Zeitschrift: Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles
Band: 124 (2001)

Artikel: Adolphe Hirsch (1830-1901) : l'astronomie et les sciences de la Terre
Autor: Fischer, Gaston
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-89551

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: 15.07.2025

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

ADOLPHE HIRSCH (1830-1901) : L'ASTRONOMIE ET LES SCIENCES DE LA TERRE

GASTON FISCHER

Rue de Rugin 1A, 2034 Peseux, Suisse. *E-mail:* gfischer@vtx.ch

Abstract

In 1858 Adolphe Hirsch was called upon by the authorities of the Canton of Neuchâtel to establish an astronomical observatory. The main purpose of the projected institution was to certify the precision of marine chronometers, so necessary to the industry of the Canton. No important fleet would buy a chronometer not certified by a recognised observatory, but in those days the rotation of the Earth was the only time reference. This explains why the certification of time-keeping devices could only be done by an astronomical observatory. When he was appointed, Hirsch was a young astronomer and though astronomy was his first interest, the mandates he received involved fairly different responsibilities. Since time was derived by observing the passage of bright stars across the local meridian, it was necessary to insure that the telescope used swept the meridian accurately. Routine checks of the correct alignment of the telescope soon revealed the rock foundations of the observatory to be subject to seasonal as well as long-term movements. This led Hirsch in 1878, 34 years before Wegener formulated his hypothesis on continental drift, to state that "the accepted idea of ground which is perfectly stable will soon have to be abandoned, when this question can be studied with more sensitive and more precise means". To refer local time to an international reference like GMT also necessitated deriving the correct longitude of the meridian telescope. Hirsch was therefore confronted with unexpected problems in the field of geodesy, in which he soon became an internationally recognised expert. So little time was left for astronomy that he could not do much more than report what was done elsewhere in the Bulletin of the SNSN. But Neuchâtel Observatory had become, and still is, one of the world's foremost references for all problems connected with time and frequency standards.

LES DÉBUTS

Il est bien connu qu'Adolphe Hirsch, le fondateur de l'Observatoire Cantonal de Neuchâtel, en fut aussi son premier directeur et ceci pendant plus de quarante ans, soit jusqu'à sa mort. On sait aussi que sa nomination s'accompagnait de trois importants mandats. Le premier était de déterminer l'heure exacte, le deuxième était sa diffusion aux horlogers du Canton et plus tard de la Suisse tout entière. Le troisième mandat était de loin le plus important, mais pour qu'il puisse être concrétisé, il fallait que les deux premiers fussent devenus réalité. Ce mandat concernait la certification des garde-temps, plus spécialement des chronomètres de marine, qu'aucune flotte n'était disposée à acheter sans un certificat de marche délivré par un observatoire reconnu pour ses compétences dans le domaine de la détermination de l'heure.

A cette époque, l'horloge de référence universellement admise était la rotation de la Terre et pour obtenir l'heure il fallait donc forcément observer le ciel. Cela explique que les obligations de Hirsch comprenaient aussi le mandat accessoire de faire, si le temps (dans les deux sens du terme !) le permettait, de la recherche astronomique. L'astronomie était bien l'intérêt premier de Hirsch et c'est d'ailleurs dans cette capacité qu'il fut nommé à l'Observatoire.

Comme nous allons le voir, pour obtenir l'heure exacte il ne suffisait pas de résoudre des problèmes d'astronomie; se posaient aussi de nombreuses questions relatives aux sciences de la Terre, en particulier de géodésie, de géophysique et de géologie. Confronté à cette variété de problèmes, Hirsch les aborda tous avec un esprit des plus ouverts. Mais avec les moyens dont il disposait, surtout du point de vue du personnel, ce qu'il pouvait encore faire en astronomie proprement dite était fort limité. De fait il ne fit que très peu de recherches astronomiques, se contentant de rapporter les découvertes faites ailleurs dans une chronique annuelle présentée à la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles (SNSN). En ce temps-là ces chroniques étaient fort utiles, car les moyens de diffusion de l'information étaient des plus limités. Il n'y avait que peu ou pas de revues de vulgarisation, pas de radio ni de télévision.

LES PREMIERS COLLABORATEURS

De 1858 à 1864 Hirsch fut le seul employé de l'Observatoire. En juin 1864 le Conseil d'Etat lui accorda la collaboration d'un aide-astronome. Il est bien connu qu'avant de devenir canton suisse, Neuchâtel était une principauté, propriété personnelle du Roi de Prusse. A cette époque c'est le plus souvent à Berlin que les Neuchâtelois faisaient leurs études universitaires. Cette tradition se maintint d'ailleurs bien au-delà de la révolution de 1848. Hirsch, d'autre part, était d'origine allemande; on ne sera donc pas surpris d'apprendre que les cinq premiers aides-astronome, de 1864 à 1880, étaient tous allemands. Mais l'aide-astronome le plus connu pour ses travaux est le Suisse Jakob Hilfiker, de Kölliken (AG), employé de 1881 à 1892. Il se retira pour raison de santé et fut remplacé par Louis Arndt, lui aussi d'origine allemande. En 1901, à la mort de Hirsch, Arndt fut nommé Directeur de l'Observatoire, mais n'atteignit jamais le renom de son prédécesseur.

Pour la détermination de l'heure, Hirsch disposait d'une lunette méridienne. Comme son nom l'indique, l'orientation d'une telle lunette est limitée au plan du méridien. Pour établir et garantir la stabilité de cette orientation, Hirsch fit ériger trois mires de calibration, l'une à 9 km au sud du lac, près de Portalban, une autre sur la colline du Mail à seulement 80 m de l'Observatoire et une troisième à environ 4,5 km sur les flancs de Chaumont. Pour les recherches astronomiques proprement dites, on avait doté l'Observatoire d'une petite lunette équatoriale. C'est dans le but d'assurer la meilleure stabilité possible à ces deux instruments, que le choix du site de l'Observatoire s'était porté sur la colline du Mail. Les instruments pouvaient y être fixés sur des socles construits à même le calcaire du Jura. A cette époque on pensait que cela assurerait une parfaite permanence de leur position et orientation.

Il vaut probablement la peine, avant de poursuivre, de dire succinctement comment on détermine l'heure à partir des étoiles. Chacun sait que la Terre tourne sur elle-même et que cela entraîne l'alternance des jours et des nuits. On a trouvé utile de diviser ce qu'on nomme *jour solaire* en 24 intervalles égaux, les *heures solaires*. On pourrait déterminer l'heure solaire en sui-

vant la rotation apparente du Soleil; à 15° de son parcours orbital on attribuerait une durée d'une heure. Mais le Soleil est si brillant que son observation est difficile. Fort heureusement, le parcours des étoiles sur leurs orbites nocturnes est beaucoup plus aisée à suivre. Chacun sait aussi qu'en plus de tourner sur elle-même, la Terre tourne aussi autour de Soleil. Cela a pour conséquence qu'une même étoile, observée lors de deux nuits successives, ne revient pas sur le même méridien après 24 heures solaires, mais après seulement 23 heures 56 minutes et 4 secondes environ, durée que l'on nomme *jour sidéral*. Il en résulte que chaque année les étoiles tournent dans le firmament une fois de plus que le Soleil. Pour déterminer l'heure il suffira d'observer le passage au méridien local d'une sélection d'étoiles brillantes lors de nuits claires, tout en tenant compte de la différence de longueur entre jour sidéral et jour solaire. Si on veut non seulement déterminer une heure locale correspondant bien aux 24 heures solaires, mais encore se raccorder à une *heure internationale* telle que *GMT*, l'*heure locale* de Greenwich, il faudra aussi connaître avec précision la longitude de son propre observatoire par rapport à celui de Greenwich.

La première tâche qu'il fallait donc résoudre pour le problème de l'heure était la détermination de la longitude de la méridienne. Cela se faisait par rapport à des observatoires voisins ayant déjà fait ce travail. Dans ce but Hirsch collabora avec les Observatoires de Genève, Zürich, Berne et Paris. En se rattachant à ces voisins on prenait ainsi place dans le réseau des observatoires affiliés au méridien de Greenwich, celui qui fournissait autant la référence en longitude que celle en temps. Les coordonnées de la lunette méridienne étaient, c'est évident, des coordonnées astronomiques, coordonnées qui sont en général un peu différentes des coordonnées géographiques. La différence provient des inhomogénéités dans la répartition des masses de la croûte terrestre. A Neuchâtel, Chaumont représente un excédent de masse au nord et le lac un déficit au sud. Le fil à plomb est alors dévié un peu vers le nord et n'est pas perpendiculaire au globe terrestre. En d'autres termes, à Neuchâtel le plan horizontal n'est pas tangent au géoïde: sur la carte géographique les coordonnées astronomiques conduiraient vers un point à quelques 250 m de la rive au large des Saars.

DÉCOUVERTE DES INSTABILITÉS DE LA COLLINE DU MAIL

Une fois la lunette méridienne installée, établir l'heure exacte devint un travail de routine à l'Observatoire de Neuchâtel, chaque fois qu'une nuit claire le permettait. Mais Hirsch ne se contenta pas de cette seule routine nocturne. De jour il vérifiait la stabilité de l'orientation de la méridienne au moyen des trois mires décrites plus haut. Après quelques années seulement il constata que cette orientation n'était pas parfaitement fixe et publia ses premières observations à ce sujet en 1869 déjà. D'autres publications suivirent en 1878, 1881 et 1882. Hirsch observa trois effets distincts, qu'il vaut la peine de présenter séparément, de même que les interprétations qu'ils suscitèrent chez Hirsch.

Le premier effet est saisonnier. Il a fait l'objet d'une première publication en 1869 et d'une seconde en 1878. Hirsch y voit un impact thermique du Soleil sur la colline du Mail, dont l'orientation est NE-SO. Ses pentes sud sont couvertes de vignes, tandis que celles au nord le sont de forêts. Ces deux flancs doivent donc s'échauffer et se refroidir très inégalement. Comme l'axe thermique ne coïncide pas avec l'axe de figure de la colline, il en résulte une espèce de torsion de la colline qui produit l'effet saisonnier observé sur l'orientation de la lunette méridienne. La preuve qu'il ne

s'agit pas d'une influence directe sur l'instrument est fournie par la mire du Mail, située elle aussi sur la colline. Par rapport à cette mire, l'azimut de la méridienne reste presque parfaitement stable. Une corrélation avec les variations annuelles de la température est assez bien étayée. En 1878 Hirsch mentionne des observations semblables faites ailleurs et exprime sa conviction que "l'ancienne idée de la fixité absolue du sol sera abandonnée de plus en plus, à mesure qu'on étudiera cette question systématiquement par des moyens assez sensibles et assez précis".

La deuxième observation, publiée en 1882, est une dérive continue dans le temps de l'orientation de la méridienne. Il s'agit ici du résultat de plus de 6000 observations réparties sur 23 ans. Pour l'inclinaison, qui n'accusait presque pas d'oscillations saisonnières, la dérive totale accumulée sur les 23 années atteint la valeur considérable de plus de neuf minutes d'arc (9' 09",7). Cela provenait d'un déplacement de près de 3 mm du pilier ouest de la lunette par rapport à son pilier est. "Il devint nécessaire de relever le coussinet ouest de la méridienne, car les vis de correction étaient arrivées à bout de course"! La dérive en azimut est plus faible et semble osciller. En 1871 elle revient à sa valeur de 1860, mais dérive ensuite sans suggestion d'un retour jusqu'à la dernière mesure de 1881. Ce comportement a incité Hirsch a chercher une corrélation avec le nombre de taches solaires, mais ses arguments ne sont pas convaincants.

Entre le 17 et 21 février 1881, Hirsch observe un troisième effet, un mouvement brusque et exceptionnel du sol de l'Observatoire, interrompant les mouvements réguliers et périodiques déjà mentionnés. Dans ce mouvement particulier, même la mire du Mail accuse un déplacement de l'ordre de six secondes d'arc et la lunette méridienne semble avoir tourné d'est en ouest par le sud. Or le 18 février a eu lieu un tremblement de terre dans notre région, qui s'est fait principalement ressentir dans les environs du Locle. A Neuchâtel ce séisme n'a pas été perçu (le premier sismographe a été installé à l'Observatoire en 1912 seulement) et même les pendules des horloges n'ont pas réagit. Mais Hirsch émet l'opinion que "rien ne permet d'exclure la possibilité qu'il y a des mouvements du sol qui, sans secousses très fortes, se traduisent par une modification durable dans les couches superficielles les plus ou moins étendues". On sait, aujourd'hui, que la colline du Mail est traversée par la faille géologique de Fontaine-André, située à l'Est de l'Observatoire. Il est fort probable que l'on pourrait mettre les observations de Hirsch en rapport avec des mouvements se produisant sur cette faille. Cela s'accorderait aussi avec le fait que la mire du Mail s'est déplacée du même angle que la lunette méridienne.

Nous venons de voir que le problème de l'heure a tout naturellement conduit Hirsch vers des questions concernant la géodésie et la géophysique. Ce n'est pourtant qu'en 1912 que Wegener formula l'hypothèse de la dérive des continents. Mais comme c'est souvent le cas, les théories révolutionnaires font généralement suite à des observations qui paraissent d'abord être incompréhensibles, des observations qui mettent en question les conceptions du moment. Les faits constatés par Hirsch et les conclusions qu'il en a tirées font clairement partie du bagage de faits qui ont guidé Wegener vers ses hypothèses complètement nouvelles.

QUELQUES TRAVAUX ASTRONOMIQUES

Quant à l'astronomie proprement dite, les moyens dont Hirsch disposait ne permettaient pas des travaux de grande envergure. Le 18 juillet 1860 une éclipse totale du Soleil a traversé l'Europe.

A Neuchâtel l'éclipse n'était que partielle, mais Hirsch ne le dit pas. Avec l'aide d'anciens collaborateurs de l'Observatoire Royal de Greenwich, les Drs A.T. Sinclair et L. V. Morrison, nous avons pu retrouver le tracé de la totalité de cette éclipse, reproduit à la figure 1. Hirsch en profita toutefois pour noter l'instant et la position exacte du premier contact, ainsi que les moments de l'occultation de quelques groupes de taches solaires. Malheureusement le ciel se couvrit bientôt de nuages et la fin de l'éclipse ne fut pas visible. Mais Hirsch avait encore un tel intérêt pour l'astronomie qu'il collectionna toutes les informations disponibles d'autres observatoires et les présenta dans un long article de 31 pages dans le Bulletin de la SNSN. Il y discute les interprétations qu'on proposait à l'époque pour les protubérances et les phénomènes observés dans la couronne.

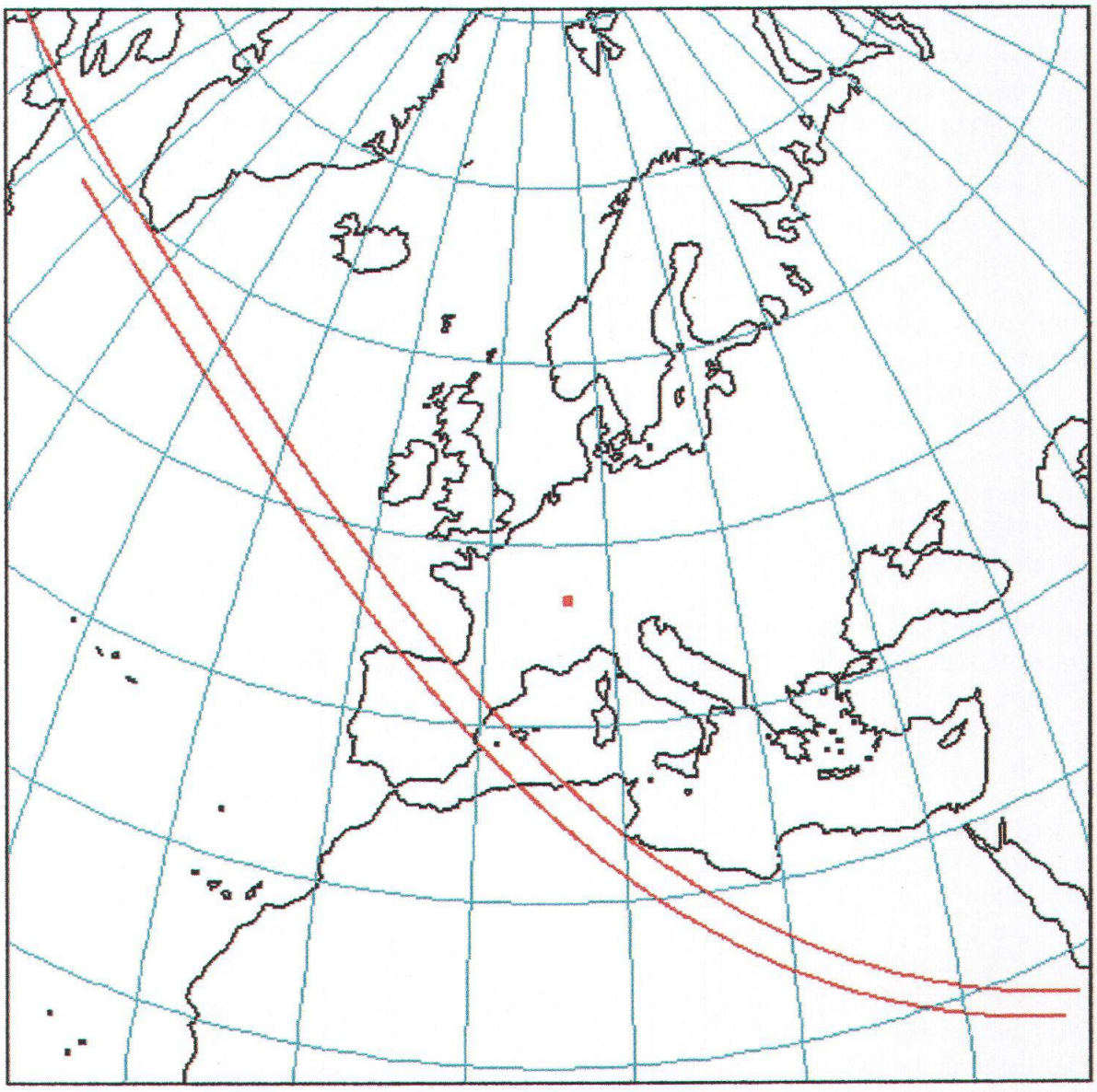

Figure 1: Parcours de la totalité lors de l'éclipse du 18 juillet 1860, reconstruit par les Drs A.T. Sinclair et L. V. Morrison. En accord avec les chroniques de Hirsch, en Europe ce n'est qu'au NE de l'Espagne et sur une partie des Iles Baléares, en particulier Las Palmas de Majorque, que l'éclipse fut totale.

Les instants précis et les positions apparentes sur le disque solaire des divers contacts, de même que les positions respectives des nombreux observatoires qui suivaient l'événement, permettaient d'améliorer nos connaissances sur la grandeur des astres Soleil et Lune, ainsi que les paramètres orbitaux de la Lune et de la Terre. Les collaborations internationales étaient donc nécessaires. Mais l'Union Astronomique Internationale n'avait pas encore vu le jour: ce sont les grands observatoires connus qui assuraient le recensement de toutes les observations et qui faisaient les calculs requis afin d'améliorer les connaissances astronomiques générales. S'il ne pouvait participer aux calculs, Hirsch contribuait donc aux observations. Il tenait par-là à assurer à l'Observatoire de Neuchâtel le renom international dont il avait besoin pour assurer sa renommée chronométrique. A cette époque l'information scientifique circulait surtout par des échanges. Hirsch ne publiait pas ses travaux dans les rares revues internationales, mais dans le Bulletin de la SNSN. Il envoyait alors des tirés-à-part à tous les observatoires et recevait en retour les publications de ces institutions.

On doit aussi mentionner l'observation du passage de Vénus devant le Soleil, le 6 décembre 1882. Ici encore, le moment des contacts permet d'améliorer nos connaissances de la grandeur respective des astres observés et de leurs orbites. Le temps s'annonçait incertain et à cette époque de l'année on craignait surtout le brouillard. Hirsch, aidé de Hilfiker, s'arrangea pour pouvoir, le cas échéant, se déplacer rapidement à Chaumont. Fort heureusement, "tous ces préparatifs furent inutiles, car dès le 4 décembre un mouvement cyclonique venant de l'océan s'installa sur l'Europe et persista jusqu'au 7, avec un fort vent d'ouest. A Neuchâtel il neigeait à 8 h du matin et une heure avant l'événement 7/10 du ciel étaient encore couverts". Mais dix minutes avant le premier contact, vers 14h 39, le ciel commença à se déchirer et permit une mesure très précise du deuxième contact à 14h 48m 45s. La sortie de Vénus du disque solaire n'eut lieu qu'après le coucher du Soleil et n'était donc pas observable depuis Neuchâtel. En Europe seuls les Observatoires de Neuchâtel, Marseille, Rome, Munich, Athènes et Milan purent contribuer à ces observations. Partout ailleurs le ciel était bouché.

A part ces deux exemples de recherche astronomique proprement dite, Hirsch observa quelques phénomènes d'étoiles filantes particulièrement riches. On savait à cette époque déjà qu'ils proviennent de comètes qui se sont désagrégées.

Hirsch s'est aussi fait connaître pour ses recherches sur ce qu'on appelle les "équations personnelles des observateurs". Il est bien connu que chaque observateur se manifeste par des temps de réaction différents. Ces temps de réaction interviennent de façon significative lorsqu'on étudie la marche d'un chronomètre ou lorsqu'on essaye de déterminer le moment précis d'un contact astronomique.

Tout en étant conscient que ses nombreuses tâches en chronométrie ne lui permettaient pas de consacrer beaucoup de temps et d'efforts à l'astronomie, Hirsch savait fort bien que pour la population de Neuchâtel et du canton, il était l'astronome officiel. C'est pourquoi il publia de nombreuses chroniques dans le Bulletin de la SNSN sur les travaux et découvertes astronomiques faites de par le monde. Il rapporte ainsi la découverte de nombreux astéroïdes de la ceinture entre Mars et Jupiter et des passages de comètes. Hirsch décrit aussi les efforts d'un Américain, convaincu que les taches solaires correspondent à une diminution de l'énergie émise et qui croyait pouvoir le confirmer par des mesures photométriques sur et à

côté des taches. Mais une telle comparaison ne peut mener au but. En effet, on sait aujourd'hui que le Soleil tout entier est d'autant plus actif qu'il accuse un plus grand nombre de taches. Ce travail semble avoir beaucoup intéressé Hirsch; on se souvient, en effet, qu'il avait cherché une corrélation entre les taches solaires et la dérive en azimut de la lunette méridienne.

Jusqu'en 1864 les observations météorologiques à Neuchâtel étaient faites au Gymnase. Mais un plan de la SHSN (Société Helvétique des Sciences Naturelles) envisageait la création d'un réseau important de stations météo en Suisse, l'organisme responsable étant le "Comité météorologique suisse". Hirsch proposa son concours pour que l'Observatoire en fasse partie, ce qui fut accepté en 1863 déjà. Deux stations dites de "première classe" furent rapidement installées, l'une à l'Observatoire, l'autre à Chaumont, car Hirsch voulait étudier les phénomènes d'inversion de température, fréquentes en automne et en hiver entre les crêtes du Jura et le Plateau. Au début de 1864 il y avait en Suisse 80 stations et l'Observatoire commença à fournir les relevés météo à la Feuille d'Avis de Neuchâtel. En 1866 une station fut installée aux Ponts; toujours sous l'impulsion de Hirsch qui traitait toutes les données à l'Observatoire. En 1871 la station des Ponts fut remplacée par une station à La Brévine. Cette station dite de "deuxième classe" prenait une importance particulière à cause des très basses températures pour lesquelles La Brévine est connue. Une fois encore Hirsch ne se contenta pas de faire les relevés attendus, mais s'intéressa de près à la météorologie et s'attaqua bientôt à des problèmes relatifs à la topographie accidentée de notre pays, telles que les inversions de température déjà mentionnées. Il chercha aussi à comprendre le phénomène du foehn. Contrairement aux thèses d'Escher von der Lindt et de Desor, qui en faisaient un vent d'origine saharienne, Hirsch jugea qu'il s'agissait d'un vent régional, qui n'est sec que sur le versant nord des Alpes. Ses vues furent bientôt confirmées par des études approfondies entreprises en Suisse et en Autriche. Comme nous l'avons vu plus haut, Hirsch a aussi cherché une corrélation entre climat et taches solaires, mais là il était trop en avance sur son temps. Signalons aussi qu'après la construction du tunnel ferroviaire des Loges on lui demanda d'étudier les températures à l'intérieur de la galerie.

SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES

Pour cet aperçu des travaux astronomiques d'Adolphe Hirsch, l'auteur s'est appuyé sur une liste de ses publications donnée par Éd. Quartier-la-Tente dans sa *Revue historique et monographique des Communes neuchâteloises, Tome II, District de Neuchâtel*, p. 338 et suivantes, ainsi que sur une brochure publiée par le Département de l'Instruction Publique du Canton de Neuchâtel à l'occasion de l'inauguration du Pavillon Hirsch, *L'Observatoire Cantonal neuchâtelois 1858-1912*. Ses travaux ont été également largement publié dans le Bulletin de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles.

REMERCIEMENTS

L'auteur tient à remercier M. Gilbert Jornod pour de très utiles renseignements et sa lecture attentive du manuscrit.