

Zeitschrift:	Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Herausgeber:	Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Band:	18 (1889-1890)
Artikel:	Rapport du directeur de l'Observatoire cantonal de Neuchâtel à la commission d'inspection pour les années 1888 et 1889
Autor:	[s.n.]
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-88298

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: 11.01.2026

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

RÉPUBLIQUE ET CANTON DE NEUCHATEL

RAPPORT DU DIRECTEUR

DE

L'OBSERVATOIRE CANTONAL

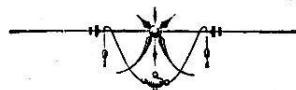
DE NEUCHATEL

A LA

COMMISSION D'INSPECTION

POUR LES

ANNÉES 1888 ET 1889



CHAUX-DE-FONDS

IMPRIMERIE SAUSER & HÆFELI

1890

R A P P O R T
DU
DIRECTEUR DE L'OBSERVATOIRE CANTONAL
A LA
COMMISSION D'INSPECTION
POUR LES ANNÉES 1888 ET 1889

MESSIEURS,

Par suite d'un concours spécial de circonstances exceptionnelles, et en premier lieu par l'état de ma santé, qui a laissé beaucoup à désirer dans le courant de l'année dernière et qui s'est heureusement amélioré dès lors, j'ai été empêché, pour la première fois depuis la fondation de l'Observatoire, de présenter à votre Commission le rapport annuel sur l'exercice de 1888. Je vous en fais mes excuses, certain qu'une pareille irrégularité ne se produira plus. — En vous rendant compte aujourd'hui à la fois des deux exercices de 1888 et 1889, j'espère, du reste, vous convaincre que

l'activité de notre établissement, dans les différentes branches, ne s'est point ralenti. En ce qui regarde la partie essentiellement pratique de cette activité, vous savez, Messieurs, qu'elle n'a subi aucune interruption et que le rapport spécial que j'élabore chaque année sur l'observation des chronomètres a été présenté au Département de l'Industrie et de l'Agriculture, sur le concours de 1888 déjà le 15 janvier 1889, et sur celui de l'année dernière, le 20 janvier 1890.

Une des raisons qui ont contribué à retarder la convocation de la Commission en 1889, c'était le désir naturel de vous réunir, Messieurs, dans le nouveau local bien plus approprié, où nous avons aujourd'hui la satisfaction de vous voir siéger. En prenant séance, vous avez pu vous apercevoir que l'annexe, dont nous devons la construction à la générosité du Grand Conseil, sans dépasser en rien les proportions et le caractère de simplicité imposés par le crédit voté, remplit bien le but qu'on a eu en vue; outre cette salle de bibliothèque et de séances, bien aménagée pour sa destination, et quelques petits locaux de service et de ménage (atelier, buanderie, bûcher), elle contient, pour l'aide-astronome, un logement convenable, dont les six pièces ont des dimensions et des dispositions mieux comprises que celles du logement du bâtiment principal. La maison elle-même est utilisée depuis l'été dernier; le mur de clôture, avec sa grille et l'aménagement des alentours et du jardin n'ont été terminés qu'au printemps 1890. Qu'il me soit permis d'exprimer à Monsieur le Directeur du Département des Travaux publics, ainsi qu'à Monsieur l'architecte cantonal, toute notre reconnaissance pour l'intérêt et les soins qu'ils ont voués à cette construction.

Pour atteindre d'une manière complète le but que nos autorités se sont proposé, en décrétant la construction de cette annexe, il ne reste plus qu'à restaurer les locaux anciennement occupés par l'aide-astronome, afin de pouvoir loger convenablement le concierge-mécanicien, et de conserver ainsi cet excellent employé à l'Observatoire, en lui permettant de s'y installer modestement en ménage. Comme vous avez pu vous en convaincre, en inspectant le bâtiment, ces travaux de réparation, qui n'exigent qu'une faible dépense, sont du reste urgents, si l'on ne veut pas risquer de voir se détériorer complètement l'avant-corps occidental de l'Observatoire.

Il en est de même des réparations à faire au toit de l'Observatoire, dont j'ai signalé l'urgence déjà au printemps dernier; en effet, lors des grandes pluies que nous avons essuyées cet été, l'eau filtrant à travers les fentes nombreuses de l'asphalte dont on a malheureusement couvert le toit, a pénétré en plusieurs endroits dans les murs et est même tombée dans les salles d'observation, compromettant ainsi nos précieux instruments. Les frais de ces réparations les plus urgentes ne dépasseront pas, du reste, le crédit ordinaire d'entretien des bâtiments.

Nos principaux instruments ont toujours bien fonctionné et, comme vous avez pu le constater tout à l'heure en visitant les salles, se trouvent dans un état d'entretien convenable. Avant tout, notre excellent instrument méridien continue à nous donner une entière satisfaction. Le nettoyage de la division du cercle, que j'ai indiqué comme nécessaire dans mon dernier rapport, a été exécuté en 1888, et comme l'éclairage

électrique, depuis qu'on a réussi à surmonter les défauts de construction de la pile Lalande-Perouel, ne laisse plus rien à désirer, les mesures microscopiques ont beaucoup gagné en facilité et en précision. Les corrections de la lunette ont conservé leur remarquable constance, qui a toujours été une des qualités essentielles de ce bel instrument. Ainsi, la collimation, qui est le principal indice pour l'invariabilité de forme et la fixité d'assemblage de l'instrument, n'a varié dans ces deux années que d'environ $0^s.1 = 1'',5$; en effet, en 1888, le maximum de la valeur, observé en janvier, a été de $+ 0^s.28$ et le minimum, en juillet, de $+ 0^s.17$; de même, en 1889, la valeur hivernale en janvier $+ 0^s.28$ et celle de juillet $+ 0^s.18$. Cette très légère variation annuelle, qui est évidemment une fonction de la température, provient probablement du fait qu'en hiver il est plus difficile de réduire à un minimum la différence des températures extérieure et intérieure, et d'égaliser aussi exactement que possible les températures des deux côtés de la salle. La variation diurne ou, pour mieux dire, la variation d'une détermination à l'autre, qui importe surtout à la certitude et à la précision des réductions des observations, est à peine de quelques millièmes de seconde.

L'inclinaison aussi est d'une constance remarquable; tout en conservant la légère tendance, que j'ai signalée dans mon mémoire de 1883, à augmenter lentement sa valeur négative, ce qui correspond à un abaissement extrêmement faible mais continu du pilier occidental, la variation d'une observation à l'autre ne dépasse pas, en moyenne, quelques centièmes de seconde; ainsi, dans le courant de 1888, l'inclinaison a changé très régulièrement de $- 0^s.82$ à $- 1^s.66$, et en 1889,

de — 0^s,34 à — 1^s,19, donc à 0^s,01 près de la même amplitude de 0^s,84. Cet abaissement occidental annuel n'est plus qu'environ la moitié de la valeur moyenne (1^s,593) que j'ai constatée dans le temps pour la période de 1868 à 1882; en mesure linéaire, cela correspond à un abaissement de 0^{mm},066 par an, ou de 0^μ,183 par jour.

Enfin, le curieux mouvement annuel en azimut, qui appartient plutôt au sol qu'à l'instrument et que j'ai étudié avec soin depuis la fondation de l'Observatoire, s'est produit aussi pendant ces deux années, non seulement quant au sens du mouvement d'oscillation, en montrant un mouvement positif (O-S-E) dans les 6 mois d'hiver et un mouvement négatif (E-S-O) pendant l'été, mais l'amplitude même de ces oscillations est conforme aux observations précédentes et aux caractères météorologiques des années, savoir le mouvement hivernal de + 2^s,68 (au lieu de + 2^s,55) et l'arc estival de — 2^s,31 (au lieu de — 2^s,65).

Ces phénomènes des mouvements périodiques du sol, que nous avons découverts à notre Observatoire, ont depuis lors acquis une importance toujours plus grande, surtout depuis ces derniers temps, où est venue s'y rattacher une très faible variation des latitudes, annuelle aussi à ce qu'il paraît.

Abstraction faite du grand intérêt scientifique qui s'attache à ces études, nous sommes obligés, dans notre Observatoire, en raison de sa tâche pratique, qui comporte la détermination de l'heure aussi fréquente et aussi exacte que possible, de fixer avec la plus grande précision la position non seulement de l'instrument lui-même, mais aussi des mires qui, dans les intervalles des observations d'étoiles polaires, servent

à déterminer l'azimut de la lunette. Les faits que j'ai communiqués à cet égard dans mes précédents rapports se sont vérifiés de nouveau pendant ces deux années. Car, en relevant dans nos registres d'observation les déterminations de l'azimut des trois mires, nous trouvons de nouveau, pour toutes les trois, à peu près le même mouvement en azimut, différant très peu des valeurs des années précédentes. Ainsi, la mire rapprochée du Mail, tout en conservant, à un centième de seconde près, le même azimut moyen d'année en année, a de nouveau montré une variation annuelle de $0^s,44$ en 1888 et de $0^s,58$ en 1889, avec les plus fortes valeurs positives en été, et les maxima négatifs en hiver. On voit ainsi, encore une fois, que l'amplitude du mouvement azimutal n'est du côté Nord de la colline du Mail, où est placée la mire, que le cinquième environ de l'amplitude du mouvement de l'instrument lui-même.

La mire de Chaumont montre un régime tout à fait analogue, c'est-à-dire invariabilité presque complète de sa direction d'année en année, avec une amplitude annuelle de la variation azimutale de $0^s,44$, donc encore un peu plus faible que celle de la mire du Mail. Enfin, pour la mire du Sud, à Portalban, la variation annuelle de l'azimut n'a été que de $0^s,34$ en 1888 et $0^s,31$ en 1889, c'est-à-dire environ le septième du mouvement azimutal de l'instrument méridien; mais ici encore le caractère du mouvement est le même, c'est-à-dire que la direction de la mire a sa plus grande valeur orientale en été, et la plus occidentale en hiver.

Il convient d'ajouter que l'incertitude des valeurs moyennes annuelles de l'azimut est de $\pm 0^s,017$ pour la mire du mail, $\pm 0^s,014$ pour celle de Chaumont et

de $\pm 0^s,022$ pour celle de Portalban et, ce qui est plus important pour l'usage pratique auquel servent les mires, leur variation diurne est comprise entre $\pm 0^s,017$ et $\pm 0^s,036$.

Je résume enfin tous ces résultats des observations des mires, pour les deux années, dans le tableau suivant :

	Azimut moyen		Variation annuelle		Variation diurne	
	1888	1889	1888	1889	1888	1889
Mire du Mail . .	+ 0 ^s ,04	+ 0 ^s ,03	0 ^s ,44	0 ^s ,58	0 ^s ,03	0 ^s ,03
Mire de Chaumont .	+ 0 ,01	+ 0 ,03	0 ,43	0 ,44	0 ,02	0 ,02
Mire de Portalban .	+ 0 ,24	+ 0 ,26	0 ,34	0 ,31	0 ,02	0 ,02

Revenant de cet exposé au point de départ, savoir au compte rendu concernant nos principaux instruments, je dois entretenir la Commission de la marche des différentes pendules astronomiques, qui jouent un rôle essentiel dans tout Observatoire, mais particulièrement dans ceux qui, comme le nôtre, voulent des soins spéciaux à la détermination de l'heure. — Je commence par la pendule électrique de Hipp, qui sert d'horloge sidérale normale ainsi qu'à l'enregistrement chronographique. Après avoir exécuté, avec plein succès, le 7 juin 1888, la seconde et définitive correction de la compensation, et après avoir profité de cette opération, qui obligeait en tout cas à ouvrir la cloche et à interrompre la marche, pour faire remplacer par M. Hipp la palette de l'échappement, qui avait montré de légères traces d'usure au tranchant, par une nouvelle palette d'un alliage dans lequel l'iridium entre pour 40 %, et

pour arrondir un peu le fond de la contre-palette, cette magnifique pendule ne laisse pour ainsi dire plus rien à désirer, et jouit d'une régularité de marche étonnante. En effet, la variation diurne moyenne qui, dans les années précédentes, avait été de $0^s,038$, $0^s,042$, $0^s,039$ et en 1887 de $0^s,035$, s'est réduite en 1888 à $0^s,030$ (résultat de 245 déterminations) et est même descendue en 1889 à la minime valeur de $0^s,022$, déduite de 247 déterminations de l'heure. Cette insignifiante variation, qui dépasse à peine l'incertitude des déterminations, et doit être attribuée pour la plus grande partie aux variations de la correction physiologique de l'observateur, est, à notre connaissance, la plus faible réalisée jusqu'à présent par une pendule astronomique.

J'ajoute que la compensation peut être envisagée actuellement comme parfaite, car après sa dernière correction, la comparaison de :

l'hiver 1888/89 à l'été 1889 a donné pour la variation
par degré $\pm 0^s,008$

l'été 1889 à l'hiver 1889/90 a donné pour la variation
par degré $- 0^s,005$

l'hiver 1889/90 à l'été 1890 a donné pour la variation
par degré $- 0^s,004$

la moyenne est donc sensiblement zéro.

Le terme de la variation, proportionnel au temps, est resté compris en 1888 entre $- 0^s,0159$ et $+ 0^s,0015$, et en 1889 entre $- 0^s,0088$ et $+ 0^s,0010$ par jour.

L'étanchéité de la cloche s'est maintenue parfaite, car en 1888 toute l'amplitude des variations du manomètre a été de $4^{mm},4$ et en 1889 de $5^{mm},2$, et ces variations dépendent encore uniquement de la température et n'ont aucune relation avec les mouvements barométriques.

Enfin, pour caractériser complètement la perfection de cette pendule à tous les égards, je constate encore que les piles n'ont été changées que deux fois en 1888 et trois fois en 1889.

Je serai heureux de rendre hommage, dans une nouvelle notice que je publierai prochainement sur cette pendule, à l'ingénieux constructeur et savant électricien auquel nous devons ce chef-d'œuvre, qui nous rend les plus grands services.

Nous avons également lieu d'être satisfaits des autres horloges de l'Observatoire, à l'exception de celle de *Houriet*, dont il serait inutile de vouloir améliorer la marche; cette pendule serait encore assez bonne pour un régulateur de fabrique ou de bureau, sa variation moyenne étant de $0^s,2$ environ, mais elle ne suffit pas aux exigences d'un Observatoire.

Notre horloge sidérale de *Winnerl* a conservé exactement la variation moyenne des années précédentes, car elle a été de $\pm 0^s,076$ en 1888 et $\pm 0^s,078$ en 1889; la différence entre les marches diurnes extrêmes de l'année a été même sensiblement moindre qu'autrefois, savoir $1^s,16$ en 1888 et $1^s,15$ en 1889. Le coefficient barométrique de cette horloge, que M. Hilfiker a trouvé autrefois = $+ 0^s,010$, a été déterminé de nouveau en 1889, année qui a présenté quatre fortes variations barométriques; la nouvelle valeur est presque identique, savoir $+ 0^s,011$.

La pendule *Kutter* a encore gagné en régularité après son dernier nettoyage; au lieu de $\pm 0^s,104$, sa variation moyenne a été $\pm 0^s,096$ en 1888, et $\pm 0^s,097$ en 1889; et la différence entre la plus faible et la plus forte marche diurne, qui était autrefois de $1^s,13$, s'est réduite à $1^s,06$ en 1888 et à $1^s,03$ en 1889.

Par contre, pour la pendule *Dubois*, la variation moyenne a un peu augmenté; elle a été de $\pm 0,118$ et $\pm 0^{\text{s}},111$ dans ces deux dernières années, au lieu de $0^{\text{s}},103$ en 1887. L'amplitude de sa variation annuelle, qui était autrefois de $1^{\text{s}},50$, s'est élevée à $1^{\text{s}},80$ en 1889, et en 1888 même à $2^{\text{s}},44$, grâce à une avance exceptionnelle qu'elle a montrée en juillet de cette année et qui est due probablement à un frottement qui s'est produit, lors du maximum de température, dans les traverses de son pendule à gril.

L'horloge électrique de *Shepherd* continue à rendre les plus utiles services à la transmission de l'heure et à la comparaison des chronomètres. Une seule fois, pendant ces 2 ans, le 22 novembre 1889, le signal d'heure n'est pas parti par la faute de l'horloge. Toutefois, comme au bout des 31 ans pendant lesquels ce solide appareil a fonctionné sans interruption, la roue d'échappement avait cependant fini par s'user sensiblement, je l'ai fait remplacer, au commencement de cette année, par la Fabrique de télégraphes, et depuis lors sa marche a repris toute sa régularité.

Puisque je viens de mentionner la transmission de l'heure, je donnerai les renseignements essentiels sur ce service important pendant les deux dernières années. En 1888, il a été parfaitement régulier dans toutes les stations et, dans celles des cantons de Neuchâtel et de Vaud, les interruptions ont été même plus rares que jamais; car dans les 6 stations neuchâteloises le signal n'a manqué en moyenne que 5,2 fois, ce qui équivaut à $1\frac{1}{4}\%$; dans les 3 stations vaudoises il a manqué 20 fois, ce qui constitue une perte de $5,5\%$. Enfin, en moyenne de toutes les 12 stations, le signal a manqué *9,2 fois*, ou, en d'autres termes, *1 fois sur 40 jours*, ce qui est certainement très satisfaisant.

Le résultat général de 1889 est moins réjouissant, essentiellement par suite d'un défaut de lignes (mélange des fils) à la Chaux-de-Fonds, qui a duré pendant *22 jours* au mois de mars, et d'un autre accident survenu en juin dans la même station, où des ouvriers vernisseurs avaient endommagé les fils, et où on a laissé passer de nouveau *10 jours* avant d'y remédier. Si les chefs des bureaux télégraphiques recevaient les instructions nécessaires pour rechercher sans retard ces défauts de ligne et y remédier, ce qui est ordinairement très facile, ces interruptions pourraient être réduites à 1 ou 2 jours, au lieu de durer pendant des semaines. On verra dans le tableau statistique qui suit que, par ces fâcheux retards dans les réparations nécessaires des fils, le nombre des jours où le signal a manqué dans les stations neuchâteloises s'est élevé à 29,7 ou bien à 8,1%, c'est-à-dire presque trois fois plus que dans une année normale. La moyenne générale pour toutes les 12 stations s'élève à $25,8 = 7,1\%$ de perte, ce qui est donc de nouveau $2\frac{1}{2}$ fois plus fort que dans une année normale. Il est vrai que, même dans une année aussi défavorable, le signal ne manque en moyenne qu'une fois sur 14 jours, ce qui est encore largement suffisant, même pour les exigences du réglage de précision. Ce qu'il faut tâcher d'éviter, ce sont les longues séries de jours d'interruption, comme celles que j'ai signalées à la Chaux-de-Fonds.

La régularité d'observation du signal dans les stations laisse très peu à désirer; car en faisant abstraction de la sanctification du dimanche, qui empêche l'observateur du Sentier de prendre l'heure, les jours où le signal n'est pas observé se réduisent en moyenne à 6,5 ou bien à 1,8%, et pour nos stations neuchâteloises à 1,5%.

Voici le tableau dans lequel j'ai l'habitude de résumer les données de ce service :

Stations neuchâteloises

Stations	Signal non arrivé		Signal non observé	
	1888	1889	1888	1889
Neuchâtel .	0 fois	4 fois	0 fois	8 fois
Chx.-d.-Fds.	6 »	56 »	0 »	0 »
Le Locle . .	2 »	32 »	4 »	8 »
Brenets . .	18 »	34 »	4 »	3 »
Ponts . . .	1 »	25 »	8 »	6 »
Fleurier . .	4 »	27 »	17 »	8 »
Moyenne	5,2 = 1,4 %	29,7 = 8,1 %	5,5 = 1,5 %	5,5 = 1,5 %

Stations bernoises

Bienne . .	7 fois	14 fois	9 fois	14 fois
St-Imier . .	7 »	9 »	7 »	14 »
Berne . . .	3 »	6 »	0 »	0 »
Moyenne	5,7 = 1,6 %	9,7 = 2,7 %	5,3 = 1,4 %	9,3 = 2,5 %

Stations vaudoises

S ^{te} .Croix . .	4 fois	23 fois	3 fois	4 fois
Le Sentier .	36 »	39 »	62 »*)	66 »*)
Le Brassus .	20 »	41 »	12 »	3 »
Moyenne	20 = 5,5 %	34,3 = 9,4 %	25,7 = 7 %	24,4 = 6,7 %
Moyenne générale	9,2 = 2,5 %	25,8 = 7,1 %	10,3 = 2,8 %	11,2 = 3,1 %

*) Y compris les 52 dimanches.

Il résulte des chiffres de ce tableau et des explications que j'ai données à ce sujet, qu'en général notre organisation de la transmission de l'heure continue à fonctionner parfaitement, que la régularité du départ du signal de l'Observatoire peut être taxée comme absolue, celle de l'observation du signal dans les stations comme très satisfaisante, et qu'enfin l'isolement des lignes utilisées est ordinairement très suffisant.

Si l'on peut obtenir de l'administration fédérale qu'on remédie plus vite aux accidents de ligne qui se produisent quelquefois, et que l'article de la convention entre la Confédération et le Canton, d'après lequel les lignes en question sont mises à notre disposition de 12^h 45^m à 1^h 15^m, soit observé exactement, ce service ne laissera certainement plus rien à désirer.

Je passe à l'autre service pratique de notre établissement, savoir l'observation des chronomètres. Comme les rapports spéciaux qui en rendent compte ont été présentés à l'autorité dans les premières semaines des deux années et ont été publiés depuis longtemps, Messieurs les membres de la Commission connaissent les résultats que j'y ai exposés avec tous les détails désirables, et m'approuveront de mentionner ici, seulement pour mémoire, quelques faits caractéristiques pour les deux derniers exercices.

L'exposition universelle de Paris en 1889, à laquelle notre horlogerie a été richement et brillamment représentée, a produit sur les chronomètres envoyés à l'Observatoire les mêmes effets que ceux que j'avais déjà constatés lors des expositions précédentes, savoir augmentation considérable du nombre des pièces et

légère diminution de la précision habituelle de leur marche, provenant évidemment du temps insuffisant que fabricants et réguleurs ont pu consacrer pour atteindre la plus grande perfection possible.

En effet, tandis que le nombre des chronomètres présentés en 1888 était normal (346), en 1889 il s'est élevé à 471; mais tandis qu'en 1888, 24 % des chronomètres ont dû être renvoyés sans bulletin, cette proportion a atteint 29 % en 1889. On reconnaît le même fait en comparant les différentes variations qui représentent les éléments essentiels du réglage de ces deux dernières années avec les nombres correspondants, soit de toute l'époque depuis l'organisation du concours des chronomètres à l'Observatoire, soit de ceux des dix dernières années. C'est ce que j'ai fait dans le tableau suivant :

ANNÉES	Variation diurne	Variation du plat au pendu	Somme des 4 variations de position	Variation pour 1° de température
1888	± 0 ^s ,50	± 2 ^s ,18	± 9 ^s ,61	± 0 ^s ,09
1889	0 ,55	2 ,19	9 ,42	0 ,12
Moyenne des 26 ans de 1864-1889	0 ,60	2 ,62	7 ,89	0 ,16
Moyenne des 10 ans de 1880-1889	0 ,53	2 ,04	8 ,76	0 ,12

On constate réellement pour la plupart des variations une légère augmentation qui fait tomber surtout l'année 1889 au-dessous de la moyenne des dix dernières années, tandis que, sauf pour les variations de position, elle reste cependant supérieure à la moyenne générale des 26 ans.

D'après l'expérience acquise, on peut espérer que cette légère diminution dans la perfection de nos chronomètres ne durera pas, mais qu'elle représente plutôt la dépression d'une onde de recul, suivie bientôt par la reprise du mouvement ascendant. En tout cas, elle doit nous engager à ne pas étendre les limites, soit pour l'obtention des bulletins, soit pour celle des prix, lors de la prochaine révision du règlement.

Cette dernière pourra être terminée, j'espère, dans le courant de cette année, la plupart des membres de la Commission spéciale qui a été nommée par le Conseil d'Etat ont bien voulu, en réponse à une circulaire que je leur ai adressée au printemps, faire connaître les points sur lesquels ils désireraient des changements aux dispositions actuelles; et comme je me suis procuré en même temps les règlements récents des autres Observatoires chronométriques, j'ai rassemblé toutes les données essentielles pour un travail utile de révision, qui pourra ainsi se faire dans quelques séances de la Commission.

Je reviens encore une fois sur les concours des deux dernières années; car, pour ne pas vous laisser sous une impression pessimiste, je tiens à constater que si, par suite de la présentation d'un trop grand nombre de pièces moins parfaites, les moyennes générales ont été un peu abaissées, il s'est trouvé cependant dans ces deux concours beaucoup de chronomètres de premier ordre, à tel point que non seulement on a pu distribuer tous les prix institués par l'Etat, mais qu'on y a rencontré de nouveau de véritables chefs-d'œuvre, qui font le plus grand honneur à nos artistes.

Ainsi, je mentionne avec une satisfaction particulière le fait que les deux excellentes maisons du Locle, que

vous connaissez, ont de nouveau présenté un grand nombre de chronomètres de marine (12 en 1888), dont les meilleurs ont montré un degré de perfection tel que le Conseil d'Etat n'a pas hésité d'accorder, pour les deux concours, deux prix au lieu du prix unique prévu par le règlement actuel, afin d'encourager les louables efforts de ces horlogers, qui continuent avec grand succès à développer dans le pays la plus noble branche de notre principale industrie.

Je ne puis pas me refuser la satisfaction de rappeler ici que les quatre montres marines, couronnées dans les deux derniers concours, ont eu en moyenne une variation diurne de marche de $0^s,117$, que leur variation moyenne par degré de température n'a pas dépassé $0^s,017$ et que la différence entre les marches de la première et de la dernière semaine de l'épreuve n'a été que de $0^s,22$.

Pour que les chronomètres de marine neuchâtelois, qui ont déjà acquis une grande réputation parmi les savants des sciences astronomique, géodésique et nautique, soient connus aussi, comme ils le méritent, dans le monde des marines d'Etat et des grandes compagnies de navigation, il serait peut-être utile que notre Gouvernement portât, d'une manière officielle et, si cela se peut, avec l'appui des consuls suisses dans les principaux centres maritimes, les magnifiques résultats de notre chronométrie à la connaissance des amirautés, des compagnies de navigation et des grands armateurs. Une pareille réclame de bon aloi, qui consisterait simplement dans la publication d'un résumé des résultats obtenus dans les concours successifs à notre Observatoire, aurait pro-

bablement pour effet d'augmenter la production et l'écoulement de ces chronomètres et de récompenser ainsi, au point de vue industriel également, les efforts de nos horlogers.

Il n'est que juste de constater que, pour la chronométrie de poche aussi, les pièces couronnées des derniers concours se sont maintenues parfaitement à la hauteur des années précédentes, et de signaler entre autres la montre de l'Association Ouvrière du Locle, qui a obtenu le premier prix de la classe B en 1889, et dont l'étonnante perfection se reconnaît à la variation diurne de 0^s,20 et au fait que sa marche, pendant la dernière semaine de l'épreuve, n'a différé que de 0^s,03 de celle de la première semaine.

Vous voyez, Messieurs, que notre pays peut encore prétendre au premier rang dans la chronométrie de haute précision.

Passant maintenant à la partie scientifique proprement dite de nos travaux, je vais d'abord vous communiquer la statistique des observations méridiennes exécutées dans le courant de ces deux exercices. Le caractère météorologique exceptionnellement favorable de l'année 1887, que j'ai signalé dans mon dernier rapport, et qui avait favorisé d'une manière toute spéciale les observations, ne s'est pas reproduit en 1888 et 1889, où la nébulosité a été normale pour notre climat. Aussi le nombre des nuits et des jours clairs, ainsi que le nombre des étoiles et des passages du soleil observés au méridien, sont-ils redescendus aux chiffres, du reste très respectables, des années précédentes. On en jugera facilement par le tableau comparatif suivant :

Statistique des observations méridiennes en 1888 et 1889

— 20 —

MOIS	Nombre des nuits d'observation	Nombre des étoiles fondamen- tales observées		Nombre des observations du soleil		Nombre des planètes comparaison	Nombre des étoiles de comparison	Nombre des jours sans observations	Intervalle moyen entre 2 détermi- nations de l'heure	Plus long intervalle sans observations	
		1888	1889	1888	1889					1888	1889
Janvier	11	17	119	168	15	9	—	—	15	13	j
Février	7	11	71	111	11	15	3	—	14	10	1,1
Mars	15	14	121	121	15	19	2	1	95	60	1,3
Avril	12	14	79	123	13	17	2	—	62	53	1,4
Mai	18	17	169	132	27	15	—	1	113	65	1,0
Juin	14	12	138	113	23	19	—	—	67	10	0,8
Juillet	14	15	126	151	14	22	—	—	32	74	1,2
Août.	15	18	141	175	17	23	—	8	75	47	1,0
Septembre	13	16	100	130	16	17	—	4	78	13	0,7
Octobre	16	12	154	109	22	9	—	—	93	27	0,9
Novembre	8	4	80	42	11	12	—	—	36	13	1,5
Décembre	13	7	134	76	7	5	—	—	103	11	1,1
1888 et 1889	156	157	1432	1451	191	182	7	14	1044	476	1,4
1887	204	1847	24	1256	104	127	1	1	12	8,0	5,5
1886	154	1401	16	909	124	12	1	1	12	7,0	2,5
1885	150	1382	12	606	135	12	1,3	1,3	12	9,0	3,0

Je fais remarquer que la durée moyenne de l'intervalle entre deux déterminations de l'heure, qui est la donnée la plus importante, avec la perfection des instruments employés et l'habileté de l'observateur, pour la précision de l'heure transmise ou employée au contrôle des chronomètres, est cette fois encore remarquablement faible, savoir 1,1 et 1,2 de jour. Le mérite en revient non seulement à notre régime météorologique, mais surtout aussi au zèle consciencieux avec lequel on utilise toutes les éclaircies du ciel. Le seul défaut sérieux dont l'Observatoire puisse accuser notre climat, les périodes de brouillards en hiver, s'est fait sentir surtout en 1889 où, au mois de décembre, le ciel est resté fermé pendant 10 jours consécutifs, tandis que l'année précédente les brouillards ne nous ont enveloppés sans interruption que pendant 6^j,5.

Le tableau ci-dessus indique, comme nombre d'étoiles de comparaison observées par M. le Dr Hilfiker pour le catalogue Loewy, 1044 en 1888, et 476 en 1889; ce travail de longue haleine se trouve ainsi complètement terminé quant à l'observation, et pour la plus grande partie quant aux calculs de réduction.

Comme les observations de passage se font, soit à l'ouïe, soit à l'enregistrement électrique, M. Hilfiker a continué l'étude de son équation personnelle entre les deux méthodes d'observation, et il a confirmé ainsi le curieux résultat que cette équation diminue chez lui d'une façon assez régulière d'année en année, et a changé même de signe; car tandis qu'en 1883 il a commencé par observer de 0^s,074 plus tôt à l'ouïe qu'à l'électricité, il observe maintenant de 0^s,041

plus tôt au chronographe, de sorte que son équation a diminué d'environ 0^s,025 par an. Ce phénomène physiologique s'explique probablement par la modification lente de la correction absolue de cet astronome, ou, si l'on veut, par la diminution lente de son temps physiologique intervenant dans les observations chronographiques. Et d'après mes anciennes recherches, il est probable que des trois éléments qui y contribuent, savoir le temps de la vision, le temps du mouvement musculaire et le temps employé à l'action cérébrale qui combine la sensation visuelle avec l'acte d'impulsion musculaire, c'est ce dernier surtout qui est susceptible de se modifier lentement par l'habitude et l'entraînement.

Une autre recherche, que M. Hilfiker a entreprise depuis 1888, se rattache au service chronométrique de l'Observatoire et pourra peut-être acquérir une utilité pratique pour le réglage des chronomètres, car elle se propose d'étudier l'influence de la pression de l'air sur la marche des chronomètres, soit de marine, soit de poche. En plaçant des chronomètres — naturellement avec l'autorisation explicite de leurs propriétaires et après la fin de leur épreuve de concours — sous la cloche d'une pompe pneumatique, et en les soumettant, pendant plusieurs jours chaque fois, à des pressions variant de 50^{mm} à 700^{mm}, on observe leurs marches diurnes tout en notant les indications d'un manomètre et d'un baromètre anéroïde. Jusqu'à maintenant, les résultats ne sont pas encore assez concordants et semblent prouver en tout cas que le coefficient barométrique est pour les chronomètres bien plus variable que pour les pendules; car tandis que pour celles-ci

on a trouvé des valeurs assez concordantes ($+ 0^s,013$ environ par 1^{mm}), les 9 chronomètres de marine et les 10 chronomètres de poche, qui ont été expérimentés jusqu'à présent par M. Hilfiker, ont donné des coefficients barométriques très différents d'une pièce à l'autre, de $+ 0^s,003$ à $+ 0^s,017$ par millimètre. L'un des chronomètres de marine a même montré un coefficient négatif ($- 0^s,005$), c'est-à-dire qu'il avançait de cette quantité pour l'augmentation de 1^{mm} de pression. Cette circonstance déjà, et quelques expériences instituées en 1889, font supposer que le coefficient barométrique dépend dans une certaine mesure du réglage du spiral, ou de l'avance que le chronomètre montre pour les faibles amplitudes du balancier. Si cette hypothèse se vérifiait, on pourrait y entrevoir la possibilité d'une espèce de compensation des variations de pression. Du reste, l'influence de ces dernières est incomparablement plus faible que celle des températures; car en admettant $0^s,01$ comme valeur moyenne approximative pour le coefficient de pression, comme l'amplitude des mouvements barométriques peut être évaluée, pour nos régions, à 35^{mm} environ dans le courant de l'année, et qu'elle n'atteint presque jamais 10^{mm} d'un jour à l'autre, on voit que, de ce chef, la variation diurne de la marche d'un chronomètre ne serait que de $0^s,1$ environ au maximum et que la constance de sa marche ne serait altérée que de $0^s,35$ environ dans le courant de l'année.

Enfin, on voit que si nos chronométriers des Montagnes veulent tenir compte de leurs altitudes, afin de régler les montres marines surtout aussi près que possible au temps moyen pour le niveau de la mer, ils

doivent leur donner en moyenne une avance de 1^s environ, ainsi que je l'avais déjà indiqué autrefois.

L'Observatoire et son directeur ont pris, comme dans le passé, une part active dans les travaux géodésiques, tant en Suisse que pour la grande entreprise internationale de la mesure de la Terre. La Commission géodésique suisse, tout en terminant les grands travaux de triangulation et de nivellation, s'est surtout occupée de l'importante question des déviations de la verticale, et en premier lieu dans le voisinage du méridien de Neuchâtel. La situation de notre Observatoire au pied du Jura, sur la rive d'un lac important, et en face de la puissante chaîne des Alpes, le rend particulièrement apte à l'étude de l'attraction des montagnes sur le fil à plomb. Dans ce but, la Commission a, sur ma proposition, fait déterminer les latitudes et azimuts à Chaumont et Tête-de-Ran au Nord, et à Portalban au Sud ; à ces stations viennent s'ajouter cette année encore celles du Chasseral, de la Berra et probablement de Frienisberg. Ces observations astronomiques, auxquelles notre Observatoire s'est aidé de toute façon, combinées avec les mesures géodésiques, ont donné déjà des résultats qui, quoique encore incomplets, sont d'un grand intérêt, en révélant des déviations de la verticale très fortes, et en partie seulement explicables par l'action des masses soulevées visibles ; car, dans la direction du méridien, on a trouvé les déviations du fil à plomb dans le sens du Nord :

pour Portalban	—	5",50
» Neuchâtel	—	15 ,63
» Chaumont	—	17 ,72
» Tête-de-Ran	—	7 ,70

Or, ces attractions prédominantes du Jura, non seulement sur notre Observatoire, situé à son pied immédiat, mais plus forte même à Chaumont, placé déjà sur la crête de la première chaîne, et très prononcée encore vers le nord sur Tête-de-Ran, c'est-à-dire sur un sommet de la chaîne principale du Jura, enfin parfaitement reconnaissable même à Portalban qui, géologiquement et topographiquement, appartient déjà à la région des Alpes, sont assez curieuses, et trahissent, à côté de l'action opposée des montagnes visibles du Jura et des Alpes, l'influence de vides relatifs considérables, dont elles indiquent l'existence au-dessous des masses soulevées des Alpes.

Les travaux de triangulation de premier ordre, y compris la mesure des trois bases, sont terminés et publiés ; je mets sous vos yeux les volumes III et IV de la Triangulation suisse, ainsi que les trois Procès-verbaux des séances de 1888, 1889 et 1890 de la Commission géodésique suisse, qui continue à se réunir à notre Observatoire. Les travaux de nivellation de précision, dont le réseau principal est achevé depuis quelques années, ont été continués pour y rattacher les lignes du chemin de fer du Central et les cours de la Reuss et de l'Aar. On a également exécuté une quatrième jonction de notre réseau à celui de la France, à Moillesulaz (près de Genève), où malheureusement une inondation du Foron a emporté, en 1888, le repère français placé sur le pont, de sorte qu'il faudra peut-être refaire cette opération de rattachement.

Je vais m'occuper prochainement de la publication de ces travaux et surtout du catalogue des altitudes

suisses, qu'on avait différée jusqu'à présent dans l'espoir de pouvoir les rapporter au niveau fondamental de la mer, choisi pour toute l'Europe.

La Conférence générale de l'Association géodésique internationale, qui a siégé à Paris en octobre dernier, a malheureusement renvoyé de nouveau de trois ans le choix du niveau général des altitudes, bien moins à cause de la difficulté de choisir entre l'Océan, la Méditerranée ou la Mer du Nord, que par suite de la rivalité des grandes nations, dont chacune voudrait voir le repère fondamental des altitudes d'Europe placé sur un point de ses côtes.

Pour le reste, la grande œuvre entreprise par cette Association se développe à souhait. Elle comprend maintenant 26 Etats de toutes les parties du Monde, car en Amérique, non seulement la République Argentine et le Chili, mais aussi les Etats-Unis avec leur immense territoire ont adhéré à la Convention géodésique. Dans tous les pays, les travaux géodésiques de toute espèce progressent d'une manière réjouissante; les triangulations de premier ordre sont terminées entièrement ou près de l'être dans un certain nombre d'Etats; les jonctions nécessaires des réseaux nationaux augmentent chaque année; toutes les dispositions sont prises pour comparer au Bureau international des poids et mesures les règles géodésiques et les étalons qui ont servi aux mesures des bases dans les différents pays. Le nombre des stations où l'intensité de la pesanteur est déterminée par le pendule est déjà très considérable et augmente chaque année. Les nivelllements de précision couvrent la plus grande partie de l'Europe d'un réseau serré de

115971^{km} de doubles lignes et réunissent toutes les mers, dont le niveau moyen a été déterminé par enregistrement dans 93 stations maréographiques.

Dans les pays les plus avancés, on s'occupe surtout de l'étude des déviations de la verticale, afin de se rendre compte des irrégularités régionales ou locales que présente le géoïde par rapport à la forme régulière de l'ellipsoïde terrestre.

Une question spéciale et délicate, celle des faibles variations qu'on a reconnues aux latitudes de plusieurs observatoires, occupe l'Association qui, encouragée par les résultats obtenus jusqu'à présent, va probablement décider, dans sa prochaine réunion à Fribourg en Brisgau, d'envoyer une expédition aux îles Sandwich, afin de résoudre la question de savoir s'il s'agit d'un véritable déplacement de l'axe terrestre.

La Commission permanente, dont nous avons proposé de porter à 12 le nombre des membres, s'est réunie en 1888 à Salzbourg, et l'année dernière à Paris, en même temps que la Conférence générale. Les Comptes-Rendus de ces deux Conférences ont paru à Neuchâtel; je mets ces volumes sous les yeux de la Commission, qui constatera avec plaisir que nous possédons dans notre petite ville toutes les ressources nécessaires pour mener à bonne fin et d'une manière irréprochable des publications aussi importantes et aussi difficiles que celles de l'Association géodésique internationale.

J'ai eu la satisfaction d'assister l'année dernière à Paris, comme délégué suisse, à la Conférence générale des poids et mesures, dans laquelle les 20 Etats qui font partie de la Convention du Mètre étaient représentés, et où on a procédé à l'accomplissement de la

principale tâche de cette organisation scientifique internationale, savoir à la sanction et à la distribution des nouveaux prototypes métriques. La perfection de ces étalons et l'extrême précision de leur détermination ont dépassé tout ce que nous avions espéré et ont valu au Comité et au Bureau international les témoignages les plus flatteurs des Gouvernements intéressés.

Je dépose devant vous les Comptes-Rendus de cette Conférence des poids et mesures, ainsi que les Procès-verbaux des deux dernières sessions du Comité international. Vous voyez, Messieurs, que la Suisse et notre Canton en particulier continuent à jouer un rôle honorable dans cette organisation importante; car non seulement on m'a fait l'honneur de me confirmer dans les fonctions de secrétaire général, mais le Comité a nommé deux savants suisses, M. le Dr Guillaume, de Fleurier, et M. le Dr Chappuis, de Bâle, Adjoints du Bureau international des poids et mesures.

En revenant de cette excursion et pour terminer mon rapport sur l'Observatoire, il me reste à mentionner le fait que les observations météorologiques ont été poursuivies régulièrement à l'Observatoire aussi bien qu'à la station de Chaumont, d'après le programme adopté. Les lectures sont faites à l'Observatoire, sous mon contrôle, par M. Studer, et à Chaumont par M^{lle} Wenker, d'une manière très conscientieuse; les réductions et les calculs des moyennes se font chez nous pour les deux stations. A Chaumont, il a fallu remplacer quelques thermomètres et rapprocher un peu leur installation du bâtiment de l'école, pour éviter qu'en hiver la neige ne rende l'abri des thermomètres parfois inaccessible.

Enfin, notre bibliothèque continue à s'augmenter, plus encore par les dons que nous recevons en échange par d'autres observatoires et établissements scientifiques que par les achats d'ouvrages, qui sont assez limités, puisque la plus grande partie du crédit affecté à la bibliothèque est absorbée par les abonnements coûteux aux revues scientifiques indispensables.

Voici l'augmentation de la bibliothèque en 1888/89 et son état actuel :

	Augmentation en 1888/89		Etat actuel	
	Ouvrages	Volumes en fascicules	Ouvrages	Volumes en fascicules
Astronomie et ma- thématiques . . .	46	108	739	1390
Géodésie	19	34	162	246
Physique et météo- rologie	24	54	307	791
Total . .	89	196	1208	2427

Comme vous le voyez, la bibliothèque se trouve maintenant installée d'une manière rationnelle et convenable. Ce qui lui manque encore, c'est la reliure de la plus grande partie des livres simplement brochés, et des fascicules rassemblés provisoirement dans des cartons. C'est une nécessité, non seulement pour faciliter l'usage de la bibliothèque, mais aussi pour la conservation des ouvrages. Je me permets donc de prier la Commission de bien vouloir appuyer auprès de l'autorité la demande d'un crédit de fr. 500 à valoir

sur le fonds spécial de l'Observatoire, qui a des ressources annuelles considérables, dues au travail de l'établissement même, et qui, d'après un arrêté du Grand Conseil, est précisément destiné à couvrir des dépenses extraordinaires, reconnues nécessaires dans l'intérêt de l'Observatoire.

En terminant ce rapport, je suis heureux de renouveler le témoignage de toute ma reconnaissance pour les excellents services que M. le Dr Hilfiker continue à rendre à l'Observatoire, et de remercier les autorités cantonales de les avoir reconnus et récompensés, en accordant à l'aide-astronome un logement convenable. J'ai eu déjà l'occasion de constater que nous avons lieu d'être satisfaits pleinement de la conduite rangée et du travail utile du concierge-mécanicien.

Neuchâtel, le 9 septembre 1890.

LE DIRECTEUR DE L'OBSERVATOIRE CANTONAL,

DR AD. HIRSCH.