Rapport du directeur de l'Observatoire cantonal de Neuchâtel à la Commission d'inspection pour l'année 1886

Autor(en): **Hirsch, Ad.**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **16 (1886-1888)**

PDF erstellt am: **27.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-88262

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

RAPPORT

DU

Directeur de l'Observatoire cantonal

DE NEUCHATEL

A LA

COMMISSION D'INSPECTION

POUR L'ANNÉE 1886

MESSIEURS,

En parcourant les salles et en inspectant les instruments et appareils, vous avez pu vous convaincre que l'Observatoire est maintenu dans un bon état d'entretien, mais que, faute de moyens, nous n'avons pas pu nous procurer de nouveaux instruments ni, sauf sur un point, exécuter d'importants changements aux anciens.

Ce seul cas se rapporte à l'éclairage de l'instrument équatorial par l'électricité, dont je vous avais déjà parlé, comme d'un projet, dans mon dernier rapport. Ce projet a été exécuté par la fabrique des télégraphes, en général avec succès. N'ayant pas de force motrice disponible à l'Observatoire, je me suis décidé, en m'appuyant sur l'expérience qui a été faite dans le Bureau international des poids et mesures, à employer pour cet éclairage une pile nouvelle de 8 éléments Lalande-Perouel, fournissant un courant très constant et suffisamment énergique. En effet, son fonctionnement a été parfait, aussi bien pour les deux petites lampes destinées à éclairer les fils

du micromètre que pour la lampe un peu plus grande qui sert à la lecture des cercles divisés de l'instrument. Mais il y a encore quelques améliorations à apporter à cette pile, car les caisses en tôle, qui renferment le liquide, ne sont pas assez solides et laissent suinter le contenu. Je les ferai remplacer par des vases en fonte.

Le mouvement d'horlogerie de cet instrument, bien qu'il ait une marche bonne et régulière, laisse encore à désirer en ce que, dans certaines positions, lorsqu'une dent du cercle se trouve placée juste en haut d'un tour du spiral d'engrenage, il se produit un retard de plusieurs secondes dans la transmission du mouvement. J'espère toutefois pouvoir remédier à cet inconvénient.

L'autre grand instrument, la lunette méridienne, a fonctionné parfaitement et n'a réclamé que les nettoyages périodiques ordinaires des tourillons et des coussinets. L'appareil aux étoiles artificielles exige encore quelques légères corrections pour qu'il soit possible de s'en servir de nouveau avec succès.

Quant à nos pendules, celle de Hipp, à mouvement électrique et marchant sous une cloche à pression constante, a maintenu sa marche d'une régularité étonnante. Je suis actuellement occupé à la publication d'un second mémoire, qui paraîtra prochainement, sur cette intéressante horloge qui, sous bien des rapports, constitue un progrès sérieux dans la pendulerie de précision. Sans pouvoir entrer ici dans les détails des études auxquelles sa marche de 22 mois a été soumise, je dirai seulement que la variation diurne moyenne de sa marche a été en 1886 de $\pm$ *0*^{s}*,040* et qu'elle a conservé la tendance à avancer, que j'ai déjà signalée dans mes rapports précédents; car l'amplitude de la marche annuelle se trouve être en 1886 de — 1^s,72; toutefois cette tendance d'avancer à longue période semble aller en diminuant, car en

scindant les données en deux périodes, on trouve pour l'une, allant du 2 septembre 1885 au 24 juillet 1886, un avancement journalier de — *0s,00272* et pour l'autre, allant du 24 juillet 1886 au 2 mai 1887, cette constante n'est plus que la moitié, soit de *0s,00137*. On peut donc espérer que le ressort de suspension, dans lequel gît la source de cette curieuse disposition à avancer, finira par se rapprocher d'un équilibre moléculaire stable, qui ramènera cette avance annuelle à une quantité pratiquement négligeable. La plus forte source de la variation de la pendule est toujours son défaut de réglage de la compensation, que nous allons corriger, mais seulement après avoir terminé complètement les calculs, qui embrassent maintenant deux hivers et l'été compris entre les deux, ce qui permet de séparer avec sûreté les effets de la température et de l'accélération continue. Le cœfficient de la compensation est actuellement de + *0s,068* par degré centigrade ; on le corrigera dès que les calculs mentionnés plus haut seront achevés, ce qui améliorera encore d'une manière sensible la marche de cette pendule.

La fermeture de la cloche peut être envisagée comme parfaite, car le manomètre n'a varié en 1886 que dans les limites de 5mm, quantité qui représente seulement la septième partie de l'amplitude barométrique annuelle et ne produit sur la variation annuelle de la marche de la pendule qu'environ 0s,06. Au reste, les variations du manomètre indiquent de nouveau une dépendance de la température, ce qui oblige à les envisager plutôt comme produits par la tension de la vapeur d'eau restée sous la cloche; car le maximum et le minimum du manomètre arrivent avec le maximum et le minimum de la température, et le manomètre ne suit nullement la marche barométrique.

De même, l'intensité du courant électrique a été remar-

quablement constante, car la durée de l'impulsion du pendule n'a varié qu'entre les limites de 60 à 64s. En ayant la prévoyance d'installer deux batteries, dont l'une de réserve, tenue toujours à l'état normal, on obtient également une constance très suffisante du courant qui fait marcher les aiguilles du compteur; c'est ce dernier qui a montré quelquefois des irrégularités qui ont disparu en renforçant le magnétisme de l'ancre et en changeant les huiles de son rouage.

Quant à nos autres pendules, celle de Winnerl, dont M. le Dr Hilfiker a fait une étude complète aboutissant à une formule de sa marche, qui permet de tenir compte des changements de température et de pression barométrique, elle a en général une marche très bonne depuis qu'elle a été nettoyée ; toutefois comme elle compte 27 ans de service, elle montre de temps à autre quelques écarts qui ne permettent de lui donner que la moitié du poids de la pendule de Hipp pour le calcul de transmission de l'heure.

Celle de Kutter, que M. Lienhardt a bien voulu nettoyer le 18 juin 1886, a également amélioré sa marche depuis cette époque; mais comme sa qualité a été dès l'origine inférieure à celle de Winnerl, on lui donne le quart du poids de la pendule Hipp. Cette pendule de Kutter a montré depuis quelque temps le défaut que l'aiguille de seconde recule pendant qu'on remonte le mouvement; il sera facile de remédier à ce défaut si M. Lienhardt veut bien revoir le mécanisme de l'encliquetage.

La pendule de William Dubois (Association ouvrière), continue à maintenir en général sa bonne marche; il faudra cependant la nettoyer prochainement et l'huiler à nouveau. Son tour est arrivé cette année pour cette opération, après 3 ans de marche.

La pendule Houriet enfin, bien que M. Lienhardt ait changé l'huile de l'ancre il y a un an, s'est arrêtée à plusieurs reprises pendant le courant de l'hiver dernier pendant lequel la température dans la tour s'est abaissée jusqu'à 2°,5, de sorte qu'il a fallu renoncer à s'en servir. Au reste, sa variation a été trop forte déjà pendant plusieurs années ; je crois donc qu'il serait dans l'intérêt de l'Observatoire de s'en défaire et d'utiliser le produit de sa vente, auquel on ajouterait une partie des ressources du compte spécial C 7, pour nous procurer encore une seconde pendule électrique du système Hipp, dans laquelle le courant ne passerait pas par le ressort de suspension et dont la compensation serait mieux réglée dès l'origine, en profitant des expériences qui ont été faites sur la première.

Je n'ai plus à mentionner que la pendule électrique anglaise, qui sert à la transmission automatique du temps, après avoir été mise à l'heure chaque jour. Cette pendule continue à rendre, à notre entière satisfaction, le service auquel elle est destinée, pourvu qu'on change les piles à peu près tous les mois et qu'on la nettoie une fois par an. Il n'est pas nécessaire que cet instrument ait une précision de marche aussi parfaite que celle des autres horloges, puisqu'elle est mise à l'heure d'après les observations célestes, ou d'après la moyenne probable des cinq autres pendules. Tout ce qu'on est en droit d'exiger d'elle, c'est que, pendant l'heure qui s'écoule de 11 $^3/_4$ h., où elle est comparée aux autres pendules, jusqu'à 12 $^3/_4$ h. où elle est mise à l'heure, sa variation reste insensible ; or c'est le cas de la pendule électrique anglaise, puisque sa variation diurne dépasse rarement 0^s,15.

Après les renseignements essentiels sur les instruments de l'Observatoire, je passe aux appareils auxiliaires et avant tout

je tiens à dire quelques mots au sujet des trois mires de l'Observatoire, qui nous rendent les plus grands services, en permettant d'interpoler avec sûreté l'azimut de l'instrument méridien, les jours où l'état du ciel a empêché l'observation d'une étoile polaire. Notre observatoire est sous ce rapport un des mieux pourvus, car les collimateurs qui, dans la plupart des autres observatoires, servent à ce but, sont loin de remplacer des mires lointaines aussi bien placées et construites que les nôtres, surtout depuis qu'on a reconnu, dans un certain nombre d'observatoires, des phénomènes d'oscillation annuelle du sol, analogues à ceux que j'ai, le premier, constaté pour le nôtre. Je fais remarquer à ce propos qu'en 1886 ce phénomène s'est reproduit avec la même régularité et presque avec la même intensité que celle déduite, dans mon mémoire de 1883, de la moyenne de 22 ans. En effet, l'azimut oriental extrême est survenu à la fin de l'hiver, le 11 mars 1886, avec la valeur de $+3^s,03$ et l'azimut occidental a été observé le 1er septembre, égal à $-1^s,02$, de sorte que l'amplitude totale annuelle du mouvement du sol a été en 1886 de $4^s,05$, tandis que la moyenne des 22 ans avait été trouvée $= 5^s,20$. Avec un pareil mouvement du sol de l'Observatoire, bien qu'il soit lent et régulier, il est nécessaire de posséder des mires lointaines qui n'y participent pas, surtout pour un observatoire qui est obligé, en raison de ses fonctions pratiques, de déterminer l'heure aussi fréquemment et aussi exactement que possible. Je suis heureux de pouvoir dire que nos mires non seulement remplissent parfaitement ce but astronomique, mais qu'elles se prêtent en outre à d'autres recherches, géodésiques et optiques, très intéressantes, soit sur les mouvements du sol, soit sur les réfractions latérales, sujets qui, jusqu'à présent, n'ont pas été étudiés suffisamment.

Pour vous donner un court exposé sur la stabilité de ces mires, j'ai demandé à notre aide-astronome de faire le relevé de toutes les observations de nos mires, qui ont pu être faites en 1886, à quelques heures de distance de l'observation de la polaire, de sorte qu'on a pu déduire sûrement de l'azimut de la lunette méridienne celui des mires, soit du Sud, soit du Nord. Je me borne à citer le résumé des résultats que j'ai déduits de ce relevé, en réservant les détails pour une publication que je prépare.

En commençant par la plus ancienne de nos mires, celle du Mail, située à une distance de 100^{m} de l'Observatoire, j'ai constaté que son azimut moyen, déduit des observations de 1886, est de — $0^{s},023$: il varie entre les valeurs de $+ 0^{s},24$ observée le 19 mai et — $0^{s},25$ le 29 août ; en conséquence l'amplitude totale de ses variations n'est guère que de $0^{s},49$, c'est-à-dire un peu moins que la huitième partie de l'amplitude d'oscillation du sol de l'Observatoire ; et tandis que la valeur maxima de l'azimut de la lunette est survenu le 11 mars, celle de la mire du Nord est arrivée le 19 mai ; de même le minimum de la lunette a eu lieu le 1er septembre et celui de la mire du Nord le 7 août. Il faut donc conclure de ce qui précède que la mire du Nord, située au milieu de la forêt du Mail et considérablement au Nord du plan vertical moyen de la colline elliptique, ne participe que dans une très faible mesure au mouvement du sol de l'Observatoire, situé à la limite des vignes et de la forêt.

L'écart moyen d'un des azimuts mesurés, par rapport à l'azimut moyen de la mire du Nord, est de $\pm 0^{s}.10$; cet écart moyen contient à la fois l'erreur d'observation très faible qui affecte la détermination astronomique de l'azimut et l'erreur d'observation, déjà un peu plus grande, de la mesure micrométrique qui rattache la mire à l'axe optique de la lunette,

représenté par son fil du milieu ; ensuite le véritable changement de l'azimut de la mire, provenant d'un mouvement faible du sol sur lequel elle est établie et enfin les réfractions latérales que subit le rayon de lumière allant de la mire à la lunette. Cette dernière cause est surtout en jeu pour les mires lointaines, comme celle du Sud (à Portalban) et celle du Nord (à Chaumont).

Quant à la mire du Sud, dont l'azimut moyen est de $+ 0^s,249$, l'amplitude de sa variation en 1886 est de $0^s,41$; les extrêmes, $+ 0^s,40$ et $- 0^s,01$, sont arrivés le 14 mai et le 3 juillet. En outre, il y a un changement perpétuel des signes des écarts, de sorte que cette mire, placée sur la molasse de Portalban, ne montre aucune trace du mouvement périodique de la colline du Mail. L'écart moyen d'un azimut d'un jour quelconque, par rapport à la valeur moyenne, est de $\pm 0^s,08$, soit d'un cinquième plus faible que l'écart moyen de la mire du Mail et il est composé des mêmes éléments que ceux qui ont été exposés plus haut.

Il en est de même pour la mire de Chaumont, que nous avons réussi à placer presque exactement au Méridien, car son azimut moyen est seulement de $- 0^s,013$; l'amplitude de sa variation est presque identique à celle de la mire du Sud, savoir $0^s,42$; les extrêmes sont arrivés : le maximum, $+ 0^s,18$ le 16 avril, et le minimum, $- 0^s,24$ le 7 août. Les mêmes raisons empêchent donc de reconnaître à la première grande chaîne du Jura un mouvement périodique analogue à celui de la colline du Mail, situé à son pied. L'écart moyen est le même que pour la mire de Portalban, soit $\pm 0^s,08$.

Pour terminer, il faut bien comprendre que ce que nous avons appelé ici l'écart moyen d'une détermination d'azimut des mires, ne doit pas être confondu avec ce que mon dernier rapport désigne par l'expression de *variation moyenne diurne*,

qui est en effet la quantité pratiquement importante ; elle est :

Pour la mire du Mail $\pm 0^s,019$
» de Portalban $\pm 0^s,015$
» de Chaumont $\pm 0^s,017$

Il résulte de ces données que la mire la plus éloignée (10 k^m environ) et la mieux placée, celle du Sud, est aussi la plus sûre, et qu'on est sûr de l'azimut de la lunette, par la moyenne des 3 mires, à $\pm 0^s,012$ près.

Pour terminer ce premier chapitre, dans lequel j'ai l'habitude de rendre compte des instruments, des appareils et des constructions de l'Observatoire, je dois mentionner d'abord le fait que le bâtiment, sauf quelques réparations insignifiantes du toit en asphalte et des chéneaux, n'a point exigé en 1886 de changements ou réparations d'une importance majeure.

D'autre part, je regrette de devoir constater que la construction d'une dépendance, que votre Commission, ainsi que celle de gestion, a recommandée depuis nombre d'années, comme justifiée par des besoins réels, n'est pas encore réalisée aujourd'hui, bien que le Conseil d'Etat, convaincu par les arguments que j'ai eu l'honneur de lui présenter et que vous avez bien voulu appuyer de votre autorité, ait accordé à l'aide-astronome une subvention provisoire pour la location d'un appartement suffisamment salubre, et qu'il ait demandé au Grand Conseil le crédit nécessaire pour la construction de la dépendance. C'est que, depuis la dernière séance de votre Commission, les circonstances ont changé, en ce que M. le Dr Hilfiker, pour continuer à remplir les fonctions d'aide-astronome à notre Observatoire, a demandé un appartement de famille, puisqu'il a l'intention de se marier, au lieu des deux petites chambres de garçon qui étaient d'abord prévues.

Comme, d'autre part, la décision du Grand Conseil, qui a affecté les ressources que l'Observatoire se crée lui-même, soit par la transmission de l'heure à d'autres cantons, soit par les taxes perçues pour les bulletins de marche, à un compte spécial de l'Observatoire destiné au perfectionnement de son outillage et aux nouvelles constructions, n'a été mise en exécution que depuis deux ans, il en résulte que ce compte ne possède actuellement que 2400 fr., au lieu des 7500 fr. sur lesquels je me basais lorsque, l'année dernière, je croyais qu'il serait possible de se passer d'un crédit spécial pour la dépendance. Ces deux faits ne permettent plus de couvrir les frais de la construction uniquement par le moyen des ressources de l'Observatoire, car ces frais s'élèveront à 18,000 fr. environ, d'après le devis de M. l'architecte cantonal. Or, comme nous ne pouvons, sans le détourner de sa destination principale, employer tout au plus que la moitié du chapitre C 7 du budget de l'Observatoire, c'est-à-dire 1800 fr. par an, il faudrait puiser cette somme pendant treize ans dans le budget de l'Observatoire pour amortir la dépense occasionnée par la construction. C'est dire que, jusqu'à la fin du siècle, on mettrait l'Observatoire dans l'impossibilité de se procurer de nouveaux instruments et appareils d'une certaine importance. C'est guidé par ces motifs que le Conseil d'Etat a demandé au Grand Conseil, dans sa dernière session, un crédit spécial de 10,000 fr., chargeant le budget de l'Observatoire du reste, soit 8000 fr., qu'on pourrait répartir sur cinq ans environ. Le Grand Conseil a remis la question au préavis d'une Commission qui a eu déjà une séance et qui en aura une seconde prochainement. Je ne doute pas que, si vous jugiez à propos, Messieurs, d'adresser à cette Commission spéciale une communication par laquelle vous vous prononceriez de nouveau pour la construction en question et

en faveur du crédit demandé, dans l'intérêt de l'Observatoire, qui vous tient à cœur, je le sais, et avec la compétence qui vous appartient de juger de ses besoins, en connaissance de cause, la Commission du Grand Conseil en tiendrait compte.

Avant de quitter ce sujet, permettez-moi, Messieurs, de faire valoir, en faveur de la nécessité qu'il y a à construire une dépendance de l'Observatoire, le besoin pressant d'y comprendre une nouvelle salle pour la bibliothèque, la salle actuelle, dans laquelle nous siégeons en ce moment, étant complètement remplie et ne se prêtant pas convenablement à la réception des commissions fédérales ou internationales qui font à l'Observatoire de Neuchâtel l'honneur d'y tenir leurs séances.

II. Transmission de l'heure et observation des chronomètres.

La transmission de l'heure a été de nouveau très satisfaisante en 1886 pour nos anciennes stations, soit du côté de Neuchâtel, soit pour les stations bernoises, ainsi que cela résulte du tableau suivant :

Stations neuchâteloises.

Le signal	Pas arrivé	Pas observé
Neuchâtel . .	3 fois	1 fois
Chaux-de-Fonds	29 »	4 »
Locle	8 »	8 »
Brenets . . .	16 »	17 »
Ponts	11 »	11 »
Fleurier . . .	10 »	11 »
Moyenne . . .	12,8 fois = 3,4 %	8,7 fois

Stations bernoises.

Le signal	Pas arrivé	Pas observé
Bienne . . .	6 fois	9 fois
St-Imier . . .	9 »	11 »
Berne . . .	1 »	— »
Moyenne . . .	5,3 fois = 1,5 %	10 fois

Stations vaudoises.

Le signal	Pas arrivé	Pas observé
Ste-Croix . .	7 fois	20 fois
Sentier . . .	59 »	69 »
Brassus . . .	82 »	23 »
Moyenne . . .	49,3 fois = 13,5 %	37,3 fois

On voit ainsi que, pour les stations neuchâteloises, le signal n'a manqué que 3,4 fois sur cent, et pour les stations bernoises seulement 1,5 fois sur cent, ce qui est certainement plus que suffisant. Ce n'est que pour les stations vaudoises que la transmission laisse encore à désirer, car pour les trois ensemble il y a 13,5 pour cent que le signal a manqué, c'est-à-dire *une fois sur sept environ*. Ce résultat est loin d'être parfait, mais au moins c'est encore *suffisant pour le réglage*, si les régulateurs contrôlés des stations sont tant soit peu bons. Du reste, ce ne sont que les deux nouvelles stations de la vallée de Joux qui donnent ce résultat moins satisfaisant, car l'ancienne station Ste-Croix qui, par suite de l'intervention du Conseil d'Etat du canton de Vaud, a fini, à partir du mois de juillet dernier, par nous envoyer régulièrement les contre-signaux et le bulletin postal, compte parmi les meilleures. Si l'on cherche la moyenne des 10 anciennes stations, le signal y a manqué 10 fois = 2,88 %, ou *1* fois sur *36 ;* pour la moyenne des deux nouvelles stations vau-

doises, le signal y a manqué 70,5 fois = 19,3 %, ou *1* fois sur *5* ; quant à la moyenne de l'ensemble des 12 stations, le signal y a manqué 20 fois = 5,5 %, ou *1* fois sur *18*.

C'est donc pour les deux stations de la Vallée seulement que la transmission a laissé encore un peu à désirer en 1886, malgré tous les efforts que nous avons faits pour remédier à cet inconvénient. La faute en a été au grand nombre de stations intermédiaires entre Ste-Croix et le Sentier, ainsi qu'au mauvais état des lignes secondaires qui les relient; l'Administration des télégraphes a enfin changé les fils de ces lignes à la fin de 1886, en substituant de nouveaux fils de 4^{mm} aux anciens fils, dont le diamètre de 3^{mm} était trop faible. Aussi je puis affirmer déjà que depuis lors les choses se sont améliorées d'une manière très sensible, de sorte qu'on peut espérer qu'à l'avenir la régularité de l'arrivée du signal deviendra celle des autres stations, surtout si l'Administration fédérale parvient à maintenir la discipline parmi les télégraphistes des petits bureaux, de sorte qu'ils excluent régulièrement leurs appareils de 12^h45^m à 1^h15^m, mesure que notre gouvernement a essayé d'appuyer en accordant aux télégraphistes des bureaux intermédiaires une prime proportionnelle au nombre des arrivées du signal au Sentier et au Brassus.

Un fait regrettable, c'est que dans ces deux stations l'observateur ait manqué presque autant de fois que l'arrivée du signal ; au Sentier, le chiffre exceptionnel de 69 fois s'explique par le fait que, par principe religieux ou autre, on n'y observe pas le dimanche. Dans les autres stations, le nombre d'absences de l'observateur est presque en moyenne le même que celui du défaut du signal.

Parmi les anciennes stations, il n'y a que la Chaux-de-Fonds qui montre un chiffre un peu élevé (29 fois) de manque du signal ; cela provient essentiellement de ce que, pendant un

certain temps, où l'Administration a changé une ligne près de cette localité, il y a eu des perturbations.

En général et pour résumer, on peut donc être très content de la transmission de l'heure, et pour les deux stations du Sentier et du Brassus, où elle a laissé encore à désirer en 1886, il y a des indications très probables de les voir arriver peu à peu à la même régularité que les autres. Il est bon de ne pas oublier que, pour les autres stations aussi, la perfection actuelle n'a été atteinte qu'après un certain nombre d'années. Que les horlogers de la Vallée ne s'impatientent donc pas et qu'ils prennent des mesures pour que les observateurs soient régulièrement à leur poste.

En terminant ce sujet, je constate qu'en 1886, comme l'année précédente, il n'y a qu'un seul jour où le signal ne soit pas parti de l'Observatoire, par suite d'un défaut de la pendule anglaise, défaut qui s'est produit trop tard pour qu'on pût le corriger avant 1 heure.

Le rapport annuel sur le concours des chronomètres pendant l'année 1886 a été remis le 21 janvier au Département de l'industrie et de l'agriculture et son impression a été terminée il y a un mois environ, ce qui a permis de le distribuer vers le milieu de mai à tous les intéressés. Je ne doute pas que les membres de la Commission de l'Observatoire n'en aient reçu des exemplaires, de sorte que ce serait perdre notre temps que de vous en donner connaissance encore une fois de plus. Je me bornerai donc à relever quelques-uns des résultats les plus importants et à vous soumettre quelques propositions.

Le fait caractéristique pour l'année 1886, c'est que si la quantité des chronomètres présentés a diminué sensiblement (324), par rapport à l'année précédente (459), la qualité des chronomètres observés est sensiblement meilleure que celle

de 1885, et les résultats de 1886 s'approchent, sous presque tous les rapports, de ceux des meilleures années, ainsi que cela résulte du tableau comparatif des variations (voir Rapport spécial, p. 21). On y voit que, quant à la variation diurne, le résultat de l'année 1886 (0^s,50) n'a été surpassé légèrement que par ceux des années 1880 (0^s,49) et 1875 (0^s,46). Ainsi, la variation moyenne du plat au pendu, pour l'année 1886 (1^s,96), compte parmi les meilleures ; il n'y en a que 6, parmi la série des 23 années, qui dépassent sous ce rapport le résultat de l'année dernière; il en est de même pour la somme des 4 variations de position, constatée chez les chronomètres de la classe B. Enfin, la compensation (0^s,13) est en 1886 non seulement un peu meilleure que l'année précédente (0^s,14), mais son réglage correspond à la moyenne de la série; aussi cet élément des épreuves de 1886 serait encore sensiblement meilleur, si le défaut que j'ai signalé depuis deux ans, du manque de parallélisme entre les marches et les températures, ne persistait, quoique à un moindre degré; car il a été impossible de déterminer la compensation par un seul cœfficient chez 14 % des chronomètres en 1886, tandis que cela est arrivé en 1885 chez 18 %. Il faut que nos chronométriens fassent encore de sérieux efforts pour retrouver la construction des balanciers qui, autrefois, ne faisait apparaître ce défaut que dans quelques cas isolés.

Je relève encore le fait réjouissant que nous avons eu, en 1886, *dix chronomètres de marine* à observer, dont quelques-uns d'une perfection rare et tous de premier ordre. Raison de plus pour regretter profondément qu'une des maisons, qui a fourni 7 de ces 10 chronomètres, et qui a remporté le prix, celle de Henry Grandjean et Cie, vienne de perdre son jeune chef, *M. Ch. Rossel* qui, suivant les traditions de son grand oncle Henry Grandjean, auquel nous devons l'initiative

de la fondation de l'Observatoire, était un travailleur aussi laborieux qu'intelligent et modeste. C'est une véritable perte pour la chronométrie de notre pays, que l'Observatoire ressent et que son directeur déplore sincèrement.

Je termine ce chapitre en attirant votre attention sur les modifications que l'on a désiré voir apporter à certaines dispositions du *Règlement* actuellement en vigueur. Une unification complète des règlements de tous les observatoires qui délivrent des bulletins de marche serait illusoire, puisqu'elle ne pourrait être obtenue que par une entente internationale, qui me semble sinon impossible, du moins excessivement difficile à réaliser. Par contre, il sera peut-être possible de s'entendre avec Genève, par des concessions mutuelles, sur des règlements sinon identiques dans tous les détails, du moins assez rapprochés pour pouvoir être facilement comparables aux yeux des fabricants et de leurs clients.

D'un autre côté, les avis sont tellement différents chez nos propres fabricants sur la valeur de certains changements réclamés surtout par quelques régleurs, que je propose de soumettre cette question aux délibérations d'une commission consultative spéciale, dans laquelle il conviendrait de m'adjoindre les principaux *fabricants* qui, dans les dernières années, ont envoyé le plus grand nombre de chronomètres à l'Observatoire, ainsi que quelques régleurs compétents. Le résultat des délibérations de cette commission serait soumis d'abord à votre discussion puis renvoyé au Conseil d'Etat qui est seul compétent pour apporter des modifications au Règlement de notre établissement cantonal.

III. Travaux scientifiques.

L'année 1886 a été sensiblement plus favorable que la précédente pour les observations astronomiques; surtout

l'époque des brouillards, quoique en tout elle ait compté presque autant de jours, n'a pas été aussi ininterrompue qu'en 1885.

Vous vous en convaincrez en parcourant le tableau statistique de nos observations méridiennes et en le comparant avec celui de l'année précédente ; on voit que le nombre des nuits d'observations a été en 1886 de *154*, au lieu de 150 en 1885 ; de même le nombre des observations du soleil a été cette année de *192*, donc de 17 plus fort qu'en 1885. Le nombre des étoiles fondamentales qui servent essentiellement à la détermination de l'heure a été en 1886 de *1401* au lieu de 1382 en 1885, et celui des étoiles de comparaison pour le catalogue de M. Lœwy est monté l'an dernier à *909*, au lieu de 606 observées en 1885.

Le nombre de jours sans observations ni d'étoiles, ni de soleil, a été en 1886 de *124* au lieu de 135 en 1885. Il s'ensuit que l'intervalle moyen entre deux déterminations consécutives de l'heure n'a été que de *1,j2* au lieu de 1,j3 en 1885. Enfin, le plus grand intervalle d'observations, qui a été en 1885 exceptionnellement long (20 jours), s'est rencontré cette fois en octobre et n'a eu qu'une durée de 7 jours.

Voici le tableau statistique des observations méridiennes :

Mois de 1886	Nombre des nuits d'observations	Nombre des étoiles fondamentales observées	Nombre des observations du soleil	Nombre des planètes	Nombre des étoiles de comparaison	Nombre des jours sans observations	Intervalle moyen entre 2 déterminations de l'heure	Plus long intervalle sans observations
							j.	j.
Janvier . . .	10	91	10	—	9	15	1,7	5,0
Février . . .	10	115	10	—	20	14	1,5	5,0
Mars	18	189	21	—	27	8	0,8	3,0
Avril	14	145	18	—	14	7	0,9	2,5
Mai	17	139	22	—	86	7	0,8	2,5
Juin	8	61	20	—	21	8	1,0	3,0
Juillet	18	153	21	—	55	6	0,8	3,5
Août.	11	79	18	—	74	10	1,1	3,0
Septembre .	17	148	22	3	219	4	0,8	3,5
Octobre . . .	11	88	8	5	103	14	1,6	7,0
Novembre. .	11	115	12	5	182	15	1,3	4,5
Décembre . .	9	78	10	3	99	16	1,7	4,5
1886	154	1401	192	16	909	124	1,2	7,0
1885	150	1382	185	13	606	135	1,3	20,0

La comparaison qui se trouve au bas de ce tableau montre des améliorations dans toutes les rubriques, assez faibles il il est vrai, sauf pour le nombre des étoiles de comparaison pour les culminations lunaires et les longitudes, que M. Hilfiker a observées en 1886. Réflexion faite, on a préféré de donner à ces déterminations une base plus large, afin d'atteindre le plus haut degré possible de précision. Bien que l'inégalité des tourillons ait été examinée avec soin et que la collimation ait été déterminée assez fréquemment, pour ne rien laisser à désirer, vu la grande stabilité de cet élément de notre instrument, car les 28 déterminations faites en 1886 n'ont varié que dans les limites de $0^s,129$, on a commencé une seconde série d'observations des étoiles dans l'autre

position de l'instrument, avec le cercle à l'Est. Cette série est avancée au point que les étoiles comprises dans les heures d'ascension droite, à partir de 18^h-24^h-15^h, sont terminées, de sorte que le travail qui reste encore à faire ne s'étend plus que sur les deux heures de 16^h et 17^h d'ascension droite.

Une partie de ces observations ayant été faites par enregistrement chronographique, il a fallu, pour rendre les résultats ainsi obtenus comparables à ceux provenant de l'observation ordinaire à l'ouïe, entreprendre une détermination de l'équation relative de l'observateur, par rapport aux deux méthodes. M. Hilfiker, qui a rendu compte de cette étude spéciale dans une note communiquée récemment à la Société des sciences naturelles, a obtenu comme résultat provisoire de 305 étoiles, réparties sur 3 ans, pour son équation relative, le chiffre $+ 0^s,076$ dont il observe plus tard avec l'enregistrement qu'à l'ouïe.

L'appareil à étoiles artificielles devant être sous peu complètement remis en état, on déterminera aussi l'équation dite absolue de M. Hilfiker, en d'autres termes, son temps physiologique.

La lunette équatoriale a servi à l'observation d'un certain nombre de planètes et comètes, au moyen du micromètre annulaire ; le micromètre de position, bien plus exact, ne peut être employé qu'après l'amélioration de l'éclairage au moyen de petites lampes à incandescence, dont j'ai parlé à propos des instruments dans la première partie de mon rapport.

Les observations météorologiques sont continuées régulièrement à l'Observatoire par notre concierge, M. Studer, sous ma surveillance, et à Chaumont par l'instituteur qui nous fournit chaque mois le registre de ses observations, qui sont réduites et calculées par nous, ce qui nous permet de les

contrôler et de constater à notre regret que, pendant les absences assez fréquentes de M. Chevallier, les observations faites par son remplaçant laissent quelquefois à désirer.

Comme les observations météorologiques de nos deux stations neuchâteloises qui, à cause de leur grande différence d'altitude avec une distance horizontale très faible, comptent parmi les plus importantes du réseau suisse, durent déjà depuis 1863, j'ai, à l'occasion des discussions qui ont eu lieu en 1884 et 1885 au sein de la Société des sciences naturelles et dans le public, sur les sources découvertes par M. Ritter dans les gorges de la Reuse, exécuté un travail sur le « Régime pluvial dans le canton de Neuchâtel depuis 1864 à 1884 », qui vient de paraître dans le Tome XV du Bulletin de la Société des sciences, et dont j'ai le plaisir de vous soumettre un exemplaire.

Le même volume du Bulletin contient en outre plusieurs autres mémoires et communications que j'ai présentés à cette Société, et parmi lesquels je cite une notice « Sur les météores de Biela », dont l'apparition au 27 novembre 1885 a confirmé leur relation avec la comète de Biela ; puis une communication « Sur le degré d'exactitude des prévisions du temps », dans laquelle je me suis appliqué à réduire à leur juste mesure la sûreté qu'on peut, d'après l'état actuel de nos connaissances météorologiques, attribuer à ces prédictions, dont on a malheureusement fort exagéré la certitude, ce qui a contribué ainsi à les discréditer aux yeux du public encore davantage qu'elles ne le méritent.

Comme d'habitude, je vous rendrai compte, Messieurs, très brièvement des travaux géodésiques, soit suisses, soit internationaux, auxquels notre Observatoire prend une part active. La Commission géodésique fédérale, qui s'est réunie il y a deux jours dans ce local, a sinon terminé, du moins

fort avancé sa tâche. Le nivellement de précision est prêt à être publié depuis l'année dernière; seulement l'essai que j'ai fait faire dans notre canton et les renseignements que j'avais reçus de divers côtés, m'ont fait craindre qu'une forte partie des repères que nous avons fait placer pendant les 20 ans qu'ont duré ces opérations, n'aient disparu. Comme il n'aurait pas été convenable de publier le catalogue des altitudes suisses, dont une bonne partie seraient devenues illusoires, j'ai proposé à la Commission de faire exécuter, par deux ingénieurs, une visite systématique des repères, afin de connaître tous ceux qui auraient disparu, qui auraient été déplacés ou endommagés. Cette recherche a eu en effet le triste résultat qu'un bon tiers de repères, surtout de second ordre, qui ont été simplement taillés dans la roche ou sur les bâtiments publics, n'existent plus du tout ou du moins qu'ils ne sont pas dans un état intact, grâce à l'insouciance des autorités locales et souvent des ingénieurs cantonaux, grâce aussi à la brutalité des gamins, jeunes et vieux, qui éprouvent une satisfaction particulière à détruire tout ce qui les frappe comme extraordinaire. La Commission a décidé qu'on se bornerait à remplacer les 26 repères de premier ordre qui sont perdus, afin de ne pas retarder trop la publication de l'hypsométrie suisse, attendue avec une grande impatience par le monde des techniciens.

La question que j'ai mentionnée déjà dans mon dernier rapport, savoir qu'il serait extrêmement désirable de pouvoir indiquer nos altitudes, non seulement par rapport à notre point de départ suisse (Pierre du Niton), mais aussi leurs cotes dites absolues, a fait de l'avance depuis lors, en ce sens que la Conférence internationale géodésique, à laquelle j'ai eu l'honneur de représenter la Suisse au mois d'octobre dernier à Berlin, a décidé, sur ma proposition, de hâter

autant que possible le choix définitif du niveau de la mer, qui doit servir de zéro pour toute l'hypsométrie de l'Europe, et qu'elle a chargé les rapporteurs spéciaux sur les nivellements et les maréographes, de faire des propositions dans ce but à la réunion de cette année, qui aura lieu à Nice. Comme je suis chargé du rapport sur les nivellements, je ferai tous mes efforts pour apporter enfin une solution à ce problème aussi important que difficile (surtout à cause des rivalités des différents pays). Je fais à ce sujet la mention qu'un nouveau rattachement de nos altitudes au nouveau nivellement que la France fait exécuter depuis quelques années, vient d'être opéré entre Genève et Annecy.

La publication des mesures de nos trois bases suisses, dont je suis chargé avec M. le colonel Dumur, va commencer sans retard, car tous les calculs ainsi que le texte explicatif sont terminés et le manuscrit sera remis à l'imprimeur attendu que la Commission fédérale a accordé sa sanction à ce travail.

Une autre publication de la Commission, qui contiendra les réseaux trigonométriques ayant servi à rattacher nos trois bases au réseau général de la triangulation suisse, ainsi que des recherches sur l'effet que l'attraction des montagnes a exercé sur les mesures des angles, est presque achevée ; il ne reste qu'à donner le « bon à tirer » pour les dernières feuilles.

J'ai l'honneur de mettre sous vos yeux, Messieurs, le procès-verbal de la dernière séance de la Commission fédérale ; celui de la séance de dimanche passé paraîtra sous peu.

Le bureau technique fédéral des chemins de fer s'est adressé à moi, pour nous entendre sur la meilleure manière de rattacher toutes les stations de chemins de fer suisses à

notre réseau de nivellement de précision. Nous avons fait quelques essais surtout afin de pouvoir juger des frais occasionnés par une telle entreprise. Je ne doute pas que ce projet ne soit repris et exécuté, du moins pour les stations principales.

J'ai le plaisir de pouvoir vous annoncer que la réorganisation de l'Association géodésique internationale, dont j'ai dit quelques mots dans mon dernier rapport, a pu être réalisée dans la Conférence générale convoquée dans ce but à Berlin l'automne dernier. La Prusse ayant consenti à renoncer au rôle prépondérant qu'elle avait occupé jusqu'alors pendant la vie du général Bæyer, on a pu donner à cette Association des Etats un caractère plus véritablement international et rendre en général son organisation plus solide par une Convention, à laquelle le Conseil fédéral a adhéré, ainsi que tous les autres pays de l'Europe, sauf l'Angleterre. Cette perte regrettable, due au chauvinisme insulaire bien connu des Anglais et décidée contre l'avis unanime des premières autorités scientifiques de l'Angleterre, sera compensée par l'adhésion des Etats-Unis, qui est presque assurée.

J'ai eu l'honneur d'être nommé par la Conférence de Berlin, à l'unanimité, secrétaire perpétuel de l'Association géodésique internationale. C'est en cette qualité que j'ai rédigé et publié à Neuchâtel les Comptes-rendus de la Conférence générale de Berlin, dont je me permets de vous présenter quelques exemplaires.

L'autre entreprise internationale, celle des poids et mesures, prend un développement toujours plus important; son importance considérable pour les sciences exactes et pour les administrations techniques des Etats est reconnue de plus en plus, ce qui résulte du nombre de plus en plus grand

d'étalons de mesures, de poids et de thermomètres que les gouvernements, les sociétés scientifiques, les savants et les constructeurs présentent au Bureau international des poids et mesures pour y être étalonnés et vérifiés.

La construction et la vérification des nouveaux prototypes métriques en platine iridié avance à souhait ; ce grand travail, pour les 40 kilogrammes commandés par les différents pays, sera terminé à très peu près cette année ; le même travail, pour les 30 mètres prototypes, demandera une année de plus, la construction de ces nouveaux étalons ayant offert de grandes difficultés.

Je serai heureux et fier de pouvoir assister à la distribution de ces nouveaux prototypes à presque tous les pays du monde, et de voir ainsi réalisée l'unification réelle de toutes les unités de mesures dans le monde entier, dans toutes les sciences et les arts techniques, but que j'avais surtout en vue, lorsque j'ai provoqué la fondation du Bureau international des poids et mesures, il y a 23 ans.

Vous voudrez me permettre, Messieurs, d'annexer à ce rapport, comme je le fais habituellement, la liste des ouvrages, soit achetés, soit reçus en don ou en échange par la bibliothèque de l'Observatoire en 1886. Il en résulte que notre bibliothèque s'est enrichie, pendant la dernière année, de 49 ouvrages et de 103 volumes ou fascicules. Cette augmentation se répartit ainsi entre les branches principales :

	Ouvrages	Volumes et fascicules
Astronomie et mathématiques . . .	35	65
Géodésie	6	9
Physique et météorologie	8	29
Total . .	49	103

ce qui donne pour l'ensemble actuel de la bibliothèque :

	Ouvrages	Volumes et fascicules
Astronomie et mathématiques . . .	648	1171
Géodésie	125	183
Physique et météorologie	261	670
Total . .	1034	2024

Notre bibliothèque contenait donc *à la fin de 1886, 3058 numéros.* Malheureusement le local actuel, par ses dimensions, par son exposition au Nord et par sa construction, non seulement ne permet pas d'y placer davantage de livres, mais il compromet sérieusement la conservation de ceux qui sont entassés dans ses armoires, d'autant plus que les ressources restreintes dont nous pouvons disposer, ne nous ont permis de faire relier qu'une faible partie des ouvrages.

En reconnaissant de nouveau les soins que l'aide-astronome, M. Hilfiker, donne à la bibliothèque et à son catalogue, je saisis avec plaisir l'occasion de témoigner en général des excellents services que ce fonctionnaire consciencieux et travailleur rend à notre établissement. Je suis également très satisfait de M. Studer, qui remplit ses fonctions consciencieusement et avec intelligence.

Neuchâtel, le 21 juin 1887.

Le Directeur de l'Observatoire cantonal,

Dr Ad. HIRSCH.