Rapport du directeur de l'Observatoire cantonal de Neuchâtel à la Commission d'inspection pour l'année 1887

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

Objekttyp: **Article**

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

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

PDF erstellt am: **23.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-88264

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 1887

MESSIEURS,

Veuillez avant tout agréer mes regrets et mes excuses, d'avoir retardé, d'un mois environ, par rapport à l'époque habituelle, la séance de notre Commission. La cause en a été une longue maladie que j'ai faite dans le courant de cet hiver et qui m'a fort retardé dans tous mes travaux. La partie plus spécialement pratique du rapport, concernant le concours des chronomètres, a pu cependant être remise le 9 février au Département de l'Intérieur.

L'inspection que vous venez de faire des salles et des instruments de l'Observatoire, vous a montré que le bâtiment et les appareils sont maintenus dans un état d'entretien convenable ; il n'y a que quelques objets d'importance secondaire qui devraient être réparés ou renouvelés. Ainsi les murs et les contrevents du bâtiment de l'Observatoire auraient besoin, pour la première fois depuis quinze ans, d'être badigeonnés et peints à nouveau ; les planchers des salles d'observation

devraient être réparés ou plutôt changés ; enfin le mouvement de la coupole tournante et des trappes méridiennes doit être revu pour diminuer les frottements devenus trop forts.

J'ai hésité à demander ces réparations au Département de l'Instruction publique, aussi longtemps que l'importante question de la construction de l'annexe n'était pas résolue. Heureusement, ainsi que vous vous en êtes aperçus en arrivant à l'Observatoire, on a commencé il y a quelques semaines les travaux de cette construction, grâce à la bienveillante sollicitude du Grand Conseil pour notre établissement, fondé il y a trente ans, dans l'intérêt bien entendu de notre industrie nationale, à laquelle l'Observatoire, de l'aveu des intéressés, a rendu et rendra encore, je l'espère, d'importants services. Il est peut-être à regretter qu'on ait commencé les travaux un peu tard, dans la seconde moitié de juin ; par suite du mauvais temps anormal qui a régné pendant presque un mois et à cause de la lenteur exceptionnelle des premiers travaux sur un terrain tout en rocher, lenteur résultant de l'impossibilité où l'on est de faire usage de la mine, dans le voisinage immédiat d'un Observatoire, il est à prévoir qu'on parviendra à peine, jusqu'à la fin de la saison, à mettre le bâtiment sous toit, de sorte qu'on ne pourra l'utiliser qu'au printemps prochain. Quoiqu'il en soit, je saisis avec empressement l'occasion pour remercier les autorités du pays d'avoir assuré ainsi l'avenir de l'Observatoire cantonal, et tout particulièrement la Commission d'inspection qui, à plusieurs reprises, a reconnu le besoin urgent de cet agrandissement et a appuyé par son vote autorisé la construction de l'annexe.

Quant aux instruments et aux appareils de l'Observatoire, dont la collection n'a pas été augmentée dans le courant de l'année passée, je puis affirmer et vous avez dû vous en convaincre de visu, qu'ils sont en parfait état de fonctionnement.

Notre bel instrument méridien conserve ses qualités primitives de stabilité exceptionnelle se traduisant, entre autres, par une constance tout à fait remarquable de la collimation, et aussi depuis la dernière correction des coussinets, exécutée il y a deux ans, par une grande constance de l'inclinaison de l'axe. Une réparation importante s'impose à bref délai : c'est le nettoyage à fond de la division du cercle méridien, opération très délicate, pour laquelle il faudra faire venir un ouvrier spécialiste, si l'on ne veut pas risquer de compromettre cette belle division ; en même temps, il faudra nettoyer les quatre microscopes du cercle et leurs vis, ainsi que la vis micrométrique de la lunette. La lunette équatoriale laisserait d'autre part très peu à désirer, si ce n'était que la pile Lalande-Perouel, employée pour l'éclairage électrique de cet instrument, n'a pas encore toute la constance nécessaire, de sorte que je me verrai peut-être forcé de la remplacer par une autre.

Nos nombreuses pendules ont conservé généralement leur marche très satisfaisante ; celle de Hipp a même montré dans l'année 1887 une marche encore plus parfaite que dans les années précédentes. Car, tandis que j'ai pu indiquer pour sa variation diurne moyenne en 1886 la valeur déjà si faible de $\pm 0^s,040$, cette valeur est descendue, pour l'année dernière jusqu'à $\pm 0^s,035$. En outre, cette pendule électrique n'a jamais montré d'interruption, sauf une seule fois, par suite d'un accident tout à fait extérieur et sans aucune relation, ni avec la construction de la pendule, ni avec la qualité des piles qui fournissent la force motrice. C'est le 12 septembre que, lors d'une visite faite à l'Observatoire par de nombreux étrangers, l'un deux toucha par mégarde, au commutateur de la pile du pendule et interrompit ainsi le courant. Cet accident excepté, les piles, au contraire, se sont maintenues pendant des périodes remarquablement longues, de sorte qu'il n'a fallu les rempla-

cer par celles de rechange qu'après des intervalles de plusieurs mois. La meilleure preuve de la constance de la pile, qui fournit la force motrice pour le pendule, est donnée par la faible variation de l'intervalle qui se produit entre deux impulsions consécutives ; cet intervalle n'a varié très lentement, du 1er juin au 12 septembre, que dans les limites de 58 à 70s, et du 12 septembre au 31 décembre, de 62 à 74s. La pile des aiguilles, qui fonctionne à toutes les secondes, s'épuise naturellement plus vite, sans qu'il soit cependant nécessaire de la changer plus souvent que tous les deux mois environ. Le compteur a montré dans la première partie de l'année quelques irrégularités, provenant de l'affaiblissement du magnétisme de l'armature de son électro-aimant. Il a suffi de l'aimanter à nouveau pour rendre au compteur toute la régularité de fonctionnement désirable.

L'étanchéité de la cloche s'est encore maintenue en 1887 d'une manière presque absolue ; le manomètre n'a montré aucune relation avec les variations barométriques, ni avec le temps ; les 6mm de variation qu'il a montrés dans le courant de l'année sont compris entre les valeurs extrêmes de 49mm au mois de mars, et de 55mm au mois d'août, ce qui correspond aux époques des températures extrêmes qui ont eu lieu dans le local où la pendule est établie ; c'est donc de nouveau un effet de la température sur le manomètre lui-même et sur la tension de la vapeur d'eau restée sous la cloche.

La plus grande partie de la variation minime de 0s,035 de cette magnifique pendule doit être attribuée au défaut du réglage de sa compensation trop faible, car la marche moyenne estivale était encore sensiblement plus faible que la marche hivernale. Je n'ai pas voulu procéder à la correction définitive de ce défaut de compensation, qui exige naturellement l'ouverture du cylindre et un démontage partiel du pendule,

avant d'avoir déterminé, avec toute la rigueur possible, la valeur numérique de la variation par degré ; et comme l'erreur de compensation se compliquait de cet autre phénomène de l'avancement continuel de la marche que j'ai mentionné dans les rapports antérieurs, il a fallu une série assez grande de saisons successives d'hiver et d'été pour pouvoir séparer par le calcul ces deux effets. Voici le résultat de cette recherche :

		Variation proportionnelle au temps	Variation par degré de température
Eté	1885 — Hiver 1885/86	— 0^s,00314 par jour	+ 0^s,062
Hiver	1885/86 — Eté 1886	— 0^s,00454 » »	+ 0^s,058
Eté	1886 — Hiver 1886/87	— 0^s,00215 » »	+ 0^s,062
Hiver	1886/87 — Eté 1887	+ 0^s,00002 » »	+ 0^s,060
Eté	1887 — Hiver 1887/88	+ 0^s,00130 » »	+ 0^s,061
		Moyenne	+ 0^s,061

Ces chiffres établissent clairement, en premier lieu, que l'accélération de la marche est non seulement allée en diminuant, comme je le supposais déjà l'année dernière, mais qu'après avoir atteint un maximum en 1886 (— 0^s,00454 par jour), elle a diminué rapidement jusqu'à disparaître complètement au printemps de 1887 et que, depuis lors, elle a changé de signe, de sorte que la pendule a fini par avoir une faible tendance à retarder sa marche. C'est un curieux phénomène d'altération moléculaire du ressort de suspension, que je regrette d'avoir dû interrompre, puisqu'il a fallu enfin procéder à la correction de la compensation, dont le cœfficient, comme on le voit par le tableau ci-dessus, était très exactement connu. L'opération a été faite il y a six semaines ; pour savoir avec quel succès, il faudra attendre quelques changements de saisons ; j'y reviendrai dans le prochain rapport.

Les autres horloges ont continué en général leur marche satisfaisante ; celle de Winnerl a un peu augmenté sa variation diurne moyenne, qui a été en 1887 de $\pm$ 0^s,078, avec une amplitude de 1^s,42 entre les marches d'un jour, la plus forte et la plus faible de l'année. L'huile a évidemment besoin d'être changée ; c'est du reste son tour de nettoyage trisannuel qui arrive cette année. Cette opération a été exécutée en 1887 pour les deux autres pendules Dubois et Kutter, par Messieurs Lienhard et Rozat père, comme toujours de la manière la plus consciencieuse. Elles ont montré en 1887 toutes les deux la même variation diurne, celle de Dubois $\pm$ 0^s,103 et celle de Kutter $\pm$ 0^s,104, les marches diurnes extrêmes ont été, pour la première, de — 1^s,19 et de + 0^s,31, donc une amplitude annuelle de 1^s,50 ; tandis que pour celle de Kutter, cette amplitude n'a atteint que 1^s,13. Cette dernière a un petit défaut au ressort d'entretien, de sorte que chaque fois qu'on la remonte, elle risque de perdre quelques secondes, ce que l'on peut éviter d'après l'indication de M. Rozat, en appuyant un peu sur le poids moteur avant le remontage. On y remédiera au prochain démontage de cette horloge.

La pendule Houriet s'étant arrêtée au commencement de l'année, M. Lienhard a bien voulu essayer de corriger les défauts de son échappement et de son rouage ; après l'avoir remontée, elle a montré une variation moyenne de $\pm$ 0^s,14, si on laisse de côté les deux premiers jours du mois ; car elle fait toujours après le remontage mensuel de forts écarts allant de 0^s,5 jusqu'à 1^s,2. En somme, elle nous rend peu de service pour le calcul de l'heure, et je persiste à conseiller de s'en défaire et de la remplacer, si possible, par une seconde pendule électrique, système Hipp, car notre Observatoire a besoin, plus que les autres, d'un certain nombre de pendules de précision, pour pouvoir extrapoler, avec la sûreté suffisante, l'heure

pendant les jours où les observations célestes sont impossibles, et assurer ainsi l'exactitude de notre signal d'heure, même dans les intervalles de mauvais temps.

La pendule électrique de Shepherd continue à fonctionner à notre entière satisfaction ; aussi n'est-il pas arrivé une seule fois en 1887 que le signal ne soit pas parti de l'Observatoire.

Outre le nombre et la qualité des horloges, la première condition nécessaire, pour assurer l'exactitude des signaux d'heure, réside naturellement dans la précision et dans la fréquence des déterminations de l'heure ; cette dernière dépend en premier lieu de la conscience, du zèle et de l'habileté de l'observateur et ensuite de la qualité de l'instrument méridien et de la sûreté avec laquelle on peut déterminer ses corrections. J'ai déjà mentionné, pour deux d'entre elles, la constance remarquable de la collimation et de l'inclinaison, qui peuvent se déterminer avec grande précision par le retournement de la lunette et par le grand niveau, suspendu de façon telle qu'on n'a pas à le toucher. La troisième correction, l'azimut de la lunette doit pouvoir se déterminer d'autant plus fréquemment et sûrement que le sol sur lequel nous sommes placés est, comme vous le savez, sujet à un mouvement annuel lent et périodique qui, il est vrai, a été en 1887 plus faible que d'ordinaire ; car l'azimut oriental extrême a été de $+ 1^s,89$ et le plus fort azimut occidental, arrivé le 27 août, de $- 0^s,72$, ce qui donne une amplitude totale de $2^s,61$ au lieu de $4^s,05$ en 1886. La diminution du mouvemeut du sol est probablement en relation avec le caractère météorologique de l'année, dont les variations thermiques entre les saisons extrêmes ont été moins accusées que d'ordinaire.

Quoiqu'il en soit, il faut pouvoir, chaque jour d'observation, déterminer l'azimut avec une grande sûreté ; lorsque l'observation d'une étoile polaire, observation dont la combi-

naison avec celle de quelques étoiles équatoriales fournit cet élément important de réduction, lorsque, dis-je, cette observation fait défaut, par suite de circonstances atmosphériques, ou bien encore quand il s'agit de l'observation du passage du Soleil, il faut pouvoir conclure sûrement l'azimut au moyen de plusieurs mires favorablement installées. Nos trois mires ne sont donc pas de luxe, et j'ai constaté dans le dernier rapport qu'elles remplissent parfaitement leur but. Le nouveau relevé de la série de leurs azimuts en 1887, tout en différant un peu pour certains détails, ne fait que confirmer le résultat général de l'année dernière. D'abord au point de vue pratique et sauf dans des cas de réfractions latérales exceptionnelles et très rares, nous pouvons, en rattachant la mesure des mires à la dernière détermination de leur azimut, déterminer celui de notre lunette avec une incertitude de $0^s,02$ environ. L'invariabilité de leurs positions par rapport à l'espace, n'est pas absolue malgré la solidité de leur construction ; car, plus on étend ce genre d'études par des moyens suffisamment puissants et sûrs, et plus on est conduit à généraliser ce résultat, c'est qu'il existe, presque partout, des mouvements du sol, toujours très faibles, mais cependant plus ou moins forts, suivant les circonstances spéciales.

Ainsi, quant à la mire du Nord, placée à une faible distance dans le Mail, son azimut moyen a été en 1887 de $+0^s,05$, au lieu de $-0^s,02$ dans l'année précédente, et il a varié cette fois dans les limites de $0^s,61$ entre les valeurs extrêmes de $0^s,24$ au 24 février, et $+0^s,37$, observée le 16 juin ; ce qui est moins du quart du mouvement azimutal de la lunette. Du reste, cette mire, à cause de sa faible distance et dans la construction de laquelle il entre deux lentilles avec leurs cadres métalliques, ne comporte pas la même sûreté de conclusion sur le mouvement du sol que les deux autres. Toutefois, il est à remar-

quer que l'un de ses azimuts extrêmes (du 24 février) coïncide, à un jour près, avec la valeur maximale de l'azimut de la lunette, bien entendu dans le sens opposé (occidental), ce qui n'est que naturel, si l'on explique, comme je l'ai essayé, le phénomène par une espèce de torsion de la colline du Mail, causée par les températures estivale et hivernale. Des deux mires éloignées, celles de Chaumont, dont l'azimut moyen a été en 1887 exactement zéro, a accompli un mouvement azimutal annuel de $0^s,51$ (l'année dernière c'était $0^s,42$) entre les extrêmes de $-0^s,28$ au 24 février est de $+0^s,23$ au 23 juin. J'ajoute que les observations de jour et de nuit de la mire de Chaumont s'accordent parfaitement ; leur différence est en moyenne zéro.

Celle de Portalban enfin, placée au Sud, a d'abord gardé, en 1887, le même azimut moyen ($+0^s,26$), tandis que nous avions trouvé en 1886 $+0^s,25$; par contre l'amplitude de son mouvement azimutal qui, en 1886, était de $0^s,41$ a été cette fois de $0^s,55$, et les azimuts extrêmes, d'une valeur peu éloignée de celle de 1886 ($-0^s,03$ au 23 février et $+0^s,52$ au 8 juin), se sont déplacés sensiblement quant aux dates où ils ont été observés.

En résumé, le mouvement azimutal annuel des trois mires s'accorde d'assez près, aussi bien pour la quantité ($0^s,61$, $0^s,51$ et $0^s,55$) que quant au sens, puisque pour toutes les trois la valeur négative s'observe en hiver et la positive en été ; et même les époques des extrêmes coïncident parfaitement pour celui de l'hiver, qui arrive le 23 et le 24 février ; quant à celui de l'été, les deux mires du Nord s'accordent (le 15 et le 16 juin), tandis que pour celle du Sud, la valeur extrême a été observée quinze jours plus tôt.

Cette étude, que je ne manquerai pas de continuer, est pleine d'intérêt et promet des résultats fort intéressants, non

seulement pour les observations astronomiques, mais aussi au point de vue de la physique du globe.

J'arrive maintenant à vous rendre compte de la *transmission de l'heure* et de *l'observation des chronomètres* pendant l'exercice de 1887.

Je suis heureux de pouvoir constater que notre organisation du signal d'heure, assez étendu, puisqu'elle dessert directement 12 stations, a fait de nouveau de notables progrès, non seulement pour les anciennes stations neuchâteloises et bernoises, mais aussi pour celles du canton de Vaud qui, l'année dernière, laissaient encore à désirer. En même temps, la régularité du service des observateurs dans les différentes stations a augmenté, à l'exception du Sentier.

Ces progrès résultent avec évidence du tableau suivant, qui est le résumé des registres dans lesquels nous inscrivons tous les jours, avec grand soin, les résultats qui nous sont transmis de toutes les stations, soit par télégraphe, soit par cartes postales.

Stations neuchâteloises

	Signal non arrivé en 1887,	en 1886.	Non observé en 1887,	en 1886.
à Neuchâtel,	1 fois	3 fois	2 fois	1 fois
» Chaux-de-Fonds,	8 »	29 »	2 »	4 »
» Locle,	8 »	8 »	2 »	8 »
» Brenets,	20 »	16 »	3 »	17 »
» Ponts,	9 »	11 »	5 »	11 »
» Fleurier,	14 »	10 »	10 »	11 »
Moyenne	10,0 f^s = 2,8 %	12,8 f^s = 3,4 %	4,0 fois	8,7 fois

Stations bernoises

	Signal non arrivé en 1887,	en 1886.	Non observé en 1887,	en 1886.
à Bienne,	1 fois	6 fois	11 fois	9 fois
» St.-Imier,	6 »	9 »	3 »	11 »
» Berne,	2 »	1 »	1 »	— »
Moyenne	3,0 f^s = 0,8 %	5,3 f^s = 1,5 %	5,0 fois	10,0 fois

Stations vaudoises

	Signal non arrivé en 1887,	en 1886.	Non observé en 1887,	en 1886.
à Ste-Croix,	16 fois	7 fois	15 fois	20 fois
» Sentier,	31 »	59 »	74 »	69 »
» Brassus,	37 »	82 »	11 »	23 »
Moyenne	28,0 fs = 7,7 %	49,3 fs = 13,5 %	33,3 fois	37,3 fois

Ce tableau comparatif montre que pour nos 6 stations neuchâteloises le signal n'a manqué en moyenne que 10 fois dans l'année, équivalant à 2,8 %. Et encore ne faut-il pas oublier qu'une de nos stations, les Brenets, ne reçoit pas le signal directement par le courant de l'Observatoire, qui ne fait que décrocher au bureau du Locle un relais intercalant une pile locale, sur laquelle nous ne pouvons pas exercer de contrôle ; et en effet, dans la majorité des cas où le signal a manqué aux Brenets, la faute en a été à ces appareils installés au bureau du Locle. Si l'on fait abstraction de la station des Brenets, la moyenne des défauts de signal tombe, pour les stations neuchâteloises, à 8 fois = 2,2 % par an, ou bien le signal d'heure n'y manque qu'une fois sur 40 jours. C'est certainement plus que suffisant pour les plus fortes exigences du réglage de précision, d'autant plus qu'il est extrêmement rare que, dans une de nos stations, le signal manque deux jours de suite.

Je relève enfin avec plaisir le fait que le nombre de fois où, dans les stations neuchâteloises le signal, quoique arrivé n'a pas été observé, s'est réduit de 8,7 fois en 1886, à moins de la moitié (4 fois) pendant la dernière année. La régularité des observateurs a donc plus que doublé.

C'est le cas aussi pour les stations bernoises, dans lesquelles notre signal n'a manqué que 3 fois en moyenne, c'est-à-dire une fois sur 122 jours. Cette supériorité des stations

bernoises provient des moindres distances, et surtout du fait que, du côté de Berne, notre courant chemine sur des lignes directes de plaine, ne passant pas par des bureaux intermédiaires aussi nombreux que du côté des montagnes neuchâteloises et vaudoises ; aussi les dérivations du courant, que nous mesurons tous les jours, sont-elles en moyenne 3 ou 4 fois moindres du côté de Berne que du côté de Neuchâtel.

Enfin, pour les stations vaudoises aussi, on a réalisé de notables progrès, car le nombre des non réussites est tombé de 49,3, que nous avons indiqué pour 1886, à 28 dans l'année 1887, c'est-à-dire jusqu'à la moitié. Nous le devons surtout à l'administration fédérale, qui a établi un nouveau fil de plus grand diamètre entre Ste-Croix et la vallée de Joux. Si les observateurs dans les stations vaudoises, surtout au Sentier, voulaient profiter de tous les signaux qui y arrivent de l'Observatoire, ces villages horlogers auraient maintenant l'heure astronomique avec une régularité très suffisante, attendu qu'elle n'y manque plus en moyenne qu'une fois sur 13 jours.

En somme, si nous pouvons ainsi constater que cet important service est maintenant arrivé à un état très satisfaisant, le mérite en revient, à côté des soins méticuleux que l'Observatoire y voue, en très grande partie aux améliorations qui ont été apportées dans l'isolation des lignes et dans l'exclusion plus complète des bureaux télégraphiques, par l'administration fédérale, à laquelle je suis heureux de témoigner notre reconnaissance. Nous arriverions à une perfection plus grande encore, si nous pouvions obtenir, par des mesures combinées entre la Direction des télégraphes et l'Observatoire, que dans les bureaux télégraphiques et dans les stations d'observation, les employés se conformassent plus rigoureusement aux instructions reçues, non seulement pendant les 2 minutes où les

signaux d'heure proprement dits sont envoyés, mais pendant les 30 minutes comprises entre 12 h. 45^{m} et 1 h. 15^{m}, nécessaires aux opérations de mesures et de contrôles, et que toute communication avec la terre fût empêchée, sauf aux moments des signaux et des contre-signaux. Il n'en est pas ainsi maintenant.

L'observation des chronomètres et leur concours a fait, comme toujours, l'objet d'un rapport spécial, qui a paru il y a déjà trois mois, et dont vous avez certainement reçu des exemplaires, en sorte qu'il serait superflu d'en communiquer en séance les résultats en détail ; il suffira de citer ici quelques faits importants, sur lesquels il est nécessaire d'insister.

Vous aurez remarqué que, si le nombre total de chronomètres déposés à l'Observatoire en 1887 est monté de 324, en 1886, à 341, le nombre des bulletins délivrés est resté le même (238), par le fait que le nombre des pièces qu'il a fallu renvoyer aux fabricants ou que les propriétaires ont retirées avant la fin de l'épreuve, parcequ'elles avaient fait des écarts dépassant les limites prévues dans le règlement, s'est augmenté encore et a atteint en 1887 le 30 % des chronomètres présentés. Je ne puis que répéter ici les conclusions que j'ai tirées de ce fait regrettable, dans le rapport spécial (v. p. 4-7), à savoir que la faute en revient à un relâchement de soins de la part des fabricants et des régleurs, et ne peut être attribuée, ni aux limites trop serrées stipulées pour les variations dans le règlement actuel, ni à l'application trop rigoureuse de ce dernier, dont nous avons toujours suivi exactement les prescriptions. Gardons-nous bien de faciliter trop l'obtention d'un bulletin de notre Observatoire ; nous risquerions d'en diminuer la valeur aux yeux du public. Tout au plus conviendrait-il peut-être, lors de la revision du règlement, qu'on ne devrait plus tarder à entreprendre, non pas d'élargir la limite

pour le maximum de variation diurne au-delà de 2^s, mais de faire abstraction, pour ces variations maximales, de celles du lendemain, soit d'un changement de position, soit de l'épreuve thermique.

Du reste, il faut bien avouer que les chronomètres de 1887 ont montré pour la plupart des éléments de marche un léger recul par rapport à l'année précédente, sauf en ce qui concerne le réglage de compensation qui est très satisfaisant. Et si l'on compare la qualité des chronomètres de 1887 à celle de la moyenne, soit des 24 ans d'existence du concours, soit à celle de la moyenne des dix dernières années, on reconnaîtra que le résultat général de 1887 est cependant notablement supérieur à ces moyennes, de sorte que l'année 1887 compte pourtant parmi les bonnes années. On pourra en juger par le tableau comparatif suivant des différentes variations :

ANNÉES	Variation diurne	Du plat au pendu	Somme des 4 variations de position	Variation par degré de température
1887	$\pm$ $0^s,52$	$\pm$ $2^s,24$	$\pm$ $8^s,84$	$\pm$ $0^s,12$
1886	0 ,50	1 ,96	7 ,91	0 ,13
Moyenne des 24 ans de 1864-1887. . .	0 ,61	2 ,65	8 ,34	0 ,16
Moyenne des 10 dernière années 1878-1887	0 ,55	2 ,05	8 ,48	0 ,12

Je crois devoir ajouter que non seulement nous avons pu distribuer en 1887 tous les prix prévus par le règlement du concours, mais que toutes les pièces couronnées remplissent très largement toutes les conditions, cependant assez serrées, exigées pour les prix, et que plusieurs de ces chronomètres couronnés sont de véritables modèles de haute précision. Un chronomètre de marine, tel que le N° 4/5805 de M. Nardin,

réglé par le fabricant, qui ne varie que de $\pm$ 0^s, 13 d'un jour à l'autre, de — 0^s,02 par degré de température et qui maintient sa marche dans l'espace de deux mois à 0^s,45 près, rivalise certainement avec les meilleures montres marines ; un chronomètre de poche comme le N° 38843 de M. Guinand-Mayer, aux Brenets, réglé par M. Borgstedt, qui ne varie d'un jour à l'autre que de $\pm$ 0^s,25, dont la variation par degré est de + 0^s,04, dont la somme des 4 variations de position n'atteint que 6^s,81 (du plat au pendu par exemple 0^s,33), et qui en 6 semaines d'épreuve change sa marche de 0^s,48 ; ou bien le N° 57530 de Messieurs Humbert-Ramuz et Cie à la Chaux-de-Fonds, réglé par M. Paul Perret, avec une variation diurne de $\pm$ 0^s,175, représentant des résultats d'une perfection étonnante et qui contribuent certainement à maintenir à la chronométrie suisse sa supériorité.

Je termine cette partie du rapport, en répétant ma proposition de l'année dernière, que je vous prie de nouveau de bien vouloir appuyer auprès du Conseil d'Etat, savoir de charger une commission spéciale, composée des fabricants qui attachent le plus grand intérêt aux bulletins de marche, et quelques régleurs des plus capables, pour préaviser sur la revision de quelques points du règlement.

Je passe à la statistique de nos observations. Jamais nous n'avons eu une année plus favorable pour le nombre et la distribution des nuits et des jours d'observation. Malgré la longueur de la période des brouillards au mois de janvier, qui n'a cependant pas été sans interruption au-delà de 8 jours, la nébulosité du ciel a été en général plus faible et surtout la durée des époques non interrompues du ciel couvert moins longue que d'ordinaire. Il en est résulté le nombre de 204 nuits d'observations, nombre tout-à-fait exceptionnel pour notre région climatérique, quoiqu'il ne s'agisse pas, bien

entendu, de nuits entièrement claires pendant toute leur durée, mais seulement de nuits où il a été possible d'observer un nombre d'étoiles suffisant pour une détermination de l'heure. Le nombre de jours où le Soleil a été visible à midi, est encore plus grand, savoir 208, ce qui dépasse également d'une manière sensible la moyenne normale. Il en est résulté que le nombre des jours sans observations d'étoiles ni du Soleil, a été réduit à 104, et que la durée moyenne de l'intervalle entre deux déterminations consécutives de l'heure n'a été que de 1,1 jour et le plus grand intervalle d'observations de 8 jours, soit un jour de plus que le maximum de 1886. On comprend facilement dans quelle mesure heureuse cette fréquence d'observation favorise l'exactitude de notre détermination de l'heure. Ces conditions météorologiques très favorables, combinées avec le zèle consciencieux de l'aide-astronome, ont augmenté le nombre total des observations méridiennes, soit d'étoiles, soit du Soleil ou des planètes, jusqu'au chiffre respectable de 3335, tandis qu'il n'était que de 2518 en 1886. Voici le tableau statistique des observations méridiennes :

Résumé des observations astronomiques faites en 1887.

Mois de 1887	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
Janvier . . .	6	60	3	2	79	23	3,1	8,0
Février . . .	22	239	20	11	241	3	0,7	2,0
Mars	12	133	14	4	101	13	1,1	5,5
Avril	19	184	24	6	102	4	0,7	2,5
Mai	12	84	16	1	38	11	1,1	3,0
Juin.	22	188	24	—	229	3	0,5	3,0
Juillet. . . .	21	163	26	—	111	1	0,7	2,5
Août	24	250	25	—	105	6	0,7	4,5
Septembre .	19	176	19	—	24	6	0,9	3,0
Octobre . . .	18	138	18	—	101	7	0,9	3,0
Novembre. .	15	109	9	—	37	14	1,3	4,0
Décembre . .	14	123	10	—	88	13	1,2	4,0
1887	204	1847	208	24	1256	104	1,1	8,0
1886	154	1401	192	16	909	124	1,2	7,0
1885	150	1382	185	12	606	135	1,3	9,—

Le travail des étoiles de comparaison, pour le catalogue Lœwy, que M. le Dr Hilfiker poursuit depuis plusieurs années, est presque terminé. En effet, le programme, qui réclame pour chaque étoile au moins dix observations, cinq dans la position de l'instrument, cercle à l'ouest, et cinq dans la position, cercle à l'est, est presque achevé pour toutes les heures, sauf quelques lacunes, causées par des circonstances atmosphériques ou d'autres empêchements ; en somme il ne reste plus que 150 observations à exécuter, nombre peu considérable par rapport à l'étendue du programme. Le travail de réduction de ces observations est également commencé et exécuté dans ce moment pour à peu près le tiers des étoiles observées.

M. Hilfiker a continué également l'étude de son équation personnelle entre la méthode d'enregistrement et celle de l'observation à l'ouïe ; la moyenne d'une vingtaine de nuits, où il a fait alternativement des observations des deux genres, donne cette fois l'équation de zéro, de sorte qu'il semble que cette équation a diminué sensiblement depuis 1883/84 d'environ — $0^s,021 \pm 0^s,005$ par an.

Les opérations météorologiques ont continué régulièrement et d'après le programme des stations suisses, soit à l'Observatoire, soit à Chaumont. Pour cette dernière station, l'ancien observateur ayant dû partir à la fin de l'année a été remplacé par Mlle Wenker, jeune institutrice que la Commission scolaire a nommée au poste de l'école de Chaumont. Comme Mlle Wenker était entièrement novice en météorologie, j'ai dû, dans une série de leçons, qu'elle a prises à l'Observatoire, la familiariser avec les instruments et l'exercer dans la manière de s'en servir ; après son entrée en fonctions à Chaumont, j'y suis monté plusieurs fois pour faire disparaître quelques difficultés que Mlle Wenker avait encore à surmonter, et aussi pour faire réinstaller la girouette sur un nouveau mât, l'ancien

ayant été brisé dans une tempête du mois de décembre, et pour orienter la croix de la girouette. C'est dans une de ces expéditions d'hiver à Chaumont, qu'il m'est arrivé l'accident qui m'a condamné à l'immobilité pendant plusieurs semaines. A partir des premières semaines, pendant lesquelles Mlle Wenker a encore eu quelques hésitations et fait quelques erreurs, je n'ai pu que lui donner le meilleur témoignage pour la régularité et l'exactitude de ses observations ; de sorte qu'on peut envisager le service de cette importante station comme assuré.

La mention de Chaumont m'offre une transition pour parler des travaux géodésiques, soit de ceux qui se font en Suisse et auxquels notre Observatoire contribue directement, soit des travaux internationaux auxquels nous prenons une grande part depuis la fondation de l'Association géodésique. En ce qui concerne les premiers, la Commission géodésique fédérale, qui se réunira dans huit jours à notre Observatoire, avait adopté dans sa séance du 19 juin 1887, dont je mets le procès-verbal sous vos yeux, la proposition que je lui avais faite, de commencer les travaux de géodésie astronomique qui restent à faire, pour la détermination des latitudes et des azimuts des deux mires du Sud et du Nord par rapport à l'Observatoire de Neuchâtel, tout en les rattachant géodésiquement au réseau des triangles, afin de déterminer la déviation de la verticale à Neuchâtel, et de joindre à ces observations la détermination de la pesanteur, par le pendule à réversion, au moins dans la station de la mire de Chaumont. En conséquence, j'ai fait ériger un pilier d'observation à Chaumont dans la propriété de M. Ch. de Pury qui, à cette occasion, comme lors de la construction de la mire, a montré de nouveau la complaisance la plus grande et pour laquelle je ne puis que lui témoigner notre vive reconnaissance. Ce pilier de la station astronomique de Chau-

mont se trouve placé tout près et un peu au-dessous de notre mire, et par conséquent aussi, à très peu de chose près, dans le méridien de notre Observatoire. M. Scheiblauer, alors ingénieur de la Commission géodésique, s'y est installé au mois d'août et n'a pu, à cause du temps peu favorable, accomplir qu'une partie du programme convenu. Je ne mentionnerai que la détermination réciproque de l'azimut entre l'Observatoire et Chaumont, exécutée du 20 septembre au 3 octobre. A Neuchâtel, les observations ont été faites par M. le Dr Hilfiker à notre instrument méridien, et à Chaumont par M. Scheiblauer au moyen de l'instrument universel Espagnol établi sur le pilier mentionné. Les observations de Neuchâtel donnent pour l'azimut de ce pilier, par rapport au méridien de Neuchâtel, une valeur de $+ 0^s,431 \pm 0^s,011$. La valeur réciproque de l'azimut de Neuchâtel par rapport à Chaumont, ainsi que la latitude de la station seront connues aussitôt que la réduction des observations sera terminée.

Pour faciliter à M. Scheiblauer son travail et pour le dispenser de la détermination de l'heure sur place, j'ai obtenu de pouvoir envoyer par le fil de Chaumont, tous les jours, des signaux d'heure, par lesquels l'ingénieur a pu contrôler le chronomètre de marine à enregistrement, dont il se servait.

J'espère que, dans le courant de cette campagne, on arrivera à terminer la station de Chaumont, où il reste encore à compléter la mesure de quelques angles terrestres et les observations de pendule, et qu'on pourra entreprendre encore cette année la station de Portalban.

L'impression de notre publication sur la mesure des bases suisses est terminée, et le mémoire paraîtra un de ces premiers jours, comme troisième volume de « la Triangulation suisse ».

Le nivellement de précision de la Suisse a été complété en 1887, par le remplacement de 26 repères de premier

ordre perdus, par de nouveaux repères en bronze, placés autant que possible aux mêmes points que les anciens, et leur rattachement aux repères les plus rapprochés du réseau. Les réductions de travail, exécuté par M. l'ingénieur Autran, sont encore à faire. En outre, le rattachement des stations de chemin de fer à notre réseau de nivellement de précision est fort avancé pour le Central, et il est probable que, ce travail terminé, il sera étendu sur les stations des autres grands réseaux de nos chemins de fer. Nous y aidons par nos instruments, et le Bureau fédéral topographique par des ingénieurs formés au nivellement de précision.

D'autre part, j'ai lieu d'espérer que dans la prochaine Conférence générale de l'Association géodésique internationale, qui aura lieu l'année prochaine probablement à Paris, on sera assez avancé avec les jonctions des grands réseaux de nivellement des différents pays de l'Europe, ainsi qu'avec la connaissance du niveau moyen des différentes mers au moyen des nombreux maréographes échelonnés le long des côtes, pour établir assez exactement les différences de niveau des mers, de sorte que la Conférence pourra enfin choisir définitivement la mer, dont le niveau moyen servira de point de zéro pour toutes les altitudes de l'Europe, et qu'on pourra alors réellement introduire dans la science et dans la pratique des ingénieurs et des topographes « les cotes absolues » qui jusqu'à présent, sont encore plus ou moins dans l'air.

L'Association géodésique internationale, qui s'étend de plus en plus sur tous les pays de l'Europe et même d'autres continents (le Mexique et le Japon entre autres viennent d'y adhérer), a eu en 1887, au grand et bel Observatoire de M. Bischoffsheim à Nice, la réunion de la Commission permanante, dans laquelle de nouveaux progrès ont été constatés et préparés pour ces vastes travaux. Les comptes-rendus de la

conférence de Nice, que j'ai rédigés, suivis de nombreux rapports spéciaux, sont actuellement à l'impression à Neuchâtel; le nouveau volume paraîtra dans peu de temps. La Commission permanente se réunira cette année au mois de septembre, probablement à Salzbourg.

Elle sera suivie immédiatement de la session réglementaire du Comité international des poids et mesures à Paris, dont la dernière session en 1887 a fort avancé l'accomplissement de sa tâche principale, la construction et la vérification des prototypes identiques pour tous les pays. Tous les kilogrammes et tous les mètres prototypes sont depuis un certain temps livrés au Bureau international de Breteuil, où l'on travaille assidûment à leur comparaison et à leur vérification, de sorte qu'il est presque certain que le grand acte de la distribution des nouveaux poids et mesures métriques pourra avoir lieu en 1889, pendant l'Exposition, dans une conférence générale de tous les Etats, dont les gouvernements ont adhéré à la convention du mètre.

Je viens de donner le «bon à tirer» pour la dernière feuille du 11e Rapport général que nous adressons chaque année aux Gouvernements des Etats intéressés; il paraîtra la semaine prochaine et tôt après, les procès-verbaux de la session de 1887.

Revenant de cette excursion dans les travaux géodésiques et météorologiques, auxquels nous prenons une part active à l'Observatoire depuis l'origine des deux organisations internationales, il me reste à rendre compte de l'augmentation de notre bibliothèque, et de vous soumettre la liste des ouvrages dont elle s'est enrichie pendant les deux années 1886 et 1887, puisque nous n'avons pas publié dans le dernier rapport la liste des acquisitions de 1886. Voici le nombre des nouvelles acquisitions, dons et échanges, d'après les trois branches adoptées:

Augmentation en 1886/87.

	Ouvrages	Volumes
Astronomie et mathématiques. . . .	45	111
Géodésie	18	29
Physique et météorologie	22	67
Total . .	85	207

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

	Ouvrages	Volumes
Astronomie et mathématiques . . .	693	1282
Géodésie	143	212
Physique et météorologie.	283	737
Total . .	1119	2231

La bibliothèque de l'Observatoire contenait ainsi à la fin de 1887, 3350 numéros. Nous attendons avec impatience que le local de la nouvelle bibliothèque, qui fait partie de la dépendance, actuellement en construction, soit terminé et assez sec pour nous permettre de loger convenablement tous ces ouvrages et de vider les caisses dans lesquelles une partie des livres a dû être placée. Pour mieux conserver les livres dans la nouvelle bibliothèque, il faudrait adopter pour cette dernière, au lieu des armoires dans lesquelles les livres finissent toujours par se moisir, de simples rayons en bois adossés contre les murs revêtus de bois également, comme on le fait dans toutes les bibliothèques modernes. La poussière, dont on peut avoir raison par un époussetage soigné, est bien moins nuisible aux livres que l'humidité.

En même temps, à l'occasion du délogement de la bibliothèque, il conviendra de faire relier la plus grande partie des ouvrages qui sont encore simplement brochés; ce sera une dépense assez forte, pour laquelle il faudra recourir au fonds spécial de l'Observatoire, pourvu que ce dernier ne soit pas

considérablement absorbé par la construction de l'annexe, ou même supprimé, comme cela a été exposé d'un certain côté. Dans ce dernier cas, il faudrait renoncer, non seulement à une conservation rationnelle de notre précieuse bibliothèque, mais aux réparations importantes des instruments et des appareils et à toute acquisition de nouveaux instruments ; une telle mesure compromettrait sérieusement l'avenir de l'Observatoire, avenir que les autorités du pays ont voulu assurer en créant, sur la proposition du Conseil d'Etat, appuyé par votre préavis, ce «fonds spécial de l'Observatoire», destiné à subvenir à des besoins exceptionnels qui ne reviennent pas chaque année, et formé des ressources que l'Observatoire crée lui-même. Dans l'intérêt de notre établissement, je crois devoir vous prier instamment, Messieurs, de bien vouloir confirmer de nouveau par un vote la nécessité de conserver ce fonds spécial ; je ne doute pas que la commission du budget, qui est appelée à s'occuper de cette question, ne tienne compte de votre avis.

Je me plais à terminer ce rapport, en témoignant de nouveau du travail consciencieux et entendu que l'aide-astronome, M. le Dr. Hilfiker, continue à vouer à ses fonctions et en ajoutant que j'ai également tout lieu d'être satisfait des services de M. Studer, en particulier de la sûreté de ses lectures météorologiques et des soins habiles avec lesquels il maintient en état de service nos nombreuses piles électriques. En offrant au fonctionnaire scientifique distingué, ainsi qu'à l'employé consciencieux de notre établissement, des logements convenables et hygiéniques, j'espère qu'on aura contribué à conserver leurs services utiles à l'Observatoire.

Neuchâtel, le 28 juillet 1888.

LE DIRECTEUR DE L'OBSERVATOIRE CANTONAL,

Dr. Ad. HIRSCH.