Rapport du directeur de l'Observatoire cantonal à la commission d'inspection

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **23 (1894-1895)**

PDF erstellt am: **08.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-88373

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

RÉPUBLIQUE ET CANTON DE NEUCHATEL

RAPPORT DU DIRECTEUR

DE

L'OBSERVATOIRE CANTONAL

DE NEUCHATEL

A LA

COMMISSION D'INSPECTION

POUR

LES ANNÉES 1893 ET 1894

CHAUX-DE-FONDS
E. SAUSER, IMPRIMERIE HORLOGÈRE
1895

RAPPORT

DU

DIRECTEUR DE L'OBSERVATOIRE CANTONAL

A LA

COMMISSION D'INSPECTION

POUR

LES ANNÉES 1893 ET 1894

MESSIEURS,

Empêché l'année dernière par l'état de ma santé de vous présenter le rapport à l'époque habituelle, j'ai l'honneur de vous rendre compte aujourd'hui des deux exercices de 1893 et 1894.

En faisant tout à l'heure le tour des salles d'observation, j'ai déjà pu vous donner les renseignements essentiels sur l'état des bâtiments et sur les principaux instruments. Il convient cependant de les compléter par des détails et des chiffres précis, du moins

pour les instruments ; car pour les bâtiments, on a pu se borner, ces dernières années, aux réparations ordinaires qui, comme d'habitude, étaient nécessitées par les défectuosités du toit en asphalte. On a remédié au défaut principal dont j'ai parlé dans mon dernier rapport par une réparation exécutée en 1894. Dans la nouvelle dépendance, il a fallu également faire quelques réparations, surtout à la toiture en verre qui éclaire l'escalier. Le plancher de la salle de la bibliothèque dans laquelle vous siégez a été malheureusement fait en simples planches de sapin, qui montrent déjà des fissures béantes ; comme cette pièce sert aussi aux séances d'autres commissions scientifiques fédérales et à des réunions de savants d'autres pays, il serait peut-être indiqué de remplacer ce plancher par un parquet convenable.

Quant aux grandes lunettes astronomiques, vous avez déjà pu vous convaincre que ces vénérables instruments, qui ont maintenant 36 ans de service, sont encore en très bon état, grâce à leur remarquable construction première, due aux célèbres ateliers auxquels nous nous sommes adressés dans le temps, et aux soins d'entretien continus que nous leur consacrons. C'est surtout l'instrument méridien, qui compte encore parmi les plus remarquables de son espèce, par la perfection mécanique et optique de sa construction, que l'on reconnaît à la constance et à la régularité des éléments de réduction ; ce qui, aux yeux des astronomes, caractérise surtout la parfaite symétrie thermique de construction et d'installation, c'est la constance presque invariable de la *collimation* ou de l'angle que l'axe optique fait avec la perpendicu-

laire à l'axe de rotation. Voici des chiffres qui la font voir:

	Maximum		Minimum		Amplitude annuelle
en 1890	$+0^s,277$	(arrivé le 26/II)	$+0^s,148$	(le 31/VII)	$0^s,129$
» 1891	$+0,232$	(» le 1/III)	$+0,123$	(le 29/VI)	$0,109$
» 1892	$+0,277$	(» le 12/III)	$+0,146$	(le 1/XI)	$0,131$
» 1893	$+0.237$	(» le 15/XII)	$+0,109$	(le 25/VIII)	$0,128$
» 1894	$+0,255$	(» le 12/XI)	$+0,141$	(le 30/IV)	$0,114$

On constate ainsi de nouveau que, dans le courant de l'année, les limites entre lesquelles la collimation varie dans les saisons extrêmes ne dépasse pas $0^s,12$; et la variation moyenne d'une détermination à l'autre, distante de 1 mois environ est, en moyenne des deux dernières années, $\pm 0^s,02$.

Les deux autres constantes de réduction, l'inclinaison et l'azimut, ne dépendent pas, comme la collimation, seulement de la construction de l'instrument méridien, mais plus encore de son installation et de la stabilité du sol sur lequel il repose. Or ces dernières conditions sont certainement pour notre lunette méridienne des plus favorables, car les piliers monolithes sont placés directement sur le rocher solide du Mail et ils sont indépendants du bâtiment. Mais précisément en raison de cela, il nous a été possible de constater depuis la fondation de l'Observatoire un mouvement curieux, soit continu, soit périodique, de la colline sur laquelle nous sommes placés, mouvement du reste parfaitement régulier et très lent, qui, lorsqu'on en tient compte soigneusement dans les calculs de réduction, ne diminue en rien la précision des résultats

des observations astronomiques, et qui a fourni une des preuves les plus concluantes, à côté de bien d'autres, pour la mobilité séculaire des couches superficielles du globe terrestre.

Ainsi, *l'inclinaison* de l'axe de rotation, que nous déterminons tous les jours une et souvent deux fois, au moyen d'un grand niveau très sensible, suspendu de façon à pouvoir être observé de loin, tout en restant remarquablement constante, car elle varie d'un jour à l'autre seulement d'un demi-centième de seconde en moyenne, continue en même temps à augmenter lentement dans le sens négatif de 6 à 7 dixièmes de seconde par an. En effet, nous avons constaté que l'inclinaison a augmenté en 1893 de $-0^{s},65$, et en 1894 de -0^{s}, 71, tandis que ce chiffre était de $-0^{s},69$ en 1890, $-0^{s},77$ en 1891 et de $-0^{s},93$ en 1892, ce qui correspond à un abaissement annuel du pilier occidental de $0^{mm},05$ environ.

L'*azimut* enfin, soit l'angle que l'axe optique de la lunette fait avec le méridien, a montré pendant ces deux ans de nouveau le même mouvement curieux d'oscillation que nous suivons avec soin depuis 1859, et qui indique une torsion de la colline du Mail, s'accomplissant dans le sens E-S-O dans la période estivale, et dans le sens contraire (O-S-E) dans la période hivernale. Ce mouvement conserve parfaitement son allure régulière et possède à très peu près la même étendue, comme on peut le voir par les valeurs suivantes des azimuts extrêmes observés à notre instrument méridien.

	Azimuts extrêmes			Mouvement annuel
1893	février 6	+ 1^s,27		
	août 22	— 0 ,97		
	amplitude	— 2 ,24	(E - S - O)	
1893	août 22	— 0^s,97		1893/94 **4^s,76**
1894	février 20	+ 1 ,55		
	amplitude	+ 2 ,52	(O - S - E)	

	Azimuts extrêmes			Mouvement annuel
1894	février 20	+ 1^s,55		
1894	août 29	— 0 ,23		
	amplitude	— 1 ,78	(E - S - O)	
1894	août 29	— 0^s,23		1894/95 **4^s,94**
1895	mars 18	+ 2 ,93		
	amplitude	+ 3 ,16	(O - S - E)	

En confrontant ces chiffres avec ceux que j'ai indiqués dans mes rapports antérieurs, on ne saurait ne pas être frappé par la régularité avec laquelle s'accomplit ce mouvement azimutal, non seulement quant à l'amplitude de l'axe compris entre les positions extrêmes, mais aussi pour les dates auxquelles les maxima et les minima sont atteints. Cette fois encore, on y reconnaît très distinctement l'influence des saisons exceptionnelles; ainsi le mouvement négatif de 1894 extraordinairement faible (—1^s,78) correspond à l'été d'une température peu élevée, et par contre le mouvement positif très fort (+3^s,16) est évidemment en corrélation avec le froid si intense et surtout si prolongé de l'hiver dernier.

Ces faits confirment donc l'explication que j'ai donnée de ce phénomène, d'après laquelle il provient de l'échauffement estival et du refroidissement hivernal de la colline, située asymétriquement par rapport au méridien, et couverte de forêts au N.-O. et de vignes au S.-E.

Tout aussi satisfaisant que pour l'instrument méridien est le compte-rendu que j'ai à vous faire sur le fonctionnement de la magnifique pendule électrique de Hipp, que l'Observatoire a la chance de posséder et qui continue à nous rendre les plus grands services. Pendant ces deux ans, elle a marché avec la plus grande régularité, sans aucune interruption, sauf dans l'été de 1894 où le compteur a dû être nettoyé et où, pour des raisons extérieures spéciales dont il sera question tout à l'heure, nous avons été obligés, pour la première fois depuis 5 ans, d'ouvrir la cloche, ce qui nous a permis de nettoyer les contacts, de constater que l'échappement ne présente aucune usure visible, et de corriger par la vis du pendule la marche diurne qui avait été un peu trop forte pendant la période précédente. Une telle marche n'est du reste qu'un petit inconvénient pratique pour les calculs, qui ne diminue en rien l'exactitude des résultats; celle-ci dépend uniquement de la variation diurne de la marche.

Or, la variation de notre pendule Hipp a encore diminué, car, tandis que dans les 4 années précédentes, sa valeur moyenne était de $\pm 0^s,21$, elle est descendue en 1893 à $\pm 0^s,019$ et dans l'année 1894, nous trouvons pour la première période (janvier - avril) $\pm 0^s,017$, et pour la dernière période (septembre-décembre) seulement $\pm 0^s,015$. Dans l'intervalle de ces périodes,

entre les mois de juin et août, se sont produites des perturbations qui ont plus que doublé, presque triplé la variation diurne, en la portant à $\pm 0^s,044$, et quelquefois jusqu'à $\pm 0^s,08$. Ayant trouvé, lors de l'ouverture de la cloche, tous les éléments mécaniques et électriques en parfait état, et comme en outre aucun tremblement de terre n'a été ressenti à cette époque dans notre région, nous sommes bien obligés de reconnaître que la seule cause qu'on puisse invoquer pour cet affolement de notre pendule modèle doit être cherchée dans les coups de mine qui ont été tirés en assez grand nombre dans le voisinage, à une distance de 80^m environ à l'ouest de l'Observatoire, où l'on a creusé les fondements de la villa Châtelain. Non seulement il existe une parfaite coïncidence entre l'époque de ce travail de mines, qui a commencé au mois de juin et cessé au mois d'août, avec les perturbations de la pendule en 1894; mais la même chose s'est reproduite encore dans l'année courante où, depuis le mois d'avril on a recommencé à tirer force coups de mines près du bâtiment voisin pour construire un chemin d'accès, ce qui a de nouveau troublé très sensiblement la marche de notre pendule qui, pendant l'hiver, était redevenue splendide. Enfin, j'ai pu me convaincre, par des expériences spéciales que j'ai exécutées au mois de juillet au moyen du bain de mercure, que les coups de mine, quoique assez faibles, tirés à la distance de 80^m, secouent sensiblement nos instruments.

Ainsi se trouvent vérifiées, d'une manière directe et irréfutable, les craintes que j'avais exprimées dans mon dernier rapport sur les dangers très sérieux aux-

quels l'Observatoire serait exposé par les travaux de terrain que comporterait un projet, mis en avant d'un certain côté en vue du tir fédéral de 1898, projet qui comprend l'enlèvement de tout le massif des rochers au S.-O. du Mail, pour y placer la grande cantine au niveau de la plaine du Mail. Or, il s'agirait là d'enlever au moins 18 000 à 20 000 mètres cubes de rochers, appartenant au même banc sur lequel est assis l'Observatoire, ce qui exigerait des milliers de coups de mine, tout autrement forts que ceux qu'on a tirés pour la construction de la maison Châtelain, et encore à une distance de 15 à 20 mètres plus rapprochée de l'Observatoire. Or, d'après l'expérience faite, je puis affirmer positivement qu'un tel travail, qui durerait probablement plus d'une année, mettrait non seulement en déroute nos pendules et nos grands instruments astronomiques, dont la sécurité se trouverait sérieusement compromise, mais il rendrait complètement impossible toute observation astronomique, ainsi que le service des chronomètres. Il faudrait donc fermer l'Observatoire pendant tous ces travaux et même déménager ses instruments en lieu sûr.

Il suffit de préciser ainsi les conséquences d'une telle entreprise pour être assuré que les autorités cantonales et communales de Neuchâtel ne permettront pas de sacrifier un établissement public important à l'idée fantaisiste de bouleverser le Mail et d'en jeter une bonne partie dans le lac, d'autant moins qu'on pourra parfaitement obtenir le tir fédéral pour l'année du cinquantenaire de la République, et même le placer au Mail sans ruiner l'Observatoire.

Je reviens de cette excursion, qui se justifie par

l'importance de la question pour l'avenir de l'Observatoire, à nos pendules, et j'ajoute encore quelques détails pour celle de Hipp. Sa compensation paraît décidément être parfaite, car sa marche n'a montré qu'un changement de $0^s,06$ pour une différence de température de 23°. Elle est également soustraite aux influences barométriques, attendu que le manomètre n'a varié que de 4 à 5^{mm}, ce qui est dû probablement à la tension, variable avec la température, de la vapeur d'eau qui est restée sous la cloche. Les piles sont aussi remarquablement constantes, car les intervalles d'impulsion ont varié en 1893 de 24^s, et en 1894 seulement de 12^s ; la durée de leur fonctionnement surtout est très satisfaisante. La pile du pendule a été changée une seule fois en 1893 et deux fois en 1894, et les piles Maidinger, qui fournissent les courants aux deux compteurs à toutes les secondes, n'ont dû être changées que deux fois par an.

Je tiens à mentionner que les successeurs de Hipp, MM. Peyer et Favarger, ont établi depuis quelques mois une nouvelle pendule électrique, système Hipp, mais pour laquelle M. Favarger a supprimé l'échappement en restituant la force au pendule par un très faible courant, dont le contact est fermé par le compteur à chaque seconde paire. Cette expérience, à laquelle je prête volontiers mon concours, est intéressante au point de vue théorique aussi bien que pratique, car si elle réussissait et donnait une régularité de marche, qui, sans doute ne saurait atteindre la perfection de la pendule Hipp, mais qui serait peut-être comparable à celle d'une bonne horloge astronomique, on aurait réalisé, on peut dire, le dernier degré de la simplification

dans ce domaine, et sans doute aussi du bon marché pour les pendules de précision.

Nos trois autres horloges astronomiques ont non seulement maintenu, mais même amélioré leur marche satisfaisante ; ainsi, la pendule sidérale de *Winnerl* qui, dans les années précédentes, avait une variation diurne moyenne de $\pm$ 0^s,090, a montré en 1893 $\pm$0^s,080 et en 1894 seulement $\pm$ *0^s,071* de variation. Sa compensation et son coefficient barométrique sont restés les mêmes ; elle avance de 0^s,03 par degré de température et elle retarde de 0^s,01 par millimètre de pression.

La pendule *Kutter*, qui variait les années précédentes de $\pm$ 0^s,101 et $\pm$ 0^s,083, a réduit sa variation en 1893 à $\pm$ 0^s,074 et en 1894 à $\pm$0^s,069. Enfin, l'horloge de William Dubois, que le regretté artiste du Mont-du-Locle a construite en 1859, est encore parfaitement à la hauteur des autres pendules astronomiques à poids ; car après avoir été nettoyée, sa variation a été de $\pm$0^s,081 en 1893 et $\pm$ 0^s,077 en 1894, tandis que pour les années antérieures, elle avait atteint $\pm$ 0^s,130 et $\pm$ 0^s,109.

Notre quatrième ancienne horloge de Houriet, qui depuis plusieurs années n'avait plus marché avec la régularité nécessaire pour un observatoire, a été cédée avec le consentement du Département, au prix de 500 francs, à M. H. Sandoz à Tavannes, qui en a pris livraison le 6 août 1894. Je propose de nouveau de la remplacer par une seconde pendule électrique, système Hipp, peut-être dans la forme imaginée par M. Favarger, si l'essai en cours réussit. Non seulement il importe que nous possédions une cinquième pendule, pour augmenter encore la sûreté avec laquelle nous

pouvons conserver l'heure dans les intervalles entre les observations astronomiques ; mais en outre, il est prudent d'avoir une pendule de réserve qui pourra servir à l'enregistrement chronographique, pour le cas peu probable, mais possible d'un accident, où le besoin d'une réparation mettrait la pendule Hipp pour quelques jours hors de service.

Enfin, je n'ai qu'à me louer toujours des bons services rendus par notre vieille horloge électrique de Shepherd qui, avec les soins nécessaires, continue à transmettre tous les jours l'heure aux douze stations qui la reçoivent et à servir aux comparaisons des chronomètres de poche.

Je suis heureux de pouvoir constater de nouveaux progrès pour l'important service de la transmission de l'heure que notre Observatoire, j'ose le dire, a porté à un degré de perfection qu'il serait difficile de dépasser. Non seulement l'erreur de notre signal est ordinairement de quelques centièmes de seconde, et n'excède presque jamais $0^s,1$, mais la régularité du service ne laisse du côté de l'Observatoire rien à désirer. Ainsi, dans les deux années dont il s'agit, il est arrivé *une seule fois* que le signal ne soit pas parti (le 7 août 1893) par la faute de la pile du relais, qui, la veille, avait encore fonctionné parfaitement.

Mais aussi la transmission, qui s'opère non pas par des fils spéciaux, mais à travers les lignes télégraphiques ordinaires avec leur nombre considérable de stations intermédiaires, est devenue assez satisfaisante, comme le démontre le tableau suivant :

Tableau de la transmission de l'heure.

	1893		1894	
	pas arrivé	pas observé	pas arrivé	pas observé
Neuchâtel .	7	0	3	0
Ch.-de-Fds.	13	0	4	0
Locle . . .	7	2	4	4
Brenets . .	12	1	22	0
Ponts . . .	6	3	4	4
Fleurier . .	13	2	39	0
Moyenne	9,7 = 2,7 %	1,3 = 0,4 %	12,7 = 3,5 %	1,3 = 0,4 %
Bienne . .	10	0	25	6
St-Imier . .	2	199	2	259
Berne . . .	1	0	5	0
Moyenne	4,3 = 1,2 %		10,7 = 2,9 %	
Ste-Croix .	15	0	10	0
Le Sentier .	55	0	57	0
Le Brassus	44	1	42	0
Moyenne	38,0 = 10,4 %	0,3 = 0,1 %	36,3 = 9,9 %	0,0 = 0,0 %
Moyenne générale	15,4 = 4,2 %	17,3 = 4,7 %	18,1 = 5,0 %	22,8 = 6,2 %

Perturbations de lignes.

1893 mars 27 ligne interrompue.

août 7 signal pas parti, faute de la pile du relais.

août 18-24 fil de signal en communication avec un autre fil télégraphique, causée par des branches d'arbres.

sept. 11-21 à Fleurier fil interrompu.

Perturbations de lignes.

1894	avril 1	ligne interrompue.
	mai 21-26	à Bienne défaut à la ligne de terre.
	juin 18	ligne interrompue.
	nov. 11-18	ligne interrompue côté de Neuchâtel.
	déc. 29	ligne interrompue.

Il en résulte que, pour les 6 stations neuchâteloises, le nombre des jours où le signal n'est pas arrivé n'est plus que *3,1* % et, pour toutes les 12 stations ensemble, ce déchet ne dépasse pas *4,6* %; pour l'administration fédérale de Berne, le signal manque seulement 3 fois par an, ce qui fait *0,8* %.

Enfin, la régularité avec laquelle le signal est observé dans les différentes stations n'a laissé à désirer que pour St-Imier, où on avait, paraît-il, pendant un certain temps, presque abandonné l'habitude de recevoir le signal ou du moins de nous envoyer le signal de retour et le bulletin de contrôle.

Il convient d'ajouter à ces renseignements que l'introduction de l'heure universelle, qui a eu lieu l'an dernier, n'a modifié en rien, ni troublé en quoi que ce soit notre organisation de signaux d'heure. Nous continuons comme auparavant à transmettre l'heure de Neuchâtel à *1 h. temps moyen de Neuchâtel;* ce qui naturellement n'empêche nullement de régler les horloges des stations d'après l'heure de l'Europe centrale; il a suffi que le jour du changement, nous ayons prévenu l'administration des télégraphes à Berne et les observateurs de toutes les autres stations, que désormais, au moment de l'arrivée de notre signal, leur régulateur doit montrer $1^h\ 32^m\ 10^s,4$. Abstraction faite

de toutes les autres raisons, nous ne pouvions pas avancer d'une demi-heure l'instant de notre signal sans renoncer à utiliser, pour le calcul de l'heure, l'observation du passage du Soleil au méridien.

Sur l'autre service pratique de l'Observatoire, le contrôle et le concours des chronomètres, j'ai adressé, comme d'habitude, aux premiers jours de l'an, au Département de l'Industrie et de l'Agriculture, des rapports détaillés, qui sont sans doute parvenus aux membres de la Commission et dont je dépose du reste quelques exemplaires sur la table. Je n'ai donc qu'à signaler ici en quelques mots les principaux résultats statistiques.

Le nombre des chronomètres observés dans ces deux années a sensiblement baissé, conséquence inévitable du ralentissement général des affaires, dont malheureusement notre grande industrie souffre encore; ces nombres, *269* en 1893 et *247* en 1894 sont les plus faibles que nous ayons constatés depuis 1881 et dépassent à peine la moitié des chronomètres observés en 1889. Par contre, la proportion des montres qui ont dû être retournées à leurs fabricants sans bulletin, parce que leur réglage ne remplissait pas toutes les conditions prescrites, ou qui ont été retirées par les fabricants, est plus favorable que dans les dix dernières années, puisqu'elle est retombée à 23 % en 1893 et à 21 % en 1894, du nombre total, tandis qu'elle montait à 30 % les années précédentes. Il y a donc un progrès relatif dans les soins donnés au réglage; mais la perfection de ce dernier laisse, sous certains rapports du moins, un peu à désirer, et n'atteint pas le degré de perfection des meilleures années.

Ainsi la variation diurne moyenne monte pour 1893 à $\pm 0^s,57$ et pour 1894 à $\pm 0^s,61$, ce qui nous renvoie au résultat de 1879. La variation du plat au pendu, assez bonne en 1893 ($1^s,88$), est remontée en 1894 à $2^s,27$, comme en 1874. Par contre, pour la classe B des chronomètres, la somme des 4 variations, $6^s,63$ et $6^s,91$, compte parmi les meilleures années et n'a été dépassée que par les chronomètres de 1891 ($6^s,13$).

Enfin, pour la *compensation*, ces deux dernières années ont fourni le meilleur résultat observé jusqu'à présent, car en moyenne, les chronomètres n'ont varié en 1893 et 1894 que de *$0^s,08$* par degré de température.

La chronométrie de marine continue son développement réjouissant dans notre pays; dans l'année 1893, nous avons eu 10 et l'année dernière 6 montres marines à observer, toutes admirablement réglées; les deux pièces qui ont été couronnées n'ont montré qu'une variation diurne de *$\pm 0^s,09$*, ce qui se rapproche de la marche des excellentes pendules de précision. Pour encourager les artistes du Locle qui se vouent avec persévérance à la culture de cette branche, le Conseil d'Etat qui, cédant à la demande générale, a restreint désormais (à partir de 1895) le prix général aux meilleures moyennes des chronomètres de poche seulement, a décidé de fonder un second prix pour les chronomètres de marine, dont le premier sera désormais de 200 fr., et le second de 150 fr. Pour le même motif, le Gouvernement a bien voulu m'autoriser à soumettre, sur la demande des intéressés, les chronomètres de marine, destinés à certaines amirautés, à des épreuves plus compliquées et plus prolongées.

Pour les chronomètres de poche aussi, tous les prix prévus par notre règlement ont pu être distribués dans ces deux années, et parmi les pièces couronnées il y a de véritables chefs-d'œuvre, surtout dans les chronomètres munis du beau et intéressant échappement à tourbillon ; en 1893, un de ces chronomètres de la classe B a eu une variation de $\pm$ *0*^{s},*22* et un autre, observé pendant un mois, seulement de $\pm$ **0**^{s},**15** ; enfin, l'année dernière encore, une de ces pièces a varié d'un jour à l'autre de $\pm$0^s,24. — En face de pareils résultats, on voit qu'heureusement la race des artistes horlogers qui a contribué à créer dans notre pays l'horlogerie de précision est loin de s'éteindre.

Qu'il me soit permis toutefois de recommander de nouveau, par l'intermédiaire de la Commisssion, à l'attention du Gouvernement, si soucieux des intérêts de notre industrie nationale, une mesure qui, à mes yeux, rendrait les plus grands services non seulement à notre chronométrie en nous procurant de nouvelles recrues pour le réglage de précision, mais aussi à nos grandes fabriques d'horlogorie, en formant des contremaîtres et des ingénieurs horlogers : je pense à la création d'un *Institut d'horlogerie*, qui doterait notre canton de ce personnel important, comme nos différentes écoles d'horlogerie lui fournissent déjà d'excellents ouvriers. Une telle institution trouverait à Neuchâtel, dans les ressources de l'Académie et de l'Observatoire une grande partie des moyens nécessaires à son organisation, de sorte que sa création n'exigerait pas même des sacrifices trop considérables, d'autant moins qu'elle pourrait sans doute compter sur une allocation fé-

dérale. En tout cas, il me semble que la question mériterait d'être mise sérieusement à l'étude.

Passant aux observations astronomiques et aux travaux scientifiques, je constate d'abord que les deux années dont je rends compte ont été particulièrement favorables aux observations, par une clarté du ciel exceptionnelle, surtout en 1893. En effet, comme on peut le voir par le tableau statistique des observations méridiennes, que je joins à ce rapport, nous avons eu en 1893 *208* nuits claires, du moins partiellement, où il a été possible de faire une détermination complète de l'heure, ce qui, d'accord avec la sécheresse exceptionnelle de l'année, si funeste à l'agriculture, représente le plus grand nombre de nuits d'observations que nous ayons jamais eu à Neuchâtel, et auquel on n'est pas habitué dans les observatoires de nos climats. L'année dernière, ce nombre, quoique sensiblement plus faible (*176*), est encore bien plus fort que d'ordinaire. Il est donc naturel que le nombre des étoiles observées a pu être porté en 1893 à *2258* et en 1894 à *2058*. Si l'on y ajoute les passages du Soleil, également très nombreux (227 et 207) ainsi que les observations de la Lune et des Planètes, on arrive au chiffre remarquable de 2565 astres observés au méridien en 1893 et de 2305 en 1894.

Je tiens à dire que ce nombre considérable d'observations est dû non seulement au caractère météorologique particulièrement favorable des deux années, mais aussi au zèle de notre aide-astronome, M. Arndt, dont je suis heureux de reconnaître le travail habile et consciencieux.

Statistique des observations méridiennes en 1893/94.

MOIS	Nombre des nuits d'observation		Nombre des étoiles fondamentales observées		Nombre des observations du soleil		Nombre des observations de la lune		Nombre des planètes observées		Nombre des jours sans observations		Intervalle moyen entre deux détermi-nations de l'heure		Plus long intervalle sans observations	
	1893	1894	1893	1894	1893	1894	1893	1894	1893	1894	1893	1894	1893	1894	1893	1894
Janvier .	13	11	133	126	13	10	1	1	9	4	12	14	1,1	1,3	4,3	6,0
Février .	14	17	137	210	12	20	—	2	9	7	9	4	1,0	0,8	4,0	2,0
Mars . .	22	20	245	230	26	22	6	1	—	—	4	5	0,6	0,7	3,3	4,0
Avril . .	24	15	258	183	30	24	2	—	—	8	—	5	0,5	0,7	1,0	2,0
Mai . . .	20	15	218	174	21	18	1	3	14	3	5	12	0,7	0,9	2,0	5,3
Juin . .	19	18	220	209	23	22	1	—	15	3	5	5	0,5	0,7	3,3	3,0
Juillet .	16	20	182	233	17	23	3	1	—	—	9	3	1,0	0,8	3,7	3,0
Août . .	26	21	281	252	30	18	6	2	—	—	—	6	0,5	0,8	1,0	2,7
Septemb.	16	10	174	110	20	17	4	1	—	—	6	11	0,8	1,1	3,0	7,0
Octobre .	16	10	175	115	22	13	3	1	—	—	8	11	0,9	1,3	4,3	6,0
Novemb.	11	11	118	132	5	7	3	2	—	1	17	14	1,9	1,5	9,0	7,3
Décemb..	11	8	117	84	8	13	1	—	2	—	18	15	1,8	1,4	7,7	5,0
Années 1893 & 1894	208	176	2258	2058	227	207	31	14	49	26	93	105	0,9	1,0	9,0	7,3
Années 1891 & 1892	159	171	1376	1715	217	173	—	13	8	36	127	113	1,2	1,4	10,0	7,5

Pour revenir à la valeur pratique de nos observations méridiennes pour la sûreté et la précision des déterminations de l'heure, j'attire l'attention de la Commission sur les rapprochements contenus dans les trois dernières colonnes du tableau. Ainsi le nombre des *jours sans observations* a été seulement de 93^j en 1893 et 105^j en 1894, donc à peine plus d'un quart, tandis que les deux années précédentes il s'élevait presque au tiers; *le plus long intervalle sans aucune observation*, ni d'étoile, ni de Soleil a été respectivement de $9^j,0$ et $7^j,3$, ce qui est arrivé, comme d'ordinaire, en novembre pendant l'époque des brouillards. — Enfin, *l'intervalle moyen entre deux déterminations successives de l'heure* s'est réduit dans ces deux années à $0^j,9$ et $1^j,0$; fréquence qu'il serait difficile de pousser plus loin.

Les observations météorologiques sont poursuivies régulièrement d'après le programme établi; elles sont faites avec soin et en grande parties réduites par notre concierge, M. Studer, qui se charge aussi de les transmettre chaque matin par téléphone ou par bulletin écrit aux deux journaux de la ville. Le calcul de l'humidité et des moyennes mensuelles, pour nos observations aussi bien que pour celles de la station de Chaumont est confié à M. Arndt; dans cette dernière station, j'ai le plaisir de constater que Mlle I. Maire, l'institutrice de Chaumont, qui la dessert, a réussi, par son zèle et l'habitude acquise peu à peu, à faire disparaître les irrégularités et les erreurs qu'on y rencontrait pendant la première année de son service.

Comme d'habitude, je donnerai quelques renseignements sommaires sur les autres travaux scientifiques auxquels nous prenons une part active.

La géodésie suisse et internationale continue à faire des progrès réjouissants dans l'étude approfondie du géoïde et des particularités qu'on reconnaît à sa surface géométrique. — Notre *Commission géodésique suisse* a eu la douleur de perdre au commencement de l'année dernière son ancien président, le Professeur *R. Wolff,* Directeur de l'Observatoire de Zurich, qui l'avait présidée depuis la mort du Général Dufour, avec autant de zèle et d'entente que de bienveillante impartialité. Ce n'est pas la place ici d'insister sur la perte que la Suisse et la science ont faite par la disparition de ce savant distingué et original; dans une nécrologie, que j'ai publiée dans les bulletins de la Société des sciences naturelles de Neuchâtel, j'ai essayé de résumer l'importance de l'œuvre accomplie par l'infatigable observateur des taches solaires. — Au sein de la Commission géodésique, j'ai la tâche et l'honneur de remplacer mon cher ami défunt comme président; la place de cinquième membre a été confiée à M. le Prof. Riggenbach-Burckhardt, physicien distingué de Bâle. La Commission, qui avait siégé pendant quelques années au Bureau topographique de Berne, est revenue l'année dernière à son berceau, où nous pouvons lui offrir la nouvelle bibliothèque comme salle de séance.

Les études des déviations de la verticale, au moyen des déterminations astronomiques de latitudes et d'azimuts, comparées aux éléments géodésiques, sont continuées systématiquement et avec succès dans la région du N.-E. et du centre de la Suisse. Ici encore, comme dans le méridien de Neuchâtel, on a reconnu très distinctement l'influence de l'attraction du Jura d'un côté, et de la chaîne des Alpes de l'autre. Car on

a trouvé, par exemple, pour la déviation du fil à plomb dans les stations de :

Lägern	—	5",4
Homberg . . .	—	3 ,7
Recketschwand	+	6 ,7
Napf	+	7 ,6
Rigi	+	16 ,4

tandis que plus loin, dans le massif des Alpes, à Gœschenen et à Andermatt, elle diminue de nouveau jusqu'à + 9". Dans le courant de cet été, notre ingénieur, M. Messerschmitt, est chargé de poursuivre ces recherches délicates sur le massif central, et surtout aussi sur le versant sud du Gothard. Des recherches ultérieures montreront à quel point l'attraction des masses visibles peut expliquer ici aussi les déviations de la verticale, ainsi que M. Du Pasquier a réussi à le faire voir pour les stations situées dans le méridien de Neuchâtel.

Pour la science de la Terre, il est tout aussi important d'étudier de près les variations de l'intensité de la pesanteur que celles de sa direction. Aussi continue-t-on chez nous très activement les mesures relatives de la pesanteur au moyen du pendule. Pour notre Observatoire, les mesures absolues faites dans le temps avec le pendule à réversion avaient donné pour l'intensité de la pesanteur la valeur $g = 9^m,80631$, presque complètement d'accord avec la valeur théorique qui, d'après les coordonnées géographiques de l'Observatoire lui assignent la valeur $g = 9^m,80629$; tandis qu'au moyen du pendule Sterneck, M. Messerschmitt, en se rapportant à Zurich, a trouvé

$g = 9{,}80660$, donc une différence de 29 unités de la 5me décimale par rapport aux mesures absolues.

Dans la vallée du Rhin, les observations de pendule ont relevé, comme dans notre région, des défauts de masses souterraines d'épaisseur variable, et en général d'accord avec les déviations de la verticale observées. Les vides relatifs souterrains sont encore bien plus forts sous le massif du Gothard à Amsteg et à Gœschenen.

Je tiens à relever le fait que toutes ces observations astronomiques et de pendule qui, autrefois, se faisaient à l'aide du chronomètre enregistreur de Dubois, profitent depuis l'année dernière d'un de ces excellents chronomètres de marine à enregistrement électrique de M. Nardin, dont j'ai parlé dans mon rapport.

Depuis quelques années nous avons engagé notre ingénieur à profiter des moments de temps perdu, qu'on ne peut pas éviter dans les stations astronomiques et géodésiques, pour y faire quelques observations de *magnétisme terrestre*, au moyen d'un petit magnétomètre de montagne, facilement transportable. Bien qu'on ait pu se procurer ainsi quelques données intéressantes sur l'intensité horizontale, qui varie sensiblement dans des points assez rapprochés, de pareilles observations isolées, obtenues avec un petit appareil, ne sauraient suffire pour arriver à un relevé systématique des éléments magnétiques dans notre pays, tel qu'on l'a exécuté ou qu'on est occupé à l'exécuter dans la plupart des pays d'Europe. C'est la seule branche des études de physique terrestre pour laquelle la Suisse se soit laissé devancer par d'autres nations. Aussi, la Commission géodésique a mis à l'étude le

programme et les voies et moyens nécessaires pour organiser le levé magnétique de la Suisse, et elle a décidé de s'entendre, à cet effet, avec la Commission météorologique suisse, qui s'y intéresse également; car, en effet, les éléments magnétiques ont autant de rapport avec la météorologie qu'avec la géodésie. Des délégués des deux Commissions se sont réunis, il y a quelques semaines, à notre Observatoire, et sont arrivés à des conclusions provisoires en faveur d'une telle entreprise, qui permettent de faire des propositions à la Société Helvétique des sciences naturelles, et, avec son appui, aux autorités fédérales. J'ajoute que lorsque, dans cette conférence, on a discuté aussi la possibilité et la convenance de créer en Suisse un *observatoire central magnétique,* l'Observatoire de Neuchâtel a paru, aux yeux de mes collègues, offrir parmi nos observatoires existants les meilleures conditions pour y installer des pavillons magnétiques, pourvu que, toutefois, son terrain ne soit pas bouleversé, pour offrir aux tireurs de 1898 la vue des Alpes pendant leur dîner, et qu'on ne continue pas à construire dans les environs immédiats de l'Observatoire.

Les travaux de *Nivellement de précision* des dernières années consistent essentiellement dans des opérations de contrôle et de conservation des repères au moyen de contre-repères. La proportion des repères qui, par suite de la coupable insouciance des ingénieurs cantonaux ou communaux, ont été déplacés ou détruits, est tellement considérable que, pour ne pas risquer de voir ces traces précieuses de l'œuvre de toute une génération disparaître dans la suivante, le Bureau topographique fédéral a invoqué pour ces repères la

protection des administrations cantonales et des chemins de fer, auxquelles elle adresse un registre autographié des repères et contre-repères, avec des plans et dessins détaillés. L'accueil favorable que cet appel a rencontré fait espérer qu'on pourra arrêter l'œuvre de destruction, dont un député aux Chambres fédérales, M. Zweifel, a pris occasion pour faire dernièrement des reproches aussi injustes que vagues à la Commission géodésique.

L'œuvre de la *géodésie internationale*, à laquelle je continue à vouer mes efforts, progresse toujours d'une manière réjouissante dans la plupart des 28 Etats associés. Les réunions annuelles de la Commission permanente ont eu lieu à *Genève* en 1893 et à *Innsbruck* en 1894. En ma qualité de secrétaire perpétuel, j'ai publié les *Comptes-rendus* de ces Conférences, ainsi que ceux de la Conférence générale de Bruxelles; je dépose sur la table ces trois volumes, qui ont paru à Neuchâtel dans ces deux années. Parmi les nombreux objets intéressants qui y sont traités, je me borne à signaler ici l'importante question du mouvement de l'axe terrestre, qui a fait de nouveaux progrès, de sorte que non seulement le fait lui-même est aujourd'hui reconnu par tous les astronomes et géodésiens, mais qu'on commence à entrevoir la nature de ces mouvements qui, à côté de la période annuelle, semblent montrer une autre période de 430 jours, sur lesquelles se superposera probablement une période séculaire. On a même reconnu dans la variation du niveau de la mer dans le port de Helder aux Pays-Bas une connexité étroite avec les variations des lati-

tudes terrestres; les époques des maxima et minima correspondent parfaitement pour les deux phénomènes.

Mais, pour se rendre compte de l'ensemble de ces mouvements de l'axe terrestre, qui représentent certainement une des découvertes principales de la géodésie moderne, il ne suffit pas de la recommander aux recherches isolées de quelques observatoires existants; il faudrait pouvoir créer quatre observatoires spéciaux, situés sous le même parallèle à la distance de 90° de longitude environ, p. ex. en Sicile, dans la Floride, en Californie et au Japon, dans lesquels on suivrait jour par jour, pendant une série d'années assez longue, la hauteur du pôle, qu'on observerait suivant la même méthode et par des instruments identiques très perfectionnés.

Naturellement l'Association géodésique internationale ne saurait suffire aux frais d'une telle organisation avec sa faible dotation actuelle (de 20 000 fr.), et bien qu'elle soit déjà assurée de l'appui des Gouvernements d'Italie et du Japon, qui fourniraient les stations nécessaires dans leurs pays, elle sera obligée de demander aux Etats de l'Association, dans ce but, une augmentation du budget annuel jusqu'à 75 000 fr. Or, comme la Convention de Berlin, conclue en 1886 pour dix ans, doit être renouvelée l'année prochaine, et que le projet de la nouvelle Convention doit être élaboré par la Conférence générale qui se réunira fin septembre à Berlin, c'est le moment naturel de délibérer sur les modifications nécessaires pour atteindre ce but. La réunion d'Innsbruck avait chargé une commission spéciale de cinq membres, dont je fais

partie, de préparer un avant-projet de la nouvelle Convention. La réunion de cette commission à Neuchâtel, qui avait été convenue pour le mois d'avril, n'a pas pu avoir lieu, trois de ses membres se trouvant empêchés au dernier moment; elle s'est réduite à une conférence avec mon collègue M. Fœrster de Berlin; le résultat de nos entretiens ayant été, par correspondance, approuvé par nos deux autres collègues, nous l'avons distribué aux membres de la Commission permanente et à tous les délégués de l'Association, de sorte qu'on peut espérer que notre projet servira de base utile aux délibérations de la Conférence générale de Berlin. Il va sans dire que la décision définitive est réservée aux Gouvernements des Etats de l'Association; mais, d'après les informations que j'ai pu recevoir jusqu'à présent, il n'y a pas de doute que la très grande majorité des pays intéressés sont favorables au renouvellement de la Convention.

Egalement cet automne, le 6 septembre, aura lieu à Paris la *Conférence générale des Poids et Mesures*, qui se réunit tous les 6 ans; le Conseil Fédéral m'a fait l'honneur de me déléguer, avec Monsieur le Ministre Lardy, à cette Conférence internationale. Si elle a peut-être moins d'importance que la Conférence géodésique, puisqu'elle n'a pas à s'occuper du renouvellement de la Convention du Mètre, conclue pour un temps illimité, elle a cependant un ordre du jour assez chargé. Elle doit d'abord procéder au renouvellement par moitié du Comité international des Poids et Mesures; les quatre membres que nous avions choisis par cooptation, pour combler les vacances produites par la mort et la démission, sont les pre-

miers à sortir, les trois autres seront désignés par le sort; mais tous sont rééligibles.

Ensuite elle aura à se prononcer sur la sanction à donner aux nouvelles déterminations métrologiques exécutées au Bureau international depuis 1889; parmi ces dernières figurent d'abord plusieurs étalons de mètre à traits et à bouts, ainsi que quelques étalons fondamentaux géodésiques, et probablement l'équation entre le yard anglais et le mètre, qui se détermine en ce moment et dont l'exécution contribuera certainement à répandre davantage l'usage des mesures métriques en Angleterre. Mais la plus importante détermination qui ait été exécutée pendant ces dernières années au Bureau international est celle du rapport entre le *mètre et la longueur d'ondes lumineuses.* Cette opération, qui a figuré dès l'origine à notre programme, afin de relier l'unité du système métrique à une longueur naturelle réellement invariable, a été exécutée en 1893 et 1894 à Breteuil par le savant physicien américain M. Michelson, en commun avec notre directeur M. Benoît. Le succès de ce grand travail a été complet, car on a réussi à déterminer la longueur du mètre en nombre de longueurs d'ondes des trois radiations du cadmium, avec une certitude qui correspond à une fraction de 1 micron, ou réciproquement les longueurs d'ondes des rayons rouges, verts et bleus du cadmium ont été mesurés à moins d'un millionième de micron près.

Comme pour le mètre, nous cherchons également pour le kilogramme à établir une relation naturelle qui puisse lui servir de témoin, en déterminant le poids d'un décimètre cube d'eau. Les travaux prépa-

ratoires de cette difficile opération ont commencé déjà depuis l'année dernière; pour la poursuivre et la mener à bien, il nous faudra demander aux Gouvernements des Etats contractants une contribution extraordinaire, qui fournira en même temps un fonds de réserve, pour assurer au Bureau international la continuité des services et à ses fonctionnaires une pension de retraite, qu'ils méritent certainement par la valeur exceptionnelle de leurs beaux travaux, reconnue partout dans le monde scientifique et technique.

Heureusement, comme nous avons réussi à conclure avec la Turquie un arrangement qui a fait rentrer dans la caisse du Comité 92 000 fr. des contributions arriérées, nous n'aurons qu'à proposer aux Gouvernements de consentir à une opération d'écritures, au lieu de leur demander une contribution extraordinaire en espèces.

Je publie dans ce moment les *Procès-Verbaux* de la dernière session du Comité international des Poids et Mesures; le volume paraîtra dans une quinzaine de jours.

Revenant de ces excursions lointaines à l'Observatoire, je n'ai qu'à ajouter encore quelques renseignements sur notre bibliothèque, qui se développe d'une manière satisfaisante; car d'après la liste que je joins au présent rapport, elle s'est augmentée dans ces deux ans du nombre assez considérable de *143* ouvrages, volumes et fascicules, dont *115* ont été reçus en don ou en échange.

Un coup d'œil jeté sur les rayons de la bibliothèque suffit pour montrer qu'un très grand nombre d'ou-

vrages attendent encore la reliure. Comme la dernière fois, je prie la Commission de recommander au Gouvernement qu'il veuille bien accorder sur le fonds spécial de l'Observatoire un petit crédit extraordinaire de quelques cents francs en faveur de la bibliothèque.

Comme d'habitude, j'ai le grand plaisir de pouvoir terminer ce rapport en renouvelant le meilleur témoignage au personnel de l'Observatoire : Monsieur *Arndt* est un excellent observateur et un calculateur exercé, qui a pris de l'intérêt aux spécialités de son service. Il serait à désirer qu'il pût utiliser les connaissances spéciales qu'il a acquises à l'Observatoire pour donner un cours à la classe supérieure de l'Ecole d'horlogerie sur la théorie et la pratique de la détermination astronomique de l'heure. Ce serait un petit commencement, en attendant qu'on se décide à créer l'Institut horloger, sur lequel je me suis permis d'attirer l'attention des autorités.

Notre concierge-mécanicien, M. *Studer*, continue à remplir son service avec une fidélité exemplaire et avec beaucoup d'intelligence ; je suis très reconnaissant aux autorités d'avoir bien voulu, à ma demande, augmenter de quelques cents francs le traitement de cet excellent employé. Depuis cette année, M. Studer, avec le consentement de la Direction des Travaux publics, a été chargé aussi de l'entretien du jardin, qu'il soigne mieux que tous les jardiniers auxquels il était confié autrefois.

Neuchâtel, le 29 juin 1895.

Le Directeur de l'Observatoire cantonal,

Dr Ad. HIRSCH.

ANNEXE

Liste des publications et ouvrages reçus en don ou en échange par la Bibliothèque de l'Observatoire cantonal, en 1893 et 1894.

Analele institutului meteorologic al Romanei de S. C. Hepites, tom, VI, VII, VIII, 1890, 91, 92, Bucuresti 1893, 94.

Anales de la Oficina Meteorologica Argentina, tomo IX : Clima de Cordoba.

Anales de la Sociedad cientifica Argentina, tomo XXXVI, Buenos-Aires, 1893.

Angelitti, F.-Variazioni della declinazione magnetica osservate nella R. specola di Capodimonte nell' anno 1890.

Angelitti, F.-Sulla connessione tra l'escursione diurna della declinazione magnetica a Capodimonte et la frequenza delle machie solari, (Académie de Naples, 1893.)

Annalen der Schweiz. meteorol. Centralstation, für 1891 et 92. Zurich, 1893 et 94.

Annales de l'observatoire météorologique du Mont-Blanc, par Vallot. Paris, 1893.

Anuario del observatorio de la Plata, para el año 1893.

Archives des sciences physiques et naturelles, Tomes XXIX et XXX. Genève, 1893, 94.

Argentino Observatorio Nacional, Vol. XVI. Cordoba Durchmusterung. Brightness and Position of every fixed star between 22 and 32 degrees of south decl., by J. M. Thome. Buenos-Aires, 1892.

Association géodésique internationale, Rapport sur les triangulations, par le général A. Ferrero, 1893.

Association géodésique internationale. Comptes-Rendus de Bruxelles en 1892 et de Genève en 1893, rédigés par A. Hirsch. Neuchâtel, 1893, 94.

Astron. Gesellschaft. Catalog der Sterne bis zur 9. Grösse. 6tes Stück, Zone von + 40° bis + 50° beobachtet auf der k. Sternwarte Bonn. Leipzig, 1894.

Berlin k. Sternwarte. Zonenbeobachtungen der Sterne zwischen 20° und 25° nördl. Declination von Becker, herausgegeben von Fœrster. II. Theil, Berlin, 1893.

Besançon, observatoire. Cinquième et sixième bulletins chronométriques, publiés par M. Gruey. Besançon, 1893, 94.

Besançon, observatoire. Règlement pour le dépôt des chronomètres. Besançon, 1894.

Buletinul Observatiunilor Meteorologice din Romania publicat de St. Hepites, anuli 1893, 94. Bucuresti.

Bureau International des Poids et Mesures. Travaux et Mémoires, Tomes VIII et X. Paris, 1893, 94.

Capodimonte, osservatorio r. Osservazioni meteoriche, 1893.

Capodimonte, osservatorio r. Osservazioni del planeta Vittoria e di 41 stelle di paragone nella opposizione del 1889 da E. Fergola. Napoli, 1893.

Capodimonte, osservatorio r. Distanze zenitali circummeridiane del sole osservate nell' anno 1891. Napoli, 1894.

Capodimonte, osservatorio r. Determinazioni assolute della declinazione magnetica del D. Angelitti.

Capodimonte, osservatorio r. Riassunti decadici e mensuali delle osservazioni meteoriche nell' anno 1892, Brioschi. Napoli, 1893.

Capodimonte osservatorio r. Variazioni della declinazione magnetica nell anno 1891.

Carte géologique de la Suisse. 8e livraison. Structure et histoire géologique de la partie du Jura central, par L. Rollier. Berne, 1893.

Charkow, Univers. Sternwarte, Publication Heft 2. Charkow, 1893.

Chaux-de-Fonds. XXVIIIe rapport annuel de la Commission de l'école d'horlogerie et de mécanique, pour l'année scolaire 1892-93.

Ciscato, G. Sulle formule fondamentali della trigonometria sferoidica, date da G.-H. Halphén.

Comité international des Poids et Mesures. Seizième Rapport aux Gouvernements signataires de la Convention du Mètre, sur l'exercice de 1892. Paris, 1893.

Comité international des Poids et Mesures. Procès-verbaux des séances de 1892. Paris.

Comité international perm. pour l'exécution photographique de la carte du ciel, Bulletin, tome II, deuxième fascicule. Paris, 1893.

Contarino. Determinazioni assolute della componente orizzontale della forza magnetica terrestre fatte nelle osservatorio di Capodimonte negli anni 1890, 91, 92. Napoli, 1893.

Delaunay, M. Explication des taches du Soleil. Paris, 1886.

Deutsches Meteorol. Jahrbuch für 1892 u. 1893. Ergebnisse der meteorol. Beobachtungen in Bremen. Jahrgang III et IV. Bremen, 1893, 94.

Deutches Meteorol. Jahrbuch für 1893. Meteorologische Beobachtungen in Württemberg. Stuttgart, 1894.

Dunér et Engström. Observations des étoiles entre 35° et 40° déclin. faites à l'observatoire de Lund, tome II, 4. Lund, 1894.

Effemeridi del sole e della luna per l'anno 1894, calc. d. D. Manaiva. Torino, 1893.

Ephémerides des étoiles lunaires, par Lœwy. Bureau des longitudes. Paris, 1893, 94.

France, ministère de l'instruction publique. XLVIIIe rapport sur les observatoires astronom. de province. Paris, 1893.

Genève, observatoire. Rapport sur le concours pour le réglage des chronomètres pendant l'année 1892, par R. Gautier.

Geodätisches Institut, Königl. Preuss. Polhöhenbestimmungen im Harzgebiet ausgeführt in den Jahren 1887-91. Berlin, 1894.

Geodätisches Institut und Centralbureau der intern. Erdmessung: Die Europ. Längengradmessung in 52 Grad Breite von Greenwich bis Warschau, I. Heft, herausgeg. von Helmert. Berlin, 1893.

Glasenapp. Observations astronomiques faites à Abastouman. St-Pétersbourg, 1894.

Göttingen, K. Sternwarte. Astron. Mittheilungen. Th. III. Triangulation der Plejadengruppe von Ambronn. Göttingen, 1894.

Greenwich, observatory. Results of the observations of the time of swing of the Indian invariable pendulums made in 1889. London, 1891.

Grossmann, Herm. Cours de mécanique appliquée à la chronométrie, cah. 1-8. Neuchâtel, 1894.

Harvard College, observatory. Annals: Measurements of cloud hights and velocities, by Clayton and Fergusson, Cambridge, 1892.

Harvard College, observatory. Annals : Observations made at the blue hill meteorol. observatory in the years 1891, 92. Cambridge, 1891, 92.

Harvard College, observatory. Investigations of the new England meteorol. society for the years 1890, 91. Cambridge, 1892, 93.

Harvard College, observatory. Annals : Researches on the zodiacal light and on a photographic determination of the atmospheric absorption. Cambridge, 1893.

Harvard College, observatory. Annals : Vol. XXV. *Comparaison of star positions,* by Rogers, Waterville, 1893.

Harvard College, observatory. Annals: Vol. XXIX. *Miscellaneous Researches made during the years 1883-93.* Cambridge, M. 1893.

Karlsruhe, Sternwarte. Veröffentlichungen. 4. Heft. Herausgeg. von Valentiner. Karlsruhe, 1893.

Kasan, Sternwarte. Resultate der Beobachtungen betr. die Veränderlichkeit der Polhöhe, von Kowalski. Kasan, 1894.

Kazan, observatoire. Observations météorologiques, année 1894.

Kew, observatory. Reports of the committee for the years 1892 and 93. London, 1893, 94.

Kiel, Sternwarte. Publication VIII, herausgeg. von Krüger : *Catalog der farbigen Sterne,* von Fr. Krüger. Kiel, 1893.

Kiel, Sternwarte. Publication IX, herausgeg. von Krüger : *Bahnbestimmungen der Cometen* 1891 I, 1873 V *und des Planeten* (226) *Weringia.* Kiel, 1894.

Leander Mc Cornick observatory. Publications vol. I, part 6. *Southern Nebulae.* Charlottesville, 1893.

Lick observatory. Publications, vol. II, 1894.

Locle. Rapport de la commission de l'Ecole d'horlogerie et de mécanique, année scolaire 1892-93.

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

London. Montly notices of the Royal Astronomical Society. Vol. LIII and LIV, 1893, 94.

London. Meteorological Council: Hourly means of the raiding obtained from the self-recording instruments. 1893.

Madras, observatory. Results of observations of the fixed stars made with the meridian circle. Vol. VI and VII. Madras, 1893, 94.

Madrid, observatorio. Resumen de las observaciones meteorologicas durante el año de 1890. Madrid, 1893.

Madrid, observatorio. Treinta años de observationes meteorologicas. Madrid, 1893.

Madrid. Almanaque nautico para 1895. Madrid, 1893.

Martin, F. Untersuchungen über den Cometen 1825 I. Göttingen, 1893.

Memorias y revista de la Sociedad cientifica „Antonio Alzate", tome VI.

Memorie della Societa degli spettroscopisti italiani. Vol. XXII. Roma, 1893.

Meteorologiska Jakttagelser i Sverige utgifna af Kongl. Svenska Vetenskaps Akademien. Vol. 31 et 32. 1890, 91.

Messerschmitt. Ueber die Veränderlichkeit der Nivellir-Latten. (Sep. Abdr. aus der Schweizer. Bau-Zeitung).

Neuchâtel, République et canton. Rapport du Conseil d'Etat au Grand Conseil sur la gestion et l'exécution des lois pendant l'année 1892. Neuchâtel, 1893.

Neuchâtel, observatoire cant. Rapport du directeur de l'observatoire sur le concours de chronomètres, pendant 1893, 94.

Neuchâtel. Bulletin de la Société des Sciences naturelles, tome XXI et XXII. Neuchâtel, 1893, 94.

New South Wales. Meteorological observations during 1880-84, by Russell.

New South Wales. Results of Meteorol. observations made in N-S. Wales, during 1890, by H.-C. Russell.

New South Wales. Results of rain, river and evaporation observations, made in N-S. Wales, during 1891 and 92, by Russell.

Newton, H.-A. On the capture of comets by planets, especially their capture by Jupiter. Mem. of Nat. Academy of Sciences.

Nobile, A. Saggio di osservazioni meridiane correlative per corregere le refrazioni. Napoli, 1893.

Nobile, A. Riflessioni sulla variazioni a corto periodo della Latitudine. Napoli, 1893.

Norwegisches Meteorolog. Institut. Jahrbuch für 1891, herausgeg. von H. Mohn. Christiania, 1893.

Œsterreichisches Gradmessungs-Bureau. Astronom. Arbeiten ausgeführt unter Leitung von Th. von Oppolzer, V. Band. *Längenbestimmungen.* Wien, 1893

Potsdam, Astro-physikalisches Observatorium. Publicationen, IX Band. Potsdam, 1894.

Poulkovo, observatoire central. Publications, vol. V. *Mesures micrométriques des étoiles doubles,* par O. Struve. St-Pétersbourg, 1893.

Poulkovo, observatoire central. Publications, série II, vol. I. *Observations faites au cercle vertical,* par M. Nyrén. St-Pétersbourg, 1893.

Prag, k. k. Sternwarte. Magnetische und meteorol. Beobachtungen im Jahre 1892.

Puebla, Observatorio meteorologico del Colegio del Estado de Puebla. Observaciones.

Repertorium für Meteorologie, herausgeg. von der k. Academie der Wissenschaften, redigirt von H. Wild.

Repetitorium der Meteorologie und Klimatologie. I. Wien.

Russell. On Meteorite. Mem. of the
» *Hall Storms.* Royal Society of
» *Pictorial rain maps.* N-S. Wales.
» *Moving anticyclones in southern Hemisphere.*

Riggenbach, Alb. Witterungs-Uebersicht der Jahre 1891 u. 92.

Suisse, Département fédéral de l'Intérieur. La correction des torrents en Suisse, par A. de Salis.

Sydney. Meteorological Observations, 1893 and 1894.

Tacubaya. Boletin del Observatorio astronomico nacional, tome I.

Tacubaya. Anuario del Observatorio astronomico 1895, Mexico, 1894.

Torino, Osservatorio. Osservazioni meteorologiche fatte nell' anno 1892, calc. da D. Rizzo.

Torino, Osservatorio. Publicationi, N° III. Latitudine di Torino, da T. Porro.

Upsala, observatoire. Sur les éléments de l'étoile variable Y Cygni, par Dunér.

Washburn, Observatory. Publications, vol. VI and VIII. Washburn, 1893.

Washington, U. S. N. Observatory. Report of the Superintendent for the year 1893.

Washington, U. S. N. Observatory. Observations made during 1889. Washington, 1893.

Washington, U. S. Coast and geodetic Survey. Report of the Superintendent for the year 1891.

Wild, H. Beiträge zur Entwicklung der erdmagnetischen Beobachtungs-Instrumente. Petersburg, 1894.

Wild, H. Ueber den säcularen Gang der magnetischen Declination in St-Petersburg-Pawlowsk, Petersburg, 1893.

Wild, H. Magnetische Wirkung der Gestirne auf der Erde. (Bull. de l'Acad. des Sciences de St-Pétersbourg, t. XIII. 1894.

Wild, H. Ueber die Bestimmung der absoluten magn. Declination in Pawlowsk. (Mém. de l'Acad. des Sciences de St-Pétersbourg, t. XLII.) 1894.

Wien. Annalen der k. k. Sternwarte, herausgegeben von Weiss, Bd. XIII. u. XIV. Wien, 1892, 93.

Wien. Publicationen der v. Kuffner'schen Sternwarte, herausgegeben von L. de Ball. III. Band. Wien, 1894.

Zenger, Ch.-V. Le système du monde électro-dynamique.

Zeitschrift für Schweizerische Statistik. 30. Jahrgang. Bern, 1894.