Météorologie, astronomie et géodésie

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

Objekttyp: **AssociationNews**

Zeitschrift: **Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali**

Band (Jahr): **79 (1896)**

PDF erstellt am: **27.05.2024**

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

Météorologie, Astronomie et Géodésie.

Président : M. le prof. H. Wild, de Zurich.
Secrétaire : M. le prof. A. Riggenbach, de Bâle.

H. Dufour. Sur la radiation solaire en Suisse. — E. Brückner. La fréquence des brouillards en Suisse. — A. Riggenbach. Atlas international des nuages. —A.-L. Rotch. Étude des conditions météorologiques des couches supérieures de l'atmosphère à l'aide de cerfs-volants. — Ch. Dufour. Observations sur cette communication. — C. Billwiller. Carte du régime de la pluie en Suisse. — J.-B. Messerschmitt. Déviation du fil à plomb et mesure de la pesanteur en Suisse. — A. Wolfer. Organisation des observations solaires et des nouvelles installations photographiques à l'Observatoire de Zurich.

M. Henri Dufour, professeur à Lausanne, a fait dans l'assemblée générale du 5 août 1896 une conférence sur *La radiation solaire en Suisse.*

Les observations régulières de la durée de l'insolation, faites au moyen de l'héliographe, sont récentes; autrefois on se contentait d'apprécier la nébulosité et c'est à l'Observatoire de Genève que, dès 1846, on a noté la nébulosité par les chiffres 1 à 10, adoptés dès lors en 1873 par le Congrès météorologique de Vienne comme mode simple d'appréciation de cet élément.

Depuis 1886, les principales stations suisses ont été munies, grâce à l'initiative de M. le directeur Billwiller, de l'héliographe de Campbell; les indications de cet appareil, quoique sujettes à quelques critiques, ont le mérite d'être directement comparables entre elles; on peut fixer par leur moyen avec assez d'exactitude le nombre d'heures de soleil utile et la répartition de ces heures dans chaque station. Ces chiffres expriment l'insolation *réelle;* elle

est par exemple, pour quelques stations disposant de 8 à 10 ans d'observations, donnée par les nombres suivants :

Zurich,	1716 h.	Lausanne,	1931 h.
Berne,	1799	Lugano,	2250
Bâle,	1737	Säntis,	1792

Pour se rendre compte de la clarté relative de diverses régions, il faut en outre connaître l'insolation *possible*, c'est-à-dire le nombre d'heures de soleil qu'enregistrerait l'instrument si tous les jours de l'année étaient clairs; l'insolation réelle est naturellement inférieure, et souvent de beaucoup, à l'insolation théorique telle que la fixe la latitude du lieu.

La clarté d'une station est exprimée par le rapport entre les deux insolations *réelle* et *possible;* elle est, par exemple, pour quelques stations, la suivante :

	I. réelle.	I. possible.	Clarté en %.
Zurich.....	1716	4121	41
Berne.....	1799	4100	44
Bâle.....	1737	4140	42
Lausanne..	1931	4100	47
Lugano....	2250	3955	57
Säntis,....	1792	4473	40

Lorsqu'on étudie la répartition de l'insolation dans les divers mois, on reconnaît que, pour les stations de plaine situées au nord des Alpes, les mois les plus clairs sont : juillet, 53 %, août, 59 % et septembre, 53 %. Au sud des Alpes, on trouve deux maxima d'insolation, l'un en février, l'autre en juillet et août.

A la montagne, le régime de l'insolation est, comme l'indiquait déjà M. Billwiller en 1883, très différent; le

maximum est en décembre 50 °/₀, le minimum en juin 30 °/₀.

En comparant les stations suisses avec celles des régions voisines, on trouve, par exemple, que l'ensemble du plateau suisse, avec ses 43 °/₀, a une insolation supérieure à celle de Vienne, 41 °/₀, et que celle de Lugano est égale à celle de Pola en Istrie, située beaucoup plus au sud; on reconnaît pour cette station l'influence de l'exposition.

L'allure de l'insolation au Säntis, 2500 mètres, est très semblable à celle de Sonnblick, 3100 (en Autriche), mais elle n'est sur ce dernier sommet que de 34 °/₀.

L'intensité du rayonnement solaire n'a pas été, en Suisse, l'objet d'études prolongées comme cela a eu lieu ailleurs; mais de nombreux travaux originaux, dus pour une bonne part à des étrangers, ont été faits dans nos montagnes. Les plus anciennes mesures du rayonnement solaire paraissent être celles faites par Lambert à Coire, en 1756.

Les plus connues sont celles de *de Saussure*, exécutées avec l'héliothermomètre, le premier appareil *statique* rationnel employé pour la mesure du rayonnement solaire; ces expériences datent de 1774.

Le physicien *Herschell*, l'inventeur d'un actinomètre en 1832, paraît avoir employé le premier la méthode *dynamique;* son appareil a été utilisé en Suisse par *Forbes* et *Kämtz*, en 1832, au sommet et au bas du Faulhorn (2683 m.).

Les deux méthodes ont été employées par de nombreux observateurs, entre autres par M. *J.-L. Soret*, qui a fait de nombreuses observations au Mont-Blanc, au Breithorn et au Faulhorn; le premier il a employé avec l'acti-

nomètre des écrans de diathermansie variable, utilisés plus tard par MM. *Desains* et *Brauly*, au Righi et à Lucerne.

L'enregistrement du rayonnement solaire a été réalisé en Suisse, jusqu'ici, par un seul observateur, M. C. d'Apples, dont l'actinomètre différentiel a donné des résultats très semblables à ceux obtenus à Montpellier par le bolomètre enregistreur de M. Crova.

Enfin, la chaleur solaire réfléchie par une grande nappe d'eau a fait l'objet de beaux travaux de M. L. Dufour, de 1863 à 1873. Il a trouvé que, dans les meilleures conditions, la chaleur réfléchie trois quarts d'heure avant le coucher du soleil pouvait être les 50 à 75 °/₀ de la chaleur reçue directement du soleil.

Tous ces travaux et toutes ces mesures n'ont pas permis de fixer exactement jusqu'ici la valeur de l'absorption atmosphérique dans nos régions et de faire par conséquent une détermination précise de ce qu'on est convenu d'appeler la constante solaire. Quelques essais seulement ont été faits en Suisse. C'est ainsi que des observations de Forbes et Kämtz, en 1832, on peut déduire pour la constante solaire, 2,82 cal. gr. degré; les recherches beaucoup plus récentes de M. H. Weber dans le massif du Gothard lui ont donné 2,42; les valeurs obtenues par MM. Crova, Violle et Langley vont de 2,5 à 2,8 et même 3 pour le dernier de ces observateurs.

M. Dufour conclut de l'ensemble de ces recherches et de nombreuses déterminations qu'il a faites avec M. Bührer sur l'intensité du rayonnement solaire :

1° Qu'il y a lieu de faire de nouvelles déterminations de la soi-disant constante solaire au moyen de pyrhéliomètres bien étalonnés, tels que ceux de MM. Crova et Weber.

2° Ces observations ont surtout de la valeur lorsqu'elles peuvent être faites entre deux stations ayant une grande différence de niveau et une faible distance horizontale, celles de Montreux et les Rochers de Naye sont particulièrement bien placées.

3° Des observations semblables faites à une station élevée et accompagnées d'observations sur la polarisation atmosphérique, le bleu du ciel et la radiation nocturne auraient une grande importance pour la prévision du temps, car elles signaleraient les premières modifications de la transparence optique et thermique de l'atmosphère.

M. le prof. Brückner, de Berne, traite de *la fréquence des brouillards en Suisse.*

Quand même les observations sur les brouillards présentent de nombreuses causes d'incertitude, M. G. Streun a pu tirer une série de résultats intéressants d'une revision d'ensemble d'observations de ce genre qu'il a faite à l'instigation de M. Brückner. La période annuelle, en particulier, ressort d'une manière indubitable. Tandis que le flanc nord-ouest du Jura et les environs de Schaffhouse ont surtout des brouillards d'automne, la plaine suisse se distingue par ses brouillards d'hiver qui sont aussi le propre des vallées alpestres profondes. Les vallées supérieures, par contre, ont des brouillards de printemps et d'automne, les sommités des brouillards d'été correspondant au maximum d'été de la nébulosité sur les hautes montagnes.

M. Brückner présente en outre un essai cartographique qu'il a tenté de la fréquence des jours de brouillards en Suisse. Cet essai représente les résultats des observa-

tions faites sur le sujet, de 1884 à 1893[1]. Il ressort clairement de ce travail que la plaine suisse entre Berne et Schaffhouse présente le maximum (plus de 75 jours de brouillard), de même la région occidentale du bassin du lac Léman, sur une étendue beaucoup plus grande que la moitié de ce bassin. Le versant nord-ouest du Jura a moins de 75 jours de brouillard, de même aussi les vallées des Alpes. Les Alpes au sud de la chaîne centrale, y compris les vallées longitudinales, ont moins de 25 jours.

Ce sont là les traits généraux; il va sans dire que dans le détail il y a souvent de grandes différences entre deux points très voisins, ainsi entre le sommet d'une colline, même peu élevée, et le fond de la plaine.

M. le prof. A. Riggenbach, de Bâle, fait hommage à la Section d'un exemplaire de l'*Atlas international des nuages* dressé à l'instigation de la Commission météorologique internationale par MM. Hildebrandsson, Teysserenc de Bort et lui-même. Il ajoute quelques remarques sur les belles planches de cet atlas, dues pour la plupart à la maison Brunner et Hauser, de Zurich, et démontre l'utilité d'une semblable publication pour fixer les règles de la classification des différents types de nuages.

M. A.-Lawrence Rotch, directeur de l'Observatoire météorologique de Blue Hill (près Boston, Massachussetts, États-Unis), fait une communication sur l'*Étude des conditions météorologiques des couches supérieures de l'atmosphère par des cerfs-volants.*

[1] Les observations faites avant 1891 n'étant pas tout à fait exactes, M. Brückner prépare une carte basée seulement sur les observations des années 1891-1895.

Le premier emploi des cerfs-volants dans la météorologie a été fait à Édimbourg, en 1749, par le Dr Wilson. En 1884, M. Douglas Archibald, en Angleterre, attachait des anémomètres aux cerfs-volants et étudiait par ce moyen l'accroissance de la vitesse du vent jusqu'à une hauteur de 500 mètres.

Il y a deux ans, à mon observatoire de Blue Hill, nous avons repris ces expériences et, dans les derniers mois, nous avons apporté de grandes améliorations à nos appareils.

Les cerfs-volants employés sont, ou du type dit Malay, sans queue, ou de la forme cellulaire de Hargrave. Ils sont attachés à un fil d'acier de 3 km. de longueur qui peut supporter une traction de 120 kg. sans rupture et qu'un treuil sert à manier. Un météorographe, dans une cage d'aluminium, construit par MM. Richard frères, de Paris, ne pesant que 1270 grammes, enregistre la pression barométrique, la température et l'humidité de l'air (Voyez description illustrée dans *La Nature*, 8 février 1896). Un autre instrument, construit par M. Fergusson, attaché à notre Observatoire, enregistre aussi la vitesse du vent.

Le calcul de l'altitude se fait soit par un procédé trigonométrique, soit par le barographe, quand le cerf-volant est caché dans les nuages.

A plusieurs reprises, ces météorographes, attachés à des séries de cerfs-volants, ont été élevés à une hauteur d'un kilomètre au-dessus de Blue Hill, soit 1200 mètres au-dessus de la mer. L'altitude maximum atteinte par le météorographe Richard, le 20 juillet passé, était de 1800 mètres au-dessus de la colline, ou 2 kilomètres au-dessus du niveau de la mer. Dans cette ascension, les cerfs-vo-

lants avec les météorographes ont passé au-dessus des nuages, où l'air était très sec. Il y avait un abaissement de température de 10° C. dans les 2000 mètres.

Ces « sondages » de l'atmosphère sont faits tous les deux ou trois jours, même par la pluie ou la neige, quand le vent souffle avec une vitesse de 6 à 15 mètres par seconde. Les données sont actuellement soumises à une discussion, mais déjà on a pu constater des faits importants pour la prévision du temps, celui par exemple que les aires de hausse et de baisse de température se manifestent d'abord dans les régions supérieures de l'atmosphère. Quoique les stations de montagne nous soient indispensables pour les observations continues, elles n'accusent pas réellement les conditions dans l'air libre, qui ne peuvent être mesurées que par un instrument isolé placé dans son milieu.

L'emploi des cerfs-volants présente de grands avantages sur les ballons captifs, ces derniers étant beaucoup plus coûteux et ne pouvant guère monter que par un temps calme.

A tous ces égards les cerfs-volants avec instruments enregistreurs semblent être appelés à réaliser des progrès importants dans la météorologie, et je voudrais que les essais qu'on a commencés à Blue Hill fussent répétés ailleurs[1].

M. Ch. Dufour, professeur à Morges, fait ressortir l'importance de la communication de M. Rotch. En effet,

[1] Le 8 octobre 1896, le météorographe atteignait 2650 mètres au-dessus de Blue Hill et en rapportait de bons tracés.

A.-L. Rotch.

si d'après les observations faites avec un cerf-volant, on peut déterminer facilement la température de la masse d'air qui est au-dessus de nos têtes, ou arriver à une formule qui permette de connaître cette température d'après les observations faites près du sol, dans la plaine et sur une montagne, il en résulterait un grand avantage pour le calcul des altitudes par le baromètre. On sait, en effet, que ce calcul présente certaines difficultés; ainsi, par un beau temps surtout, si les observations ont été faites au milieu du jour, on trouve une hauteur plus grande que si elles ont été faites le matin ou le soir.

Émile Plantamour, directeur de l'Observatoire de Genève, attribuait cet écart à une erreur dans l'appréciation de la température, que l'on prend toujours forcément dans le voisinage du sol. Quand le ciel est clair, le sol, réchauffé par le soleil, ou refroidi par le rayonnement, donne une température trop élevée au milieu du jour et trop basse le matin et le soir. Ces chiffres défectueux introduits dans la formule produisent des erreurs dans le sens que j'ai indiqué. Pour les corriger, Plantamour donnait certains facteurs, variant suivant les heures, et qui modifiaient d'une manière avantageuse les résultats d'abord obtenus. Mais, il est évident que ce serait encore mieux si, au moyen des procédés indiqués par M. Rotch, on parvenait à connaître d'une manière plus exacte la température de la masse d'air comprise entre les deux stations extrêmes.

M. R. Billwiller, directeur de la station météorologique centrale de Zurich, démontre à la Section la carte qu'il a dressée du *régime de la pluie en Suisse*, d'après les observations des années 1864 à 1893. Ce n'est pas le

lieu de donner ici la description de cette carte qui sera reproduite dans un des prochains numéros des *Archives*, accompagnée d'un mémoire explicatif de M. Billwiller.

M. le Dr J.-B. MESSERSCHMITT, de Zurich, parle des *déviations de la verticale* et des *mesures de la pesanteur en Suisse*. Les observations qui se poursuivent dans la majeure partie du nord et de l'ouest de la Suisse et dans certaines régions de la Suisse occidentale sur les déviations de la verticale, fournissent des résultats qui concordent avec le relief du terrain. Les valeurs trouvées par l'observation sont cependant plus faibles que celles qui résulteraient du calcul des masses, et cela de 12″ à 15″ d'arc environ.

Pour ce qui est de l'intensité de la pesanteur dans la région de Bâle, sa valeur réduite au niveau de la mer est, à très peu de chose près, normale. Dans la plaine suisse, entre les lacs de Genève et de Constance, elle est environ de $0^{mm},1$ à $0^{mm},4$ plus petite que ne la donne le calcul. A mesure qu'on se rapproche des chaînes de montagnes, les différences deviennent de plus en plus grandes et atteignent au Gothard leur maximum, qui est de presque $1^{mm},5$. En cheminant vers le sud, elles redeviennent de nouveau plus faibles, pour arriver à être à peu près nulles dans la région de Côme.

Les deux méthodes indiquent donc un défaut de masse au-dessous des Alpes.

M. le professeur A. WOLFER, directeur de l'Observatoire de Zurich, expose d'abord *l'organisation nouvelle des observations solaires à l'Observatoire* à côté de l'ancienne statistique instituée par le regretté professeur Wolf. Le plan

des observations actuelles a été établi en 1886 et l'exécution a commencé en 1887. D'après ce plan, on doit obtenir durant au moins une période undécennale de l' « activité solaire, » une représentation complète des phénomènes qui constituent cette activité et qui sont les taches, les facules et les protubérances solaires. Pour cette représentation les graphiques sont préférables aux tableaux de chiffres, mais il ne faut pas les établir pour des intervalles de temps trop courts, et la période qui convient le mieux dans le cas spécial pour caractériser l'état moyen du soleil est la durée de la rotation solaire. On possède déjà, dans une mesure restreinte, des représentations graphiques de cette nature dans les travaux de Carrington et de Spörer, mais ils ne se rapportent qu'au phénomène des taches. On devait donc s'attendre, en l'étendant aux autres phénomènes, à obtenir des résultats plus complets et à reconnaître plus clairement les rapports qui existent entre les divers ordres de phénomènes solaires, ainsi qu'entre eux et les phénomènes météorologiques et magnétiques terrestres.

Dans la séance de la section de météorologie et d'astronomie, tenue à l'Observatoire, M. Wolfer a montré et exposé aux membres de la section, *les instruments et la méthode d'observation employés à l'Observatoire de Zurich.* Tout est organisé de manière à utiliser rapidement et par une manipulation aussi simple que possible tous les résultats d'observation. Ceux ci sont finalement reportés sur des cartes d'assez grande échelle (80 centimètres sur 40) dont chacune donne, pour une période de la rotation solaire, une représentation complète de la surface du soleil avec la distribution exacte des taches, des facules et des protubérances. Actuellement ces cartes sont terminées pour les sept années de 1887 à 1893. Une partie de ces

cartes, correspondant aux trois années 1887 à 1889, a été reproduite à petite échelle pour l'impression et constitue une publication de l'Observatoire qui verra prochainement le jour. Un premier résultat de ce travail a déjà paru dans la publication jubilaire éditée pour le 150e anniversaire de la fondation de la Société des sciences naturelles de Zurich. M. Wolfer y constate une distribution remarquable du groupe des facules, durant cette période de trois années, en deux régions de la surface solaire diamétralement opposées l'une à l'autre.

M. Wolfer a ensuite montré aux membres de la section de météorologie et d'astronomie les *nouvelles installations faites au réfracteur de l'Observatoire en vue de la photographie céleste*. Leur but est en première ligne d'obtenir des clichés du soleil avec des grossissements plus ou moins considérables. Mais de bonnes photographies d'étoiles au foyer de l'instrument ont été également obtenues. Les négatifs que M. Wolfer fait circuler montrent que, malgré la dimension relativement petite de la lunette photographique, il peut obtenir des résultats satisfaisants.