

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel  
**Herausgeber:** Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel  
**Band:** 25 (1896-1897)

**Artikel:** Rapport du directeur de l'Observatoire cantonal de Neuchâtel à la commission d'inspection pour l'année 1896  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-88405>

### **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:** 09.12.2025

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

RÉPUBLIQUE ET CANTON DE NEUCHÂTEL

---

RAPPORT DU DIRECTEUR

DÉ

L'OBSERVATOIRE CANTONAL

DE NEUCHÂTEL

A LA

COMMISSION D'INSPECTION

POUR

L'ANNÉE 1896

SUIVI DU

RAPPORT SPÉCIAL

SUR LE

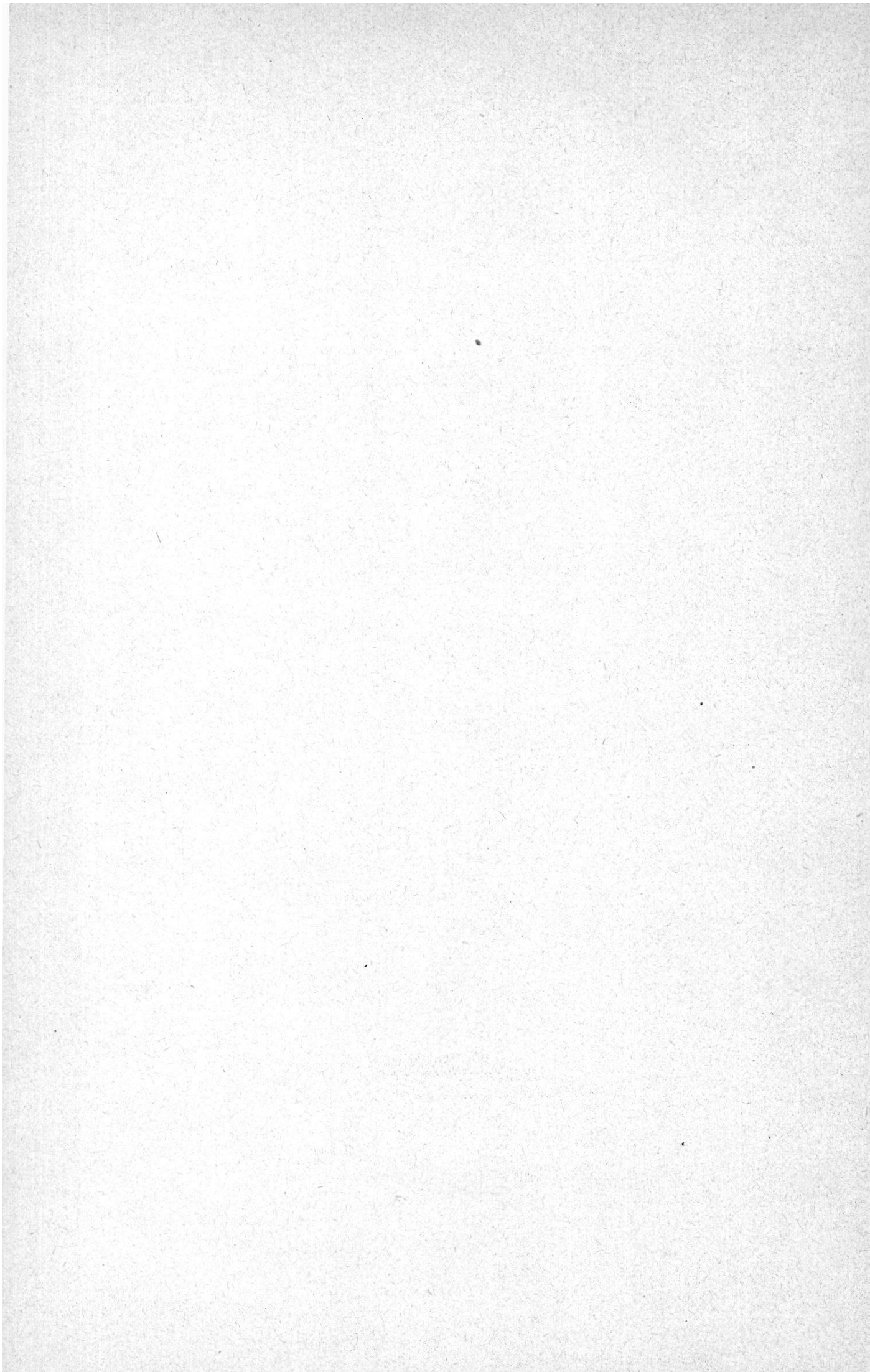
Concours des Chronomètres observés en 1896



LA CHAUX-DE-FONDS

E. SAUSER, IMPRIMERIE HORLOGÈRE

1897



RAPPORT  
DU  
DIRECTEUR DE L'OBSERVATOIRE CANTONAL  
A LA  
COMMISSION D'INSPECTION  
POUR  
L'ANNÉE 1896

---

MESSIEURS,

Vous avez pu vous convaincre par la visite de l'Observatoire, que nos instruments principaux sont encore en excellent état; on ne peut pas en dire autant du bâtiment lui-même, qui exige quelques réparations aux murs, au toit d'asphalte et pour le drainage et le nivellement de la cour et du jardin, non seulement pour mettre en état convenable l'établissement cantonal, qui se trouvera l'année prochaine dans le voisinage immédiat du tir fédéral, mais surtout

pour éviter l'envahissement de l'humidité qui y pénètre par le toit, les murs et le sol, et y détruit les nombreux fils qui y sont placés. Dans l'espoir qu'à la demande de la Commission d'inspection les départements intéressés voudront s'entendre pour faire exécuter les réparations nécessaires au bâtiment, je passe sans autre à nos instruments d'observation, et en premier lieu aux trois corrections de l'instrument méridien.

La *collimation*, ou l'angle entre l'axe optique et la perpendiculaire à l'axe de rotation, bien qu'elle ait un peu dépassé les limites exceptionnellement étroites de l'année dernière (entre  $+ 0^s,124$  et  $0^s,269$ , au lieu des valeurs extrêmes  $+ 0^s,232$  et  $+ 0^s,278$  en 1895) et que sa variation moyenne d'une détermination à l'autre ait été cette fois de  $\pm 0^s,031$  au lieu de  $0^s,013$ , compte cependant parmi les collimations les plus constantes des grands instruments méridiens.

L'*inclinaison* continue son mouvement régulier et lent dans le sens négatif; du 1<sup>er</sup> janvier 1896 au 1<sup>er</sup> janvier 1897 elle s'est abaissée de  $- 0^s,499$  (en 1896 c'était de  $- 0^s,52$ ) et sa variation moyenne d'une détermination à l'autre est  $\pm 0^s,015$  (au lieu de  $\pm 0^s,014$  en 1895).

Enfin, l'*azimut* de la lunette méridienne ou plutôt du sol qui la porte, a conservé la même allure que depuis 38 ans, c'est-à-dire un mouvement estival (E.-S.-O.) qui est allé cette fois jusqu'à  $- 1^s,70$ , et un mouvement hivernal dirigé dans le sens inverse

(O.-S.-E.) qui a atteint en 1896 la quantité  $+ 2^s,21$ , de sorte que l'amplitude totale de l'oscillation de l'année dernière comprend  $3^s,91$ .

Il fallait s'attendre à une amplitude un peu moindre que les années précédentes, parce qu'en 1896 l'été était dans notre région exceptionnellement frais, et l'hiver qui l'a suivi moins froid que d'ordinaire.

Les quatre dernières années, pour lesquelles je reproduis ici les chiffres de ce mouvement du sol, suffiront pour en faire voir la régularité et la mesure dans laquelle ce mouvement dépend de l'échauffement inégal du sol par les rayons solaires et de son refroidissement par suite du rayonnement nocturne.

**Oscillation estivale**

**Oscillation hivernale**

1893 6 févr. - 22 août — $2^s,24$	1893 22 août - 1894 20 févr. $+ 2^s,52$
1894 20 févr. - 29 août — $1^s,78$	1894 29 août - 1895 18 mars $+ 3^s,16$
1895 18 mars - 28 sept. — $2^s,25$	1895 27 sept. - 1896 1 <sup>er</sup> avr. $+ 2^s,56$
1896 1 <sup>er</sup> avr. - 25 août — $1^s,70$	1896 25 août - 1897 9 mars $+ 2^s,21$

**Mouvement annuel**

1893 - 1894 . . . . .	$4^s,76$
1894 - 1895 . . . . .	$4^s,94$
1895 - 1896 . . . . .	$4^s,81$
1896 - 1897 . . . . .	$3^s,91$

On voit ainsi que dans des années exceptionnelles, la torsion à l'extrémité de la colline du Mail, sur laquelle l'Observatoire est assis, peut se réduire à 5

ou 6<sup>cm</sup> environ, tandis que dans des années ordinaires elle atteint 7<sup>cm</sup> à peu près.

Par ce rapprochement des résultats des quatre dernières années, on se convainc en outre que le soupçon est mal fondé, qui voulait voir dans nos observations de ce genre l'effet des réfractions irrégulières et anormales produites par l'échauffement inégal provenant des becs de gaz servant à l'éclairage. Non seulement on ne connaît pas de réfractions latérales aussi considérables, mais, en outre, nous avons introduit dès le mois de février 1896 l'éclairage électrique qui, comme l'on sait, échauffe très peu les objets voisins, douze et dans certains cas vingt fois moins que les flammes de gaz. Et cependant, le mouvement d'oscillation de l'instrument et de la colline s'est maintenu, un peu atténué, il est vrai, par les circonstances atmosphériques particulières de l'année, mais prouvant encore clairement sa dépendance des saisons, et par conséquent de l'action du soleil et du rayonnement nocturne, beaucoup plus forts sur le sol en vigne que sur la forêt du côté nord.

Enfin, une dernière preuve est fournie par nos trois mires qui devraient être affectées aussi par les réfractions latérales, comme les étoiles ; or, les limites dans lesquelles les valeurs de ces mires varient annuellement sont 25 à 30 fois plus faibles que pour l'azimut de l'instrument, comme on peut le voir par les données suivantes pour l'année 1896 :

	Mire du Nord	Mire de Chaumont	Mire du Sud
Azimut absolu moyen . . . . .	+ 0 <sup>s</sup> ,001	+ 0 <sup>s</sup> ,033	+ 0 <sup>s</sup> ,177
Amplitude annuelle . . . . .	0,12	0,17	0,10
Variation moyenne d'une détermination à l'autre . . . . .	± 0,062	0,043	0,045

Je passe de ces trois mires méridiennes, qui constituent un privilège enviable de notre Observatoire pour la détermination précise de l'heure, et auxquelles les observatoires situés dans les grandes villes doivent forcément renoncer, aux autres appareils auxiliaires importants, c'est-à-dire aux pendules, dont nous possédons également une des plus parfaites et des plus remarquables, savoir la pendule électrique de Hipp. En effet, cet excellent instrument a continué en 1896 sa marche avec la même régularité que précédemment, car en laissant de côté les jours des 14, 17 et 21 décembre, où nous avons ressenti de légers tremblements de terre — qui se sont fait sentir en outre dans le Valais, en Italie, en Suède et en Angleterre — on trouve pour la variation moyenne de la pendule Hipp, dans cette année, la valeur  $\pm 0^s,020$ , et cela malgré les fréquents coups de mine qui ont été tirés au Mail dans le voisinage immédiat de notre établissement et dont on reconnaît clairement l'influence perturbatrice sur la marche de ce délicat instrument, en remarquant que pendant les quatre premiers mois de 1897, sa variation moyenne est de  $\pm 0^s,012$ , tandis que pour les quatre mois suivants, où l'on a fait sauter les mines au Mail, cette variation est de  $\pm 0^s,046$ .

Les trois autres pendules que nous possédons encore, ont également continué leur bonne marche précédente, qui est cependant loin de pouvoir rivaliser avec celle de la pendule Hipp ; du reste, deux d'entre elles, les pendules Winnerl et Dubois ont été nettoyées au commencement de juillet 1896 par MM. Lienhardt et William Rozat.

Voici le tableau des variations de nos quatre pendules dans les six dernières années :

	Hipp	Winnerl	Kutter	Dubois
1891	$\pm 0^s,020$	$\pm 0^s,093$	$\pm 0^s,101$	$\pm 0^s,130$
1892	0 ,021	0 ,090	0 ,083	0 ,109
1893	0 ,019	0 ,080	0 ,074	0 ,081
1894	0 ,017	0 ,071	0 ,069	0 ,077
1895	0 ,025	0 ,080	0 ,079	0 ,081
1896	0 ,020	0 ,075	0 ,081	0 ,094

Nous espérons toujours, pour remplacer la pendule Houriet, pouvoir acquérir une cinquième pendule de premier ordre et, si nous avons dû attendre quelques années, nous aurons au moins la possibilité d'utiliser dans ce but le nouvel alliage *acier-nickel*, dont la dilatation minime dispense presque de pourvoir à une compensation spéciale. En tout cas, il faudra aussi la mettre sous pression constante.

Le service des signaux d'heures a eu à souffrir en 1896 du concours de plusieurs circonstances défavorables ; ainsi, aux mois de septembre et d'octobre on a posé les câbles électriques à La Chaux-de-Fonds ; au mois d'octobre une forte chute de neige à la mon-

tagne a interrompu plusieurs fois les lignes télégraphiques, et, en novembre, on a essayé de réparer la ligne du Sentier. Ces causes, jointes à la négligence avec laquelle les stations intermédiaires continuent à exclure leurs appareils à 1 heure pendant la transmission, ont augmenté en 1896 sensiblement les cas où notre signal n'est pas parvenu à l'une ou l'autre des stations, surtout à celles du canton de Vaud, ainsi qu'on peut s'en convaincre par la statistique suivante, dans laquelle nous indiquons le nombre des cas où le signal, parti de l'observatoire, n'est pas arrivé pour une cause quelconque à l'une ou l'autre des différentes stations :

6 stations neuchâtelaises	n'ont pas reçu le signal	19,3 fois	= 5,3%
2 » bernoises	» »	11,0 »	= 3,0%
3 » vaudoises	» »	73,7 »	= 20,2%

Ce sont surtout les deux stations vaudoises de la vallée de Joux, Le Sentier et Le Brassus, qui sont mal partagées ; la ligne qui les dessert étant une ligne secondaire passant par beaucoup de petites stations, difficiles à surveiller, notre courant, qui part avec 58° de l'Observatoire et parvient dans la plupart des autres stations avec 30°, ne pénètre dans celles de la Vallée qu'avec l'intensité insuffisante de 8 — 12°. Après avoir essayé inutilement de faire remédier à cet état de choses par l'administration des télégraphes, le Conseil d'Etat de Neuchâtel a prêté la main à une proposition de la Direction des télégraphes, de construire un fil direct d'Yverdon au Sentier. On peut espérer

que ce fil, aussitôt qu'il sera posé, améliorera considérablement la régularité du service dans cette partie du réseau. Toutefois, il serait à désirer que le canton de Neuchâtel renouvelât sa convention avec l'administration des télégraphes, par laquelle cette dernière s'engagerait plus efficacement à faire exclure les stations intermédiaires et leurs appareils pendant les quelques minutes de transmission de notre courant.

J'ajoute à cet exposé que l'Observatoire et ses appareils n'ont été en cause dans ces interruptions que quatre fois : le 3 février, la pendule qui ferme automatiquement le courant, après avoir été mise à l'heure, a été dérangée accidentellement au moment même du signal. Les 3 et 8 juin, la pile du relais n'a pas fonctionné comme il faut ; enfin le 9 novembre un fil s'est rompu à l'Observatoire. Il n'y a donc de nouveau en 1896, comme les années précédentes, que 1,1<sup>0</sup>/<sub>0</sub> d'accidents qui ont empêché notre signal de partir.

Les membres de la Commission ont reçu déjà, il y a quelques mois, mon rapport spécial sur l'autre service pratique de notre établissement, l'observation des chronomètres et leur concours pour les prix institués par le gouvernement. L'année 1896 était de nouveau une année d'exposition (Genève) et a montré pour notre chronométrie les deux faits qui en sont ordinairement la conséquence, savoir : une augmentation du nombre des chronomètres déposés à l'Observatoire et un recul regrettable dans la qualité de facture et

de réglage, provenant surtout du manque de temps dont fabricants et régleurs disposent dans ces conditions.

En effet, nous avons reçu en 1896 un plus grand nombre de chronomètres (529) que jamais auparavant, et de ces pièces, 413 ont reçu des bulletins, ce qui dépasse encore davantage les plus grands nombres des années précédentes, tandis que 116 ou 22% des chronomètres déposés ont dû être retournés aux fabricants sans bulletin, parmi lesquels 65 avaient une variation diurne dépassant la limite de  $\pm 2$  secondes.

La variation diurne moyenne de tous les chronomètres observés s'est élevée à  $\pm 0^s,62$ , tandis qu'elle était revenue en 1895 à  $\pm 0^s,57$ . Il en est de même pour la variation du plat au pendu, qui a atteint  $\pm 2^s,46$  et pour la somme des quatre variations de position, pour laquelle nous trouvons cette fois  $\pm 9^s,49$ , chiffre qui n'a été dépassé que dans les années 1873 et 1883. Enfin la compensation ( $\pm 0^s,11$  par degré) montre aussi un léger recul par rapport aux derniers quatre ans ( $\pm 0^s,08$ ), mais elle reste encore parmi les bonnes années.

Qu'il me soit permis, à cette occasion, de dire un mot sur la revision du règlement qui préside actuellement à l'observation et au concours des chronomètres. Cette revision vient de faire l'objet d'un *Projet de règlement de l'Observatoire de Neuchâtel*, signé par le « Comité de la Société neuchâteloise des régleurs de précision ». Dans ce projet, ces Messieurs, qui n'ont pas jugé nécessaire de consulter préalablement ni le

Conseil d'Etat, ni la Direction de l'Observatoire, pas même les principaux intéressés, savoir les fabricants de chronomètres, traitent la question uniquement à leur point de vue, de sorte qu'à côté de quelques propositions sur lesquelles, abstraction faite de la forme dans laquelle elles sont rédigées, il sera facile de s'entendre, il y en a d'autres qui me paraissent contraires aux intérêts de la chronométrie neuchâteloise. Ainsi, par exemple, la méthode d'exprimer les résultats de l'observation des chronomètres par un système de *points*, au lieu d'indiquer simplement et franchement les différentes variations moyennes, diurnes, de position et de compensation, demande à être examinée de près, avant qu'on l'adopte ; car si elle permet jusqu'à un certain degré de faciliter la comparaison des chronomètres entre eux, d'autre part, elle présente le grave inconvénient de ne pas indiquer assez clairement aux fabricants eux-mêmes et surtout aux acheteurs, les principaux résultats obtenus par les chronomètres en question. En d'autres termes, le système des points représente assez bien le rang relatif des chronomètres d'un concours, mais non pas le degré réel de perfection réalisé par ces montres de précision. Ainsi, par exemple, le nombre abstrait de points, disons 86, attribué à un chronomètre, ne fournit pas à son acquéreur des données aussi exactes sur la valeur de l'instrument, que s'il constate sur le bulletin de l'Observatoire que cette montre varie d'un jour à l'autre de  $\pm 0^s,33$ , qu'elle varie du plat au pendu de  $0^s,8$  ou qu'elle avance, par exemple, de  $0^s,05$  par degré.

De sorte qu'en tout cas il ne devra être question du système des points que pour établir le rang des chronomètres dans les concours, mais non pas pour les bulletins de marche.

Du reste, je m'occupe actuellement à élaborer un projet de règlement que j'espère présenter dans le courant de l'hiver au Conseil d'Etat, qui jugera probablement à propos de le soumettre à une Commission spéciale, essentiellement formée de fabricants de chronomètres et aussi de quelques régleurs.

D'ailleurs, si nous avons procédé plus hâtivement à cette revision, il est plus que probable que l'introduction prochaine du nouveau métal acier-nickel dans notre grande industrie nous obligerait à recommencer ce travail sous peu, attendu que ce métal, grâce à sa très faible dilatation et à ses autres qualités, modifiera certainement les conditions normales de la construction et du réglage des spiraux et des balanciers.

Passant aux travaux astronomiques et scientifiques de l'Observatoire, je dois avant tout constater une diminution sensible des observations astronomiques, par suite du caractère météorologique exceptionnellement défavorable de l'année 1896.

Ainsi, le nombre des nuits claires, dans lesquelles on peut faire une détermination complète de l'heure, en observant 10 à 12 étoiles équatoriales et deux étoiles polaires, une au passage supérieur et l'autre au passage inférieur, est tombé de 175 en 1894 et 1895, à 145 et par conséquent le nombre des étoiles observées.

a diminué proportionnellement jusqu'à 1628. Les nuages à l'heure de midi ont encore réduit plus fortement le nombre des passages du soleil au méridien, qui est tombé de 236 en 1895 à 175 en 1896. De toutes ces circonstances, il résulte que le nombre des jours sans observations méridiennes, d'étoiles ou de soleil, s'élève en 1896 à 130 et que l'intervalle moyen entre deux déterminations de l'heure est monté à 1<sup>j</sup>,3. Par contre, la plus longue interruption de toute observation méridienne, à l'époque des brouillards, qui s'est rencontrée cette fois au mois de février, n'a pas dépassé 9<sup>j</sup>,7. Voici ces données sous forme de tableau pour les six dernières années :

	Nuits d'obser- vation	Etoiles observées	Passages du Soleil	Jours sans obser- vations	Intervalle moyen entre 2 déterminat.	Plus long intervalle
1891	159	1376	217	127	1 <sup>j</sup> ,2	10 <sup>j</sup> ,0
1892	171	1715	173	113	1,4	7,5
1893	208	2258	227	93	0,9	9,0
1894	176	2058	207	105	1,0	7,3
1895	174	1991	236	88	1,0	13,7
1896	145	1628	175	130	1,3	9,7

L'année actuelle, qui semblait commencer assez bien, s'est gâtée dans le courant de l'été, et a fourni des mois d'août et de septembre encore plus sombres qu'en 1896. Mais, comme notre climat ne peut pas s'être modifié définitivement, l'astronomie verra, comme

l'agriculture et la viticulture, les dernières années maigres suivies par d'autres plus favorables.

Je ne puis que confirmer ma grande satisfaction au sujet de la régularité et des nombreux avantages de la *lumière électrique* introduite à l'Observatoire ; il n'y a qu'une seule fois que la lumière nous ait fait défaut pendant les observations, par suite d'un accident survenu le soir au transformateur du Mail, où le plomb de sûreté s'était fondu. Au point de vue technique, il n'y a qu'un seul défaut à signaler, c'est que les lampes à incandescence ne présentent pas la durée de fonctionnement désirable et pour laquelle on les disait garanties. — Ayant appris que les autorités cantonales et communales vont probablement s'entendre sur un arrangement suivant lequel la Ville concéderait des conditions particulières d'abonnement aux établissements de l'Etat, en échange de la concession exceptionnellement favorable des forces de l'Areuse qu'elle a obtenue du canton, le Directeur de l'Observatoire n'a pas cru devoir viser les notes du service électrique communal, dans lesquelles on a fait l'application du soi-disant minimum par lampe, bien qu'un grand nombre de nos lampes, n'étant allumées chaque fois que pendant les quelques secondes que durent les lectures des micromètres, niveaux, etc., ne fonctionnent en somme que pendant quelques heures par mois. Quelle que soit l'entente à laquelle les autorités aboutiront pour les institutions cantonales en général, les conditions d'éclairage des appareils d'observation sont tellement spéciales, qu'elles justifient

un arrangement particulier pour un réseau de lampes auxquelles le minimum de temps qu'on a fixé pour les lampes d'appartement ne peut pas raisonnablement s'appliquer.

L'Observatoire continue, dès son origine, à se charger des travaux d'une station météorologique principale de la Suisse, et en même temps de surveiller et de réduire les observations de la station de Chaumont, à laquelle s'intéresse également la Société neuchâteloise des sciences naturelles, au moyen d'une subvention annuelle qu'elle accorde à l'institutrice de Chaumont pour la desservir. Les observations de ces deux stations particulièrement bien situées pour l'étude de certaines questions météorologiques, paraissent régulièrement dans le recueil du Bureau central de Zurich, et sont en outre publiées chaque jour dans deux journaux de notre ville, auxquels nous fournissons également des résumés météorologiques mensuels.

Il me reste à rendre compte brièvement de l'activité scientifique développée par l'Observatoire et son Directeur dans les branches géodésiques et métrologiques, dont l'organisation suisse et internationale a depuis longtemps son siège chez nous.

La Commission géodésique suisse, qui a tenu sa 40<sup>me</sup> séance à l'Observatoire le 21 mai dernier, et dont le *procès-verbal* a paru il y a un mois, continue à exécuter régulièrement son ancien programme, conçu d'accord avec le programme général de l'Association géodésique internationale. Après avoir complété les études des déviations de la verticale et de l'intensité

de la pesanteur dans la Suisse occidentale et centrale, elle a décidé d'étendre ces recherches aussi à la Suisse orientale, et dans ce but, elle a prévu une entente avec le Bureau topographique fédéral en vue d'exécuter une chaîne de triangles de premier ordre dans le méridien du Gäbris, qui manque encore à notre réseau. Pour le moment, on a déterminé dans la campagne de cet été les coordonnées astronomiques et la pesanteur dans les stations du Säntis, de Hohentannen, Bisseg et Homburg, ainsi que des observations de pendule dans un certain nombre de points du Prättigau et de la Basse-Engadine.

En attendant que ces observations soient réduites pour remplir le VIII<sup>e</sup> volume de nos publications, la Commission a fait paraître au mois de mai le *Tome VII de la Triangulation suisse*, contenant les *Déterminations relatives de la pesanteur, exécutées dans 70 stations suisses, au moyen du pendule*. Ce réseau de mesures relatives, obtenues avec des pendules Sterneek, se trouve rattaché à la station fondamentale de Vienne, où notre ingénieur est allé deux fois comparer nos instruments aux types de M. v. Sterneek, ce qui ne nous dispensera pas de chercher le plus tôt possible aussi la jonction avec les réseaux des autres pays voisins, surtout de la France. Mais, dès à présent, on reconnaît de nouveau dans ces valeurs de l'intensité de la pesanteur la confirmation du résultat général conclu déjà auparavant des déviations de la verticale, savoir l'existence d'un vide relatif souterrain au dessous de la chaîne des Alpes, dont le centre se trouve un peu déplacé vers le versant nord des Alpes.

Le projet, datant de quelques années, d'organiser sous la direction de la Commission géodésique, un lever magnétique de la Suisse, n'a pas encore trouvé sa réalisation, essentiellement parce que la Commission météorologique suisse, qui voulait s'y associer, a élargi le programme en proposant la création d'un Observatoire magnétique suisse, à combiner avec un Observatoire météorologique fédéral à Zurich, et a ainsi presque quadruplé le devis des frais qui seraient incombés de cette source à la Confédération. Comme, renseignements pris, il était évident qu'il y aurait très peu de chances à obtenir actuellement, où la Confédération est appelée à faire de grands efforts financiers pour des entreprises d'une utilité générale, plus facile à comprendre par le public, l'allocation d'une somme de plusieurs cent mille francs dans un but en apparence purement scientifique, la Commission géodésique a renvoyé à un comité spécial l'élaboration d'un projet plus modeste que nous espérons pouvoir soumettre aux autorités dans le courant de cette année.

La Suisse qui a été, après la Prusse, un des premiers pays qui ont adhéré à l'œuvre géodésique internationale et l'un de ceux qui ont le plus contribué à son développement, a été choisie pour la quatrième fois, l'automne dernier, pour réunir les délégués de l'Association sur son territoire. La Commission permanente de l'ancienne Association internationale, dont la Convention prenait fin en 1896, s'est assemblée pour la dernière fois à Lausanne du 15 au 21 octobre, et y a remis ses pouvoirs au nouvel organe directeur,

institué par la nouvelle Convention du 11 octobre 1895, et formé du président (M. Faye), du vice-président (G<sup>al</sup> Ferrero), du directeur du Bureau central (M. Helmert) et du secrétaire perpétuel (M. Hirsch). Or, à l'époque de la conférence de Lausanne, 15 des anciens 21 Etats signataires avaient déjà adhéré à la nouvelle Convention que leurs délégués avaient élaborée l'année précédente à Berlin; ce nombre s'est accru depuis lors de la Serbie et de la Russie, et nous attendons encore la dépêche officielle d'adhésion du gouvernement d'Autriche-Hongrie, dont nous savons officieusement qu'il est décidé de ratifier la Convention. Il n'y a donc plus que trois petits Etats, la Roumanie, la République Argentine et le Chili, qui ne se sont pas encore prononcés, et par conséquent, puisque les déclarations des autres Etats de faire partie de la nouvelle Association ne dépendent pas des décisions éventuelles de ces trois gouvernements, on peut proclamer l'Association géodésique internationale comme reconstituée pour une durée de dix ans.

C'est ce que nous avons eu la satisfaction de faire dans le *Rapport sur la gestion et les travaux scientifiques de la période décennale 1887-1896, et sur l'adhésion à la nouvelle Convention de 1895*, que nous avons adressé au mois d'avril dernier aux gouvernements de l'Association. Dans ce travail, je n'ai pas seulement fourni les données sur la gestion et les comptes pendant ces dix ans, mais j'ai aussi résumé les travaux scientifiques dont l'Association a enrichi nos connaissances géodésiques. Cette revue est sans doute de

bon augure pour la nouvelle période de 10 ans, dans laquelle l'association s'attachera, entre autres, à élucider, par des observations prolongées de latitude, exécutées sous sa direction et avec ses ressources dans quatre stations situées sous le même parallèle, l'intéressant et difficile problème des mouvements de l'axe polaire du globe.

Je mets sous les yeux de la Commission les deux volumes qui ont paru sous ma rédaction dans le courant de l'année dernière; d'abord le Tome II des Comptes-rendus de la 11<sup>me</sup> Conférence générale, comprenant: *Les rapports spéciaux sur les progrès de la mesure de la terre* et *les rapports des délégués sur les travaux géodésiques accomplis dans leurs pays*, et ensuite *les Comptes-rendus des séances de la Commission permanente, réunie à Lausanne du 15 au 21 octobre 1896*.

La somme de travail contenue dans nos publications fait honneur à l'Association géodésique qui a été la première organisation internationale fondée par des Etats dans un but purement scientifique. Nous pouvons être fiers d'avoir contribué, en Suisse, et dans notre Observatoire en particulier, pour une bonne part à cette grande œuvre.

Ce n'est pas un moindre titre de satisfaction d'avoir pris, au sein même de l'Association géodésique, il y a plus de 25 ans, l'initiative d'une autre organisation internationale, dont l'utilité pratique rivalise avec son importance pour les sciences exactes. Non contents d'avoir créé, déterminé et distribué les prototypes du

mètre et du kilogramme à tous les Etats signataires de la Convention du mètre, le *Comité* et le *Bureau international des Poids et Mesures* continuent leur activité réformatrice du système métrique, en faveur des sciences et des industries de précision. Non seulement le Comité a réparti aux Etats qui les avaient commandés, des mètres étalons à bouts, en platine iridié, après avoir surmonté les nombreuses difficultés que présente la détermination exacte de ce genre d'étalons, mais ayant réussi à déterminer, de la manière la plus précise, la valeur de la véritable unité micrométrique, c'est-à-dire du millimètre, en utilisant surtout le beau travail de M. Michelson sur la relation entre les unités de longueur et les ondes lumineuses, il a décidé de faire construire et déterminer par le Bureau international des étalons du millimètre, du centimètre et du décimètre, à l'usage des administrations des poids et mesures, des savants et des constructeurs d'instruments de précision. Les services, que nous espérons ainsi être en état de rendre aux sciences et aux arts mécaniques, seront d'autant plus appréciés, que nous n'aurons plus besoin d'avoir recours au platine iridié, c'est-à-dire à une matière plus chère que les métaux précieux, mais que nous pourrons construire ces étalons en acier-nickel, ce nouvel alliage dont M. Ch<sup>s</sup>-Ed. Guillaume a étudié les remarquables qualités métrologiques. Non seulement ce métal, dont le prix est très modique, est peu accessible aux actions oxydantes de l'atmosphère et de l'humidité, mais en outre il présente, avec un certain pourcentage de nickel, une

dilatation minime, beaucoup plus faible que pour aucun autre métal connu ; et enfin, il est susceptible de recevoir un poli admirable et des traits de division d'une perfection sans égale.

Qu'il me soit permis de faire remarquer à cette occasion que des recherches, entreprises dans un but purement scientifique, ont conduit un jeune savant, fils d'horloger, à la découverte d'un métal qui promet en même temps de réaliser les plus importants progrès dans l'industrie horlogère et l'art chronométrique, ainsi que je l'ai fait comprendre dans une communication que j'ai lue cet été à la réunion de notre Société des sciences naturelles à La Chaux-de-Fonds.

Une autre preuve des relations étroites qui existent sur ce terrain entre les recherches théoriques et les progrès pratiques des poids et mesures, peut être reconnue dans le fait réjouissant que la Grande-Bretagne, qui était entrée il y a longtemps dans la Convention du mètre et s'était procuré les prototypes métriques modernes, vient dernièrement, par une loi votée par les Chambres au mois de mai, d'introduire dans l'immense empire britannique l'usage facultatif des poids et mesures métriques, ce qui est — comme dans les autres pays — le premier pas de transition pour l'usage obligatoire de ce système rationnel, qui remplacera sous peu définitivement les anciens et multiples poids et mesures, dont ce pays industriel et commercial s'est contenté jusqu'à présent. Il n'est peut-être pas inutile de mentionner qu'à cette occasion l'autorité

supérieure des poids et mesures anglais, dont le Directeur fait partie du Comité international, a recouru à ce dernier pour combattre dans son pays la tendance d'admettre plusieurs définitions du litre et pour maintenir intactes toutes les unités métriques, ce à quoi on a réussi heureusement.

On peut espérer que de l'autre côté de l'Atlantique, le grand monde anglo-saxon des Etats-Unis ne tardera pas à suivre l'exemple de la Grande-Bretagne et que nous verrons ainsi, à la fin du XIX<sup>me</sup> siècle, se réaliser définitivement dans le monde civilisé, l'unification des poids et mesures dont les bases ont été jetées à la fin du XVIII<sup>me</sup> siècle par les grands savants français de cette époque.

Parmi les réformes principales que nous avons apportées au travail classique de nos prédécesseurs, une des plus importantes était d'abandonner la définition théorique de l'unité du mètre comme étant la 10 000 000<sup>me</sup> partie du quart du méridien terrestre, et celle du kilogramme comme étant la masse d'un décimètre cube d'eau pure à son maximum de densité ; de les remplacer simplement par la longueur et la masse des prototypes internationaux, et enfin de chercher pour ces derniers des témoins naturels, réellement invariables, soit dans la longueur de certaines ondes lumineuses, soit en déterminant l'équation entre la masse du décimètre cube d'eau et celle du kilogramme. Ce dernier travail fondamental, qui se poursuit au Bureau international depuis plusieurs années, n'est pas encore complètement terminé. Toutefois, on

voit par l'intéressant rapport que M. le Directeur Benoît nous a soumis dans la session du mois d'avril dernier, qu'on peut déjà indiquer comme résultat provisoire de toutes les recherches poursuivies d'après deux méthodes différentes, que le kilogramme serait trop lourd, par rapport à sa définition théorique, de la quantité considérable de 101<sup>mg</sup> environ.

Nous avons donc été bien inspirés en n'admettant pas pour une des bases fondamentales du système métrique une quantité que les méthodes et instruments de la fin du XVIII<sup>me</sup> siècle n'avaient pas été susceptibles de déterminer avec une précision suffisante, et en assurant le degré d'invariabilité des prototypes par des comparaisons périodiques dont les premières sont déjà en voie de préparation pour 1899, du moins en ce qui concerne les kilogrammes.

On trouve des détails sur toutes ces questions dans les *Procès-verbaux des séances de 1897* qui viennent de paraître il y a un mois, tandis que j'avais publié déjà en 1896 les *Comptes-Rendus de la 2<sup>me</sup> Conférence générale des Poids et Mesures*. Je place ces deux volumes sur la table de la Commission.

Je suis heureux de pouvoir terminer ce Rapport en témoignant de nouveau ma plus complète satisfaction au personnel de l'Observatoire. M. le Dr *Arndt* est actuellement en complète possession de toutes les aptitudes d'observateur et de calculateur nécessaires pour les fonctions délicates de son service, qu'il remplit avec la plus grande conscience. Dans ses moments

de loisir, l'aide astronome a calculé pour le *Berliner-Jahrbuch* l'orbite elliptique de la petite planète **419**.

Monsieur *Studer* également continue à vaquer à ses occupations multiples avec le même zèle et la même entente que j'ai déjà eu l'occasion de reconnaître et de signaler dans mes précédents rapports.

Enfin, je joins comme d'habitude à ce rapport la liste des publications et ouvrages reçus en 1896 par la bibliothèque de l'Observatoire, qui s'élèvent cette année à 132, ce qui porte, avec les livres achetés, l'augmentation totale de notre bibliothèque en 1896 à 150 ouvrages.

Neuchâtel, le 23 septembre 1897.

*Le Directeur de l'Observatoire cantonal,*

**D<sup>r</sup> Ad. HIRSCH.**

## ANNEXE

---

Liste des publications et ouvrages reçus en don  
ou en échange par la Bibliothèque de l'Ob-  
servatoire cantonal, en 1896.

---

- Almanaque Nautico para 1897, 98.* Madrid, 1895, 96.  
*Anales de la Sociedad cientifica Argentina*, tomo XL,  
Buenos-Aires, 1895.  
*Anales de la Oficina meteorologica Argentina*, tomo X.  
Buenos-Aires, 1896.  
*Analele institutului meteorological Romaniei*, publicate  
de C. Hepites, tomul IX, X, XI. 1893—95.  
*Annalen der Schweiz. meteorol. Centralstation für 1894.*  
Zürich.  
*Annuaire pour l'an 1897*, publié par le Bureau des  
Longitudes.  
*Arcetri, R. osservatorio. Pubblicazioni*, fascicolo 1—4.  
Firenze, 1896.  
*Astronomical Society of the Pacific. Publications*,  
vol. VIII. 1896.  
*Association géodésique internationale. Comptes-rendus  
de la Conférence de Berlin en 1895*, rédigés par  
A. Hirsch. Neuchâtel 1896. T. I et II.  
*Astronomische Mittheilungen*, herausgegeben von A.  
Wolf, Zurich.

*Bayerische geod. Commission; Astronomisch-geodätische Arbeiten.* Heft I. München 1896.

*Bergstrand, Ö., Sur l'influence de la réfraction et de l'aberration sur les mesures photogrammétriques des étoiles.*

*Besançon, observatoire. Dixième et onzième bulletin météorologique,* publié par L.-J. Gruey.

*Besançon, observatoire. Huitième bulletin chronométrique,* publié par L.-J. Gruey.

*Billwiller, R. La répartition des pluies en Suisse.*

*Bohlin, K. Formeln und Tafeln zur gruppenweisen Berechnung der allgemeinen Störungen benachbarter Planeten.*

*Boletin mensual meteorologico del Observatorio central del Estado de Veracruz (Republica mexicana),* 1896.

*Brésil. Relatorio da Comissao exploradora do planalto central do Brazil.* Rio de Janeiro, 1894.

*Brera, osservatorio. Riassunto delle osservazioni meteorologiche eseguite nell'anno 1895.* Milano 1896.

*Bureau international des Poids et Mesures, Travaux et Mémoires. Détermination du rapport du yard au mètre,* par R. Benoît. Paris 1896.

*Catalog der astron. Gesellschaft. Neuntes Stück. Zone  $+ 25^{\circ}$  bis  $+ 30^{\circ}$  beobachtet auf der Sternwarte Cambrigde (England).*

*Charkow, Universitäts - Sternwarte. Publikationen, Heft 3.*

*Cincinnati observatory. Publications N° 13. Catalogue of 2000 stars for the epoch 1890.*

- Columbia College observatory. Contributions. Declinations and proper motions of 56 stars*, by H. Davis. New-York, 1895.
- Columbia University observatory. Contributions. On the reduction of stellar photographs*, by H. Jacoby.
- Columbia University observatory. On the permanence of the Rutherford photographic plates*, by H. Jacoby.
- Comité international des Poids et Mesures. Procès-verbaux des séances de 1895*, rédigés par A. Hirsch. Paris, 1896.
- Comptes-rendus des séances de la 2<sup>me</sup> Conférence générale des Poids et Mesures 1895*. Paris, 1896.
- Compte-rendu des travaux présentés à la 78<sup>me</sup> session de la Société helvétique des sciences naturelles*. Zurich, 1896.
- Comstock, C. Studies in spherical and practical Astronomy*. Madison, Wis. 1895.
- Contarino, T. Su di un metoda per determinare la latitudine geografica*. Napoli 1897.
- Cordoba observatorio. Resultados*, vol. XV. Buenos-Aires, 1896.
- Davis, H.-S. The Rutherford photographic measures of sixty-two stars about  $\eta$  Cassiopejae*. New-York; 1895.
- Deutsches Meteorol. Jahrbuch. Jahrgang 1895. Meteorol. Beobachtungen in Württemberg im Jahre 1895*. Stuttgart 1897.
- Döllen, W. Aufruf zur Umgestaltung der nautischen Astronomie*. Dorpat, 1893.

*Dublin, observatory of Trinity College. Astronomical observations and researches. Part 7. Dublin 1896.*

*Dunér, N.-C. On the periodic changes of the variable star Z. Herculis.*

*Engelhardt, B. de. Observations astronomiques faites à Dresde. Troisième partie, 1895.*

*Ephémérides des étoiles pour la détermination de l'heure pour 1897, par Döllén.*

*Ephémérides des étoiles de culmination lunaire pour 1898, par Lœwy. Paris, 1897.*

*Etoiles fondamentales. Procès-verbaux de la conférence internationale 1896. Paris, 1896.*

*France, ministère de l'instruction publique. 61<sup>me</sup> et 62<sup>me</sup> rapports sur les observatoires astronomiques de province. Années 1894 et 1895.*

*Gautier, E. et R. Nouvelles moyennes pour les principaux éléments météorologiques de Genève de 1828-95. Genève 1897.*

*Genève, Observatoire. Rapport sur le concours international de réglage pour chronomètres de poche, par le Directeur R. Gautier.*

*Gill, D. Report on the geodetic survey of South Africa, Capetown, 1896.*

*Glasenapp. Mesures micrométriques d'étoiles doubles faites à St-Petersbourg et à Domkino. St-Petersbourg, 1897.*

*Göttingen, k. Sternwarte. Astron. Mittheilungen. Die Oerter der helleren Sterne der Praesepe, von W. Schur. Göttingen, 1895.*

- Grossmann, Herm. Leçons d'horlogerie théorique.*  
Cah. 14 et 15. Neuchâtel, 1896.
- Guinness, H.-G. Creation centred in Christ.* London 1896.
- Gyldén, H. Hülftafeln zur Berechnung der Hauptungleichheiten in den absoluten Bewegungstheorien der kleinen Planeten.* Leipzig 1896.
- Hamburg, Sternwarte. Bericht des Direktors für 1895.*
- Harvard College observatory. Miscellaneous papers 1888-95.* Cambridge, Mass 1896.
- Harvard College observatory. Fifty-first Annual report of the director.* Cambridge, Mass 1896.
- Harvard College observatory. Annals.* Vol. XXV, part IV. *Discussion of the cloud observations by Helm Clayton.* Cambridge, Mass 1896.
- Harvard College observatory. Annals.* Vol. XL, part V. *Observations made at the blue hill meteorol. observatory in the year 1895.*
- Harvard College observatory. Annals.* Vol. XXXVI. *Journal of the zone observations.* Waterville, M. E. 1896.
- Harvard College observatory. Annals.* Vol. XXVIII, part I. *Spectra of bright stars.* Cambridge, Mass 1897.
- Indian meteorological memoirs. Meteorol. observations during the years 1853 to 1864,* published by Eliot. Vol. VII and VIII.
- Kammermann, A. Résumé météorologique de l'année 1895 et 96 pour Genève et le Grand St-Bernard.* Genève, 1896/97.
- Karlsruhe, Sternwarte. Veröffentlichungen,* herausgegeben von Valentiner. 5. Heft. Karlsruhe, 1896.

- Kasan, Sternwarte. Resultate der Beobachtungen betr. die Veränderlichkeit der Polhöhe.* Kasan, 1896.
- Kew, observatory. Report of the Committee for the year 1895.*
- Klossowsky, A. Travaux du réseau météorologique du Sud-Ouest de la Russie pendant 1886-1895.* Odessa, 1895.
- v. Kuffner'sche Sternwarte in Wien. Publikationen.* IV. Band, herausgegeben von de Ball. Wien, 1896.
- Leander McCormick observatory. Publications.* Vol. I, part 7. *Nebula of Orion 1886-94.* Charlottesville, 1896.
- Le Locle, Ecole d'Horlogerie. Rapport de la Commission pour l'année 1896/97.*
- London, Meteorological Council. Hourly means of the reading obtained from the self-recording instruments during 1893.* London, 1896.
- Lund, observatoire. Observations des étoiles de la zone entre 35° et 40° déclinaison, par Dunér et Engström.* Lund, 1896.
- Madrid, observatorio. Observaciones meteorológicas durante los años 1894 y 95.* Madrid, 1896.
- Madrid, observatorio. Resumen de las observaciones meteorol. efectuadas en la península durante los años 1893 y 94.* Madrid, 1896.
- Memorias y revista de la sociedad científica « Antonio Alzate ».* Tomo IX. Mexico, 1895.
- Mexico, Boletín mensual del observatorio meteorológico central.* 1896.
- Monthly Notices of the royal astronomical society.* General Index to vol. XXX to LII. 1869-1892. London, 1896.

*Memorie della Società degli spettroscopisti italiani.*

Vol. XXV. Roma, 1896.

*Neuchâtel, république et canton. Rapports du Conseil d'Etat au Grand Conseil sur la gestion et l'exécution des lois pendant 1895.*

*Neuchâtel, république et canton. Annuaire officiel pour 1897. Chaux-de-Fonds, 1896.*

*Neuchâtel, Observatoire cantonal. Rapport du Directeur de l'Observatoire sur le concours des chronomètres pendant 1895 et 96.*

*Neuchâtel. Bulletin de la Société des sciences naturelles, tome XXIV. Neuchâtel, 1896.*

*Newcomb, S. The mass of Jupiter and the orbit of Polyhymnia. Washington, 1895.*

*Newcomb, S. A new determination of the precessional motion.*

*New South Wales. Results of rain, river and evaporation observations during 1895, by H. C. Russell.*

*Nice, observatoire. Annales. Tome VI. Paris, 1897.*

*Odessa, observatoire météorologique. Annales 1894 et 95. Odessa.*

*Oesterreichisches Gradmessungs-Bureau. Astron. Arbeiten. VIII. Band. Breiten-Azimuth- und Winkelbestimmungen. Wien, 1896.*

*Oesterreichische Gradmessungs-Commission. Astron. Arbeiten, ausgeführt von J. Herr. Wien, 1895.*

*Oudemans, J.-A. Die Triangulation von Java. 4. u. 5. Abtheilung. Haag, 1895 u. 97.*

*Paris. Rapport annuel sur l'état de l'observatoire pour l'année 1895, par Tisserand. Paris, 1896.*

- Paris, observatoire. Catalogue. Etoiles observées aux instruments méridiens de 1837 à 1881. Tome III.*
- Pétersbourg, observatoire central. Publications, série II, vol. II. Observations faites au cercle vertical, par M. Nyren.*
- Pola. Meteorologische Termin-Beobachtungen.*
- Polytechnikum, eidgen., in Zürich. Katalog der Bibliothek. 6. Aufl. Zürich, 1896.*
- Prag, Sternwarte. Resultate aus den Polhöhen-Messungen, abgeleitet von Lieblein. Prag, 1897.*
- Prag, Sternwarte. Magnetische und meteorol. Beobachtungen im Jahre 1895.*
- Preston, E.-O. Graphic reduction of star places. Washington, 1896.*
- Preuss. geodätisches Institut. Die europäische Längengradmessung. II. Heft. Geodätische Linien, Parallelbogen und Lothabweichungen zwischen Feaghmain und Warschau. Berlin, 1896.*
- Preuss. geodätisches Institut. Veröffentlichungen. Bestimmung der Polhöhe und der Intensität der Schwerkraft an 22 Stationen. Berlin, 1896.*
- Quito. Boletin del observatorio astron. y meteorol. 1896.*
- Reina, V. L'attrazione locale nella specola geodetica di S. Pietro in Vincoli in Roma. Roma, 1895.*
- Reina e Cicconnetti. Ricerche sul coefficiente di rifrazione terrestre eseguite in Roma nel 1895. Roma, 1896.*
- Rizzo, G.-B. Sull' estensione della legge di Kirchhoff.*
- Russel, H.-C. Icebergs in the southern ocean.*
- »      »      *The meteor of june 27, 1894.*

- Russel, H.-C. Design for a photographic transit circle.*  
» » *The great meteor of may 7, 1895.*  
*San Fernando. Anales del instituto y observatorio de marina.* Section I, año 1892. San Fernando, 1896.  
*San Salvador. Anales del observatorio astronomico y meteorologico 1895.*  
*Schiaparelli. Osservazioni astronomiche e fisiche sull'asse di rotazione et sulla topografia dell planeta Marte.* Roma, 1896.  
*Schiaparelli. Rubra Canicula. Considerazioni sulla mutazione di colore che si dice avvenuta in Sirio.* Rovereto, 1896.  
*See, J.-J. Researches on the evolution of the stellar systems.* Vol. I. Lynn, Mass, 1896.  
*Seibt, W. Der selbstthätige Druckluft-Pegel, System Seibt-Fuess.* Berlin, 1897.  
*Stadthagen, W. Untersuchungen über die Abhängigkeit der Längenänderung von Holzstäben von Feuchtigkeit und Temperatur.*  
*Stechert, C. Tafeln für die Vorausberechnungen der Sternbedeckungen.* Hamburg, 1896.  
*Strassburg, k. Sternwarte. Annalen,* herausgegeben von E. Becker. I. Band. Karlsruhe, 1896.  
*Strömgren, E. Berechnungen der Bahn des Cometen 1890 II.* Lund, 1896.  
*Suède. Meteorologiska jakthagelser utgifna af kongl. svenska Vetenskaps-Akademien.* 1891.  
*Sydney. Meteorological observations,* 1896.  
*Tacubaya. Boletin del observatorio astronomico nacional.* Tomo I. Mexico, 1896.

*Torino, osservatorio. Effemeridi del sole et della luna per 1896.*

*Torino, osservatorio. Osservazioni meteorologiche fatte nell' anno 1894. Torino, 1895.*

*United States. Coast and geodetic Survey. Report 1894 part 2. 1895 part 1 and 2.*

*United States. Naval observatory. Astronomical, magnetic and meteorol. observations during 1890. Washington, 1895.*

*United States. Naval observatory. A catalogue of 16748 southern stars deduced from the zone observations made at Santiago de Chile. Washington, 1895.*

*Vallot, J. Annales de l'observatoire météorologique du Mont-Blanc. Tome II. Paris, 1896.*

*Washburn observatory. Publications. Vol. IX. Investigation of the aberration and atmospheric refraction by Comstock. Madison (Wisc.), 1896.*

*Washburn observatory. Publications. Vol X, part I. Observation of double stars 1892-96.*

*Weekly weather report, issued by the meteorol. office, London, 1896.*

*Weinek. Ueber das feinere selenographische Detail der focalen Mondphotographien.*

*Wild, H. Verbesserte Constructionen magnetischer Unifilar-Theodolithe. Petersburg, 1896.*

*Yale university observatory. Transactions. Triangulation of the principal stars of the cluster in Coma Berenices. New-Haven, 1896.*

*Zeitschrift für schweiz. Statistik. 32. u. 33. Jahrgang.*

*Zenger, W. Die Meteorologie der Sonne u. das Wetter im Jahre 1887. Prag. 1887.*