs, etc., qui désiraient avoir le plus tôt possible des cotes définitives. Toutefois, pour sauvegarder en même tems la rigoureuse exactitude scientifique de leur travail, qui aurait exigé

d'attendre l'achèvement de tout le réseau suisse avant d'en entreprendre le calcul de compensation, les auteurs se sont réservé expressément d'apporter plus tard aux cotes du réseau occidental, qui se rattachent à la partie centrale et orientale, comme Berne-Aarburg, Aarburg-Brugg, de légères corrections qui résulteront des nouveaux polygones. On est sûr que ces corrections seront des quantités très-minimes, quelques millimètres tout au plus, par conséquent sans aucune importance pratique; et afin de ne pas rencontrer dans un recueil semblable des chiffres différents pour la même cote, les auteurs se proposent de tenir compte de ces petites corrections futures seulement dans le registre définitif des altitudes absolues qui terminera leur travail.

Pour donner une idée du degré de précision auquel on a pu atteindre dans ce nivellement, M. Hirsch entre dans quelques détails sur le calcul de compensation du réseau, calcul qui est le premier de ce genre qu'on ait entrepris pour un nivellement géométrique et qui a offert des difficultés nombreuses et spéciales. Et tout d'abord les auteurs se sont aperçus que l'hypothèse de l'invariabilité des mires dans des limites appréciables ne pouvait être maintenue, et qu'au contraire cette variabilité, provenant de la température et surtout de l'humidité des perches en bois divisées, était une des sources principales des erreurs auxquelles un nivellement de ce genre est exposé dans un pays montagneux comme le nôtre, tandis qu'il est parfaitement négligeable dans les plaines. Des comparaisons nombreuses qu'on a faites de ces mires avec l'étalon fédéral du mètre, aussi bien qu'entre elles, ont montré que l'une des mires a varié dans des limites de $0^{mm},213$, et l'autre de $0^{mm},171$ par mètre, variations qui ne s'expliquent

qu'en faible partie par la température ou par la courbure, et qui très-probablement sont dues principalement à l'humidité; cause qui peut parfaitement rendre compte des changements qui finalement sont compris dans les limites très-étroites de ±0,0001 de la longueur. Cette faible quantité devient cependant sensible, lorsqu'il s'agit de différences de niveau qui vont jusqu'à 1000^{m} et au-delà, pour lesquelles elle peut produire une incertitude jusqu'à 0^{m},1. Puisque la variabilité des mires constitue ainsi une des causes principales des erreurs du nivellement géométrique, cause qui égale au moins, si elle ne dépasse pas en importance les erreurs d'observation, les auteurs se sont décidés à tenir compte de cet élément dans la compensation du réseau.

Le but que l'on se propose dans la compensation des erreurs d'un réseau hypsométrique est de trouver pour chacun des côtés qui entrent dans ce réseau, la correction qu'il faut apporter à la différence d'altitude trouvée directement par le nivellement entre ses deux extrémités, pour que tous les polygones dont ce côté fait partie, se ferment exactement. En outre, comme le nombre des équations, c'est-à-dire des polygones, est inférieur au nombre des inconnues, c'est-à-dire des côtés, il faut établir entre celles-ci de nouvelles relations, par la condition que, dans chaque cas, la grandeur numérique de la correction soit proportionnelle à l'erreur probable dont la différence de niveau est affectée. Cette erreur est circonscrite dans des limites précises pour les lignes qui ont été nivelées à double; pour les autres côtés, les plus nombreux dans notre réseau, l'erreur probable doit être évaluée par la discussion des différentes causes d'erreur qui peuvent

affecter une opération de ce genre. Ces erreurs rentrent en partie dans la catégorie des erreurs ordinaires d'observation ; comme elles se présentent à chaque coup de niveau, leur influence sur la différence de niveau d'une ligne sera proportionnelle à la racine carrée du nombre des coups de niveau, ou, ce qui revient au même, à la racine carrée de la longueur de la ligne. Le second genre d'erreur tient aux appareils, soit à l'instrument, soit à la mire ; les erreurs provenant de l'instrument ont été éliminées soigneusement par la réduction des observations ; les autres, qui proviennent de la variabilité de la mire, sont proportionnelles aux différences de niveau que l'on a parcourues ; elles dépendent des ondulations du terrain, des pentes et contrepentes qui se sont trouvées le long de la ligne nivelée, en un mot de l'inégalité du relief. Cette inégalité du relief peut être exprimée numériquement par la somme des différences de niveau entre deux repères consécutifs, somme prise en faisant abstraction du signe. D'après ces considérations, on a donc posé l'exactitude des différents côtés des polygones proportionnelle à la fois à la racine carrée de leurs longueurs et à l'inégalité de leur relief ; et enfin on a introduit la condition que la somme des carrés des erreurs sur les différents côtés soit un minimum. En traitant ensuite par la méthode des moindres carrés le système des équations de condition, formées par la clôture des différents polygones, on a trouvé pour la différence de niveau de chaque côté une première correction et l'erreur probable de cette correction. Ainsi, par exemple, le réseau de la Suisse occidentale est formé (en laissant de côté le réseau du Jura neuchâtelois, qui a été traité à part), par le système des polygones suivants :

Polygones.	Erreur de clôture. P.	Racine carrée du parcours $\sqrt{K}$	Inégalité du relief Σ H.	Erreur de clôture d'après la 1re approximation.	Erreur de clôture d'après la 2me approximation.
	mm			mm	mm
1. Morges-Neuchâtel-Fribourg-Morges	+ 10,5	14,0 kil.	26, 4	+ 1,8	— 0,1
2. Neuchâtel-Bienne-Berne-Fribourg-Neuchâtel . .	+ 12,7	12,1	11,0	+ 8,3	+ 6,9
3. Bienne-Sonceboz-Bâle-Berne-Bienne	—110,5	16,9	29,6	— 52,2	— 14,2
4. Morges-Neuchâtel-Bienne-Berne-Frib.-Morges .	+ 23,2	16,0	27,8	+ 10,1	+ 6,8
5. Neuchâtel-Bienne-Sonceboz-Bâle-Berne-Frib.-Neuchâtel	— 97,8	18,8	33,0	— 43,9	— 7,3
6. Morges-Neuchâtel-Bienne-Sonceboz-Bâle-Berne-Fribourg-Morges	— 87,3	21,5	49,8	— 42,1	— 7,4
7. Neuchâtel-Bienne-Neuchâtel	0,0	7,9	1,0	0,0	0,0
8. Berne-Fribourg-Berne	11,0	7,9	3,9	0,0	0,0
9. Bienne-Sonceboz-Bienne	5,1	5,2	4,4	0,0	0,0
10. Bienne-Berne-Bienne	50,5	9,0	7,6	0,0	0,0

La résolution par la méthode des moindres carrés a donné un système de corrections à apporter aux côtés, qui ont déjà sensiblement réduit les erreurs de clôture. On a ensuite procédé à une seconde approximation, dans laquelle on a pris pour mesure de l'exactitude des différents côtés, l'erreur moyenne de la correction obtenue dans la première approximation. Il reste encore de petites erreurs de clôture, que l'on a fait enfin disparaître par une troisième approximation, qui a alors amené la clôture exacte de tous les polygones. Pour donner une idée de l'importance de ces corrections, voici le tableau des différences de niveau des différents côtés du réseau, avec les corrections qu'elles ont subies :

		Différence de niveau corrigée.	Correction totale C	Correction par kilom. $\frac{C}{\sqrt{K}}$
		m.	mm.	mm.
NF 1 (Neuchâtel)	- NF 15 (Morges)	+ 58,968	+ 3,6	+ 0,10
NF 18 (Fribourg)	- NF 1 (Neuchâtel)	+ 153,606	+ 1,5	+ 0,23
NF 15 (Morges)	- NF 18 (Fribourg)	— 212,574	+ 5,5	+ 0,63
NF 21 (Bienne)	- NF 1 (Neuchâtel)	+ 4,834	0,0	0,0
NF 26 (Berne)	- NF 21 (Bienne)	+ 101,489	+ 12,1	+ 1,92
NF 18 (Fribourg)	- NF 26 (Berne)	+ 47,283	+ 2,1	+ 0,37
NF 22 (Sonceboz)	- NF 21 (Bienne)	+ 213,319	— 2,7	— 0,73
NF 39 (Bâle)	- NF 22 (Sonceboz)	— 403,112	— 30,1	— 3,41
NF 26 (Berne)	- NF 39 (Bâle)	+ 291,282	— 65,6	— 5,25

On voit ainsi que même sur une ligne de l'étendue de 155^{kil} (Berne à Bâle), l'erreur commise n'atteint que 6 centimètres et demi ; pour sept côtés qui ont ensemble un développement de 322 kilomètres, l'erreur kilométrique est au-dessous de 1^{mm}, et pour les trois autres, dont le développement total est de 273 kilom., l'erreur dépasse notablement 1^{mm}, et elle s'élève à 5^{mm} pour le côté Berne-Bâle ; ces différences assez fortes

dans l'exactitude des différentes lignes doivent être attribuées certainement à la variabilité des mires ; car en tenant compte de cette source d'erreur dans les limites déterminées plus haut, on réduit pour tous les côtés la part de l'erreur provenant des erreurs d'observation proprement dites à un chiffre qui ne dépasse pas 1^{mm} par kilomètre ; et, quoi qu'il en soit, l'erreur totale moyenne pour tout ce réseau est à peine 2^{mm} par kilomètre.

Dans le réseau du Jura neuchâtelois qui se rattache au réseau général par le côté Neuchâtel-Bienne, nivelé à double avec un résultat identique, et qui comprend dix polygones, la méthode développée plus haut s'est trouvée en défaut, parce que le hasard a voulu que sur les deux côtés St-Imier-Pâquier, et St-Imier-Chaux-de-Fonds, on commette des erreurs relativement considérables de signes contraires, de sorte qu'elles se compensent à peu de chose près dans tout polygone où ces deux côtés entrent à la fois, tandis qu'elles produisent de fortes erreurs de clôtures dans les polygones où l'un de ces côtés entre seul. Dans un pareil cas exceptionnel, la supposition qui découle de la méthode des moindres carrés, que l'erreur de clôture des polygones soit égale à la somme arithmétique des erreurs sur tous les côtés, ne peut plus être maintenue. Les auteurs ont donc employé pour ce cas une autre méthode, en déterminant la hauteur de Pâquier et de la Chaux-de-Fonds au-dessus de Neuchâtel, par les différentes voies que le réseau présente ; la comparaison de la différence de niveau moyenne avec ses valeurs obtenues par ces différentes voies, a donné l'erreur commise dans chacune d'elles, erreur que l'on a ré-

partie sur les différentes sections du parcours, suivant la distance et l'inégalité du relief. Voici les différences de niveau corrigées et les corrections qu'elles ont subies :

		Différence de niveau corrigée.	Correction totale C'	Correction par kilom. $\frac{C'}{\sqrt{K}}$
		m.	mm.	mm.
O 51 (Pierrabot)	- NF 1 (Neuchâtel)	+ 189,403	— 0,2	— 0,11
NF 3 (Chaumont)	- O 51 (Pierrabot)	+ 547,575	0,0	0,0
O 17 (Chufford)	- NF 3 (Chaumont)	+ 54,130	— 0,8	— 0,27
NF 5 (Pâquier)	- O 17 (Chufford)	— 328,194	— 0,7	— 0,37
NF 6 (Saint-Imier)	- NF 5 (Pâquier)	— 86,302	— 41,1	— 3,47
NF 5 (Pâquier)	- O 51 (Pierrabot)	+ 273,511	— 16,5	— 4,11
NF 7 (Chaux-de-F.)	- NF 6 (Saint-Imier)	+ 177,679	+ 30,7	+ 7,81
O 51 (Pierrabot)	- NF 7 (Ch.-de-F.)	— 364,888	+ 33,9	+ 7,63
NF 6 (Saint-Imier)	- NF 21 (Bienne)	+ 371,778	+ 1,5	+ 0,28

L'on trouve ainsi, dans le Jura neuchâtelois, une inégalité plus grande encore que dans la plaine, dans l'exactitude qui a été obtenue dans les différentes parties du réseau ; pour cinq des côtés, comprenant entre eux un développement de 50 kilom., l'erreur reste au-dessous de 1^{mm} par kilom. ; pour les quatre autres côtés, comprenant entre eux un développement de $60^1/_2$ kilom., l'erreur dépasse un millimètre et elle atteint des valeurs notablement plus fortes que dans le premier réseau. C'est une conséquence toute naturelle de l'influence que peut avoir la variabilité des mires sur les fortes pentes et contrepentes, qui se rencontrent dans nos montagnes, où, par exemple, nous avons une différence de niveau entre la Vue des Alpes et Pierrabot de 661^m, pour ne pas parler du Chasseral. Toutefois, encore ici l'erreur kilométrique n'est en moyenne que de $4^{mm},2$.

Après avoir ainsi compensé les erreurs de tout le réseau de la Suisse occidentale, en distribuant les cor-

rections trouvées pour chaque côté entre ses sections, proportionnellement à la racine carrée de la distance qui sépare deux repères intermédiaires, les auteurs donnent le registre des cotes des 626 repères par rapport à la Pierre du Niton, qui a été choisie provisoirement pour point de départ des hauteurs suisses, jusqu'à ce que l'association géodésique internationale ait choisi la surface générale de comparaison pour toute l'Europe. En attendant, il a déjà été possible de rattacher notre réseau à celui de la France, au moyen des quatre points de raccordement suivants :

	Genève (pierre du Niton)	La Cure.	Morteau.	Saint-Louis (près Bâle).
Cote française	374,052	1148,910	772,866	254,681
Cote suisse.	0,000 +	775,214	398,928 —	119,292
Différence des points 0 des deux réseaux	374,052	373,696	373,938	373,973

Ces quatre valeurs présentent entre elles des écarts qui dépassent sensiblement ceux qui peuvent être attribués aux erreurs d'observation, et ils ne peuvent être attribués qu'à une équation entre les mires françaises et suisses. Malheureusement les ingénieurs français n'ont pas cru nécessaire de déterminer les corrections et équations de leurs mires ; ils les ont supposées absolument exactes et identiques, parce que leur division a été effectuée à l'aide d'une matrice, portant des divisions en relief, que l'on imprime, pour ainsi dire, sur les règles en bois ; avec ce procédé très-commode, il aurait fallu cependant d'abord déterminer la correction de la matrice par sa comparaison avec le mètre prototype de Paris (ce dont il n'est rien dit dans le « Nivellement général de la France »), et ensuite on a dû s'astreindre à opérer le transport des divisions sur

les règles en bois toujours à la température de 0°, parce que, à une autre température, la matrice qui, sans doute, était en métal, aurait eu une longueur déjà sensiblement différente.

Pour déterminer l'équation entre les mires françaises, en les supposant toutes identiques, et les mires suisses, on a obtenu de la part du gouvernement français l'envoi d'une mire française; malheureusement, elle s'est déjetée à un point tel que la courbure très-visible à l'œil nu rendait impossible toute comparaison exacte.

A défaut de ces données directes, MM. Plantamour et Hirsch ont eu recours à un moyen indirect, en introduisant dans la comparaison des différents points de raccordement une inconnue exprimant l'équation des mires des deux pays; la résolution par la méthode des moindres carrés des quatre équations de condition, leur a donné :

Pour l'*équation des mires françaises* (dont elles sont trop longues par mètre) . . .	$0^{mm},192 \pm 0^{mm},048$
Différence entre les points zéro des deux réseaux	$374^{m},070 \pm 0^{m},021$

On voit ainsi qu'en supposant les mires françaises trop longues de $0^{mm},192$, c'est-à-dire de $^1/_{5210}$, on trouve notre point de départ (la Pierre du Niton) de $0^{m},018$ seulement plus élevée au-dessus du point zéro français (niveau moyen de la mer dans le port de Marseille), que ne le comporte la cote française de la Pierre du Niton ($374^{m},052$). — En ajoutant à toutes les cotes suisses contenues dans le registre, le chiffre $374^{m},070$, on trouve ainsi leur altitude par rapport au niveau moyen de la Méditerranée dans le port de Marseille.

M. Hirsch fait remarquer que la hauteur du Chasseral se trouve maintenant déterminée à 1232^{m},708 au-dessus de la Pierre du Niton, tandis que la carte de Dufour avait accepté 1232^{m},97, donc seulement une différence de 0^{m},262. Mais les ingénieurs suisses (voir *Ergebnisse*, etc.), avaient adopté pour l'altitude du Chasseral au-dessus de la mer . . . 1609^{m},57
tandis que nous lui trouvons maintenant 1606^{m},778
de sorte que toutes les hauteurs suisses des « Ergebnisse » devraient être diminuées de 2^{m},792, si l'on voulait les rapporter à la Méditerranée.

Quant à la hauteur de *l'ancien môle de Neuchâtel*, qui est le point de départ des hauteurs d'Osterwald, le nivellement de précision lui donne :

60,702 au-dessus de la Pierre du Niton, et

434,772 au-dessus de la Méditerranée dans le port de Marseille, tandis qu'Osterwald avait accepté pour son altitude (au-dessus de l'Océan, il est vrai) 434^{m},70. On voit donc que les hauteurs d'Osterwald n'exigent que la faible correction de + 0,072^{m}.

Enfin, M. Hirsch constate que 124 *repères* du nivellement de précision sont situés sur le territoire du canton de Neuchâtel.

AGGLOMÉRATION DE LA POPULATION

DANS LA VILLE DE NEUCHATEL,

par M. le Dr GUILLAUME.

(Voir page 196).

Parmi les causes auxquelles on n'hésite pas à attribuer l'excès de mortalité dans les grandes villes, il en est une qui, outre les mauvaises conditions hygiéniques