

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

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 118 (1937)

Vereinsnachrichten: Section de Geophysique, Météorologie et Astronomie

Autor: [s.n.]

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: 06.01.2026

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

3. Section de Geophysique, Météorologie et Astronomie

Séance de la Société suisse de Géophysique, Météorologie et Astronomie

Vendredi, 27 et samedi, 28 août 1937

Président : Prof. Dr. T.H. NIETHAMMER (Bâle)

Secrétaire : Prof. ALFRED KREIS (Coire)

1. WALTER MÖRIKOFER und ROBERT HAEFELI (Davos). — *Vorführung eines Filmes über die Arbeiten der Schweiz. Kommission für Schnee- und Lawinenforschung auf Station Weissfluhjoch im Winter 1936/37.*

Es wird an Hand eines Schmalfilmes von 40 Minuten Vorführungsdauer Einblick in die Forschungsarbeiten der Schweiz. Kommission für Schnee- und Lawinenforschung gegeben. Die im Parsenngebiet angestellten Untersuchungen wurden in Zusammenarbeit folgender Institute durchgeführt :

1. Mineralogisch-Petrographisches Institut der E. T. H. (Direktor : Prof. Dr. P. Niggli, Mitarbeiter : Dr. H. Bader),
2. Erdbauabteilung und Versuchsanstalt für Wasserbau an der E. T. H. (Direktor : Prof. Dr. E. Meyer-Peter, Mitarbeiter : Dipl. Ing. R. Haefeli, Dipl. Ing. E. Bucher),
3. Geologisches Institut der E. T. H. (Direktor : Prof. Dr. R. Staub, Mitarbeiter : cand. phil. J. Neher),
4. Physikalisch-Meteorologisches Observatorium Davos (Direktor : Dr. W. Mörikofer, Mitarbeiter : Chr. Thams, Dipl. Ing. Ph. Casparis).

Die Arbeitsweise lässt sich an Hand folgender Untersuchungsstellen charakterisieren :

1. Je ein ebenes Versuchsfeld in Davos und auf Weissfluhjoch (Untersuchung der Schichtung und Metamorphose des Schnees, Profilgraben, Entnahme von Schneeproben, Temperaturmessungen über, in und unter dem Schnee, Untersuchung der Strahlungsdurchlässigkeit und der Strahlungsreflexion der Schneedecke);
2. zwei Versuchsfelder am Hang (Kriech- und Druckmessungen);
3. Laboratorium für Schneeuntersuchungen bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt (Untersuchung der Schneeproben auf Kristallstruktur, Korngrösse, Luftdurchlässigkeit und die verschiedenen Festigkeitseigenschaften);
4. Meteorologische Beobachtungsstellen beim Hauptversuchsfeld zur Bestimmung der auf die Schneedecke wirkenden Witterungsfak-

- toren (Registrierung von Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Niederschlag, Windgeschwindigkeit und Strahlungsenergie);
5. Natürliche Lawinen (Untersuchung der Schichtungsverhältnisse und der Festigkeitseigenschaften);
 6. Auslösen künstlicher Lawinen mit einem Minenwerfer.

Ausführlichere Mitteilung: *R. Haefeli*, Tätigkeitsbericht 1934 bis 1937 der Schweizer. Kommission für Schnee- und Lawinenforschung, Station Davos-Weissfluhjoch. Schweiz. Bauzeitung, Bd. 110, S. 87, 1937.

2. PAUL GRUNER (Bern). — *Die neueren Resultate der Photometrie der Dämmerungsfarben.*

Erscheint in extenso in Gerlands Beiträgen zur Geophysik.

3. JAKOB SCHNEIDER (Altstätten, St. G.). — *Die Leuchterscheinungen bei Meteorfällen.*

Heide, Jena, schrieb 1934: „Die Leuchterscheinung geht von einer meist rundlich oder birnförmig gestalteten, glühenden Gaswolke aus“ — weil „der Meteorit die Luft zusammenpresst und zum Glühen bringt“. — Trotz der glühenden Oberfläche gehen die beobachtbaren Lichterscheinungen nicht von dieser aus, höchstens im allerersten Teil der Bahn, sondern von der erwähnten Gaskugel. Dieser Schluss ergibt sich aus dem Größenverhältnis von Meteorit zur Feuerkugel.

Bei dem Meteoriten von Treysa — in 50 km Höhe zu 1000 m Durchmesser — ist der grösste Durchmesser des Treysaer Meteoriten selbst nur 36 cm. Beweis also nur optisch-physiologisch. Bei tiefem Sonnenstand sehe ich auf km-Entfernung Fensterglanz von halber Hausbreite, obwohl jene Fenster nur ca. 40 cm breit sind. In der Nähe sieht man die Ausdehnung des Glanzes kleiner. Die Verbreiterung des Glanzes ist also teils Wirkung des Reflexes der gespiegelten Sonnenscheibe, teils physiologischer Natur.

Betreffs der Meteore ist physikalisch notwendig, dass ihre Oberfläche viel stärker erhitzt wird als die gepresste Luft. Diese weicht aus, der voraneilende Meteorit lässt sie zurück, während er selbst durch dauernd neue Reibung zunehmende Erhitzung erleidet. Die freie Luft neben rotglühendem Eisen ist nie so heiss wie das Eisen, weil die Luftmoleküle fortwährend wechseln. Die Gashülle um den durch Lufterreibung glühend gewordenen Meteorit wird kontinuierlich erneuert. Dass der Meteorit selbst erhitzt wird, beweist die Schmelzrinde der Eisen- und Steinmeteorite, die im Schmelzzustand weit über 1000 ° C aufweist. Es ist somit physikalisch gegeben, dass der Meteorit im Schmelzzustand seiner Aussenteile heftigst leuchtet, und dass die in jedem folgenden Zeitteil ihn erneut umgebende Lufthülle durch sein Eigenlicht erleuchtet wird. Die Gashülle absorbiert Licht des Meteoriten; wir erhalten es geschwächt. Analyse der Bewegungen in dieser Gashülle: Sie kann keine Gaskugel sein. Rückwärts strömt Luft in den augenblicklich luftleeren Raum ein. Vorn wird die Luft durch Pressung nach allen Seiten auseinandergedrängt, da der Meteorit rund oder kantig ist. Seitwärts wird

die von vornher verdichtete und wirbelnde Luft nur tangential gestreift. Die Gashülle hat also vorn, seitlich und rückwärts verschiedene Bewegungen, Form und Schwere, in keinem Teile aber die Schwere des Meteoriten und kann deshalb im Sturz zur Erde diesem nicht folgen. Das zeigen auch die meteorischen Rückstände in den schwachleuchtenden Schweifen, die schwebend bleiben.

Siehe: Ausführlich in „Acta Physica Helvetica“.

4. WALTER MÖRIKOFER (Davos). — Über die Möglichkeit einer Schneemengenvorhersage.

Auf Grund einer Davoser Bauernregel, wonach auf einen reichen Beerenertrag der Vogelbeeräume im Herbst ein schneereicher Winter folge und umgekehrt, wurde untersucht, ob sich eine Beziehung zwischen den Abweichungen der verschiedenen Witterungselemente im Sommer und der Schneemenge im nachfolgenden Winter feststellen lasse. Dabei konnte an Hand der 52jährigen Davoser Beobachtungsreihe die Feststellung gemacht werden, dass die Summe der Neuschneemengen im Dezember bis Februar mit etwa 70 % Wahrscheinlichkeit eine entgegengesetzte Abweichung vom langjährigen Mittelwert aufweist als die Niederschlagssumme vom vorangehenden August und September (speziell August); auf einen regenarmen Spätsommer folgt demnach mit beträchtlicher Wahrscheinlichkeit ein schneereicher Winter und umgekehrt. Falls sich diese Beziehung am Beobachtungsmaterial anderer Orte bestätigen sollte, würde sich daraus die Möglichkeit einer langfristigen Voraussage der Schneeverhältnisse mit einer Sicherheit von etwa 2 : 1 ergeben.

Eine Prüfung der Frage, ob diese Beziehung auch quantitativ gültig ist, d. h. ob auch eine zahlenmässige Relation zwischen dem Betrag der Niederschlagsanomalie im Spätsommer und der Abweichung der winterlichen Schneehöhe besteht, führt dagegen nicht zu einem befriedigenden Resultat. Die Annahme einer zahlenmässigen Beziehung ergibt nämlich keine genauere Vorausberechnung der Neuschneehöhe als die Annahme, dass sie am ehesten ihrem langjährigen Mittelwert entspricht.

Es liegt nun nahe, zu prüfen, ob diese Relation durchschnittlich immer mit gleicher Wahrscheinlichkeit auftritt, oder ob sie einen säkulären Gang aufweist. Dabei ergibt sich, dass in der Periode 1896—1928 eine Wahrscheinlichkeit von 85 : 15 % für umgekehrte Abweichungen der Neuschneemenge im Winter und der Niederschlagsmenge im vorangegangenen Sommer besteht. Im vorangehenden und im nachfolgenden Dezennum zeigt sich dagegen keinerlei ähnliche Beziehung, sondern ausgesprochene Indifferenz.

Falls die hier dargestellte Beziehung reell und gesetzmässig ist, muss sie sich auch an andern Orten nachweisen lassen. Durch Berechnung von Dr. M. Bider ergibt sich, dass diese Beziehung schon im Witterungsgeschehen von Basel nicht mehr zu finden ist. Dagegen tritt die entsprechende Relation zwischen der Niederschlagsanomalie im August und der Niederschlagsabweichung im nachfolgenden Winter in Zürich schwach in Erscheinung (mit einer durchschnittlichen Wahrscheinlich-

keit von 56 %). Unterteilt man jedoch auch für Zürich die 73jährige Beobachtungsperiode, so findet man, dass ebenfalls von 1896—1928 eine entgegengesetzte Anomalie des Niederschlages im August und im Winter mit 70 : 30 % Wahrscheinlichkeit auftritt, in der vorhergehenden und der nachfolgenden Untersuchungsperiode dagegen vollkommen fehlt.

Zusammenfassend können wir somit konstatieren, dass während einer Periode von 33 Jahren eine Relation zwischen der Niederschlagsanomalie des Spätsommers und der des Winters bestanden hat, die in Davos sehr eng, in Zürich schwächer ausgesprochen war. Die mit der Brücknerschen Klimaperiode sich ungefähr deckende Länge unserer Periode und ihr Beginn kurz vor der von anderen Autoren nachgewiesenen Klimaverwerfung um die Jahrhundertwende lassen an tiefere kausale Zusammenhänge denken. Für die Praxis ergibt sich anderseits die Feststellung, dass die Periode, wo langfristige Schneemengenvorhersagen aussichtsreich waren, für einmal hinter uns liegt.

Ausführlichere Veröffentlichung in „Gerlands Beitr. z. Geophys.“, Bd. 50, S. 338, 1937.

5. ERNST WANNER (Zürich). — *Die zeitliche Verteilung der Erdbeben.*

In extenso erschienen in Gerlands Beiträgen zur Geophysik. Band 50, Heft 1—3, 1937.

6. WILLIAM BRUNNER jun. (Zürich). — *Demonstration einer Stereoskopaufnahme des Kometen Finsler.*

Kein Referat eingegangen.

7. PAUL GÖTZ (Arosa) und ALFRED KREIS (Chur). — *Das Ultraviolettklima von Chur.*

Für wolkenlose Tage wurde über die ultraviolette Strahlung von Sonne und Himmel in Chur bereits vor Jahren berichtet. Ein klimatologisches Bild setzt die Einbeziehung jeder Witterung voraus. Bei den hier naturgemäß vorliegenden grossen Schwankungen darf ruhig auf Methoden zurückgegriffen werden, die zwar nicht letzte Genauigkeit der Einzelmessung geben, aber durch Einfachheit ein umfangreiches Material sichern. So wurde in Chur 2 Jahre lang, vor allem parallel zu Arosa, täglich zur Mittagszeit mit dem UV-Dosimeter der I.G. Farbenindustrie Ludwigshafen gemessen. Eine bisherige wesentliche Fehlangabe des Instruments (Meteorol. Z. 54, 189, 1937) ist neuerdings beseitigt. Das Instrument misst die Strahlung von Sonne, Himmel und Boden, also Ortshelligkeit. Bei den Churer Messungen wurde das Instrument auf einen horizontalen Karton gelegt, also nur Oberlicht gemessen, auch hatte der Messort keinen freien Horizont. Gegenüber der Ortshelligkeit in freier Lage sind die Werte im Sommer um ca. 15 % zu niedrig, was im folgenden unberücksichtigt geblieben ist.

Hinsichtlich der praktischen Bedeutung der Intensitäts-Skala des U-V-Dosimeters liegt für eine räumliche Lichtverteilung, wie bei künst-

lichen Lichtquellen, die Angabe vor, dass die Dosierungszeit (in Minuten) bis zur Erzeugung der Erythemschwelle für lichtungewöhlnte, normalempfindliche Menschen sich derart berechnen lasse, dass man die Zahl 300 durch die mit dem Dosimeter gemessene U-V-Intensität dividiert. Dies vorausgeschickt, ist die Intensität klarer Tage für die Monatsmitten Januar bis Dezember: 3,4, 7,1, 11,1, 14,3, 16,1, 16,5, 15,9, 14,9, 12,6, 9,0, 5,4, 2,8. Dies sind durchschnittlich 57 % der Aroser Lichtstärke, was keine Ueberraschung bedeutet. Auffällig dagegen ist, dass dieser Prozentsatz mit 58 % (Winterhalbjahr 49 %, Sommerhalbjahr 67 %), auch im Mittel aller Tage derselbe bleibt, dass also die Himmelsbewölkung bezw. Bedeckung die Strahlung im tiefergelegenen Chur nicht mehr herabsetzt als in Arosa. Zur Bestätigung untersuchen wir die Lichtstärke im Verhältnis zu derjenigen bei klarem Himmel. Für die verschiedenen Helligkeitsstufen S der Sonne 4—0 und Bewölkungsstufen B von 0—10 (also $S_4 B_0 =$ völlig klar) ergeben sich folgende Prozentsätze:

$\frac{B}{S}$	0	4—6	7—9	10
4	100 %			
3		92 %	92 %	
2			78 %	
1			62 %	51 %
0			57 %	38 %

Im Mittel aller Tage hat Chur 80 % der bei dauernd wolkenlosem Himmel vorhandenen Lichtstärke, ein überraschend günstiges Ergebnis. Auch Arosa und Jungfraujoch haben keinen geringeren Bewölkungseinfluss, während die allerdings nicht sehr sichere Angabe eines Prozentsatzes von 64 % für Zürich der Erwartung einer kräftigeren Depression im Mittelland entspricht. Dank seiner günstigen Bewölkungsverhältnisse zeigt sich Chur strahlungsklimatisch durchaus verbunden mit dem rätischen Hochgebirgsplateau.

8. H. GLAWION (Arosa). — *Staub und Staubfälle in Arosa.*

Am Lichtklimatischen Observatorium in Arosa wurden ein Jahr lang tägliche Staubmessungen durchgeführt. Insbesondere richtete sich unsere Aufmerksamkeit auf die Verfrachtung von Saharastaub nach den Alpen. Die Staubmessungen, die mit einem Zeißschen Freiluftkonimeter und ebenso die Kernzählungen, die mit einem kleinen Scholzschen Kernzähler durchgeführt wurden, ergaben die erwartete Reinheit der Luft des Hochgebirges.

Das Jahresmittel der Kernzählung betrug 4100 Kerne/cm³, wobei naturgemäß das Mittel der kalten Jahreszeit mit 5900 Kernen fast drei mal höher war als das Sommermittel mit 1900 Kernen.

Das Jahresmittel der Staubmessungen ergab 24, das Sommermittel 37 und das Wintermittel 17 Partikel/cm³.

Der Jahresgang der Kern- und Staubzahlen ist entgegengesetzt. Die durch den Saisonbetrieb im Winter gesteigerte Heiztätigkeit bewirkt die starke Erhöhung der Kernzahlen im Winter. Als Ursache für die höheren Staubzahlen im Sommer kommen drei Staubquellen in Betracht:

1. Die offenen Gesteinsflächen der Umgebung,
2. die partikelreichen subtropischen Warmluftmassen,
3. die Heiztätigkeit.

Die günstige topographische Lage von Arosa, das Ausscheiden der ersten beiden Staubquellen im Winter, dazu häufige antizyklonale Wetterlagen und stehender Bergwind bedingen die äusserst kleinen Staubzahlen im Winter.

Das sorgfältige Studium der Saharastaubfälle gestaltete sich insfern sehr interessant, als die Aroser Untersuchungen darauf hindeuten, dass die Staubfälle eine nicht allzu seltene, aber anscheinend eine gesetzmässig auftretende Erscheinung darstellen. Seit März 1936 wurden in Arosa folgende Staubfälle¹ beobachtet, in grösseren Höhenlagen scheinen dazu noch weitere zu kommen.

1. am 4. März 1936
2. 7. April 1936
3. 7. Mai 1936
4. 26./27. Juli 1936
5. 21. September 1936
6. 20. März 1937
7. 20./21. Mai 1937
8. 27. Mai 1937
9. 10./12. Juni 1937
10. 16. Juli 1937
11. 31. Juli 1937
12. 10. August 1937
13. 13./14. August 1937.

Das Studium der Saharastaubfälle verdient grösste Beachtung, da es geeignet ist, auf manches meteorologische Problem neues Licht zu werfen. Auf die Frage des zurzeit wohl besonders häufigen Auftretens ist Dr. Götz im Jahrbuch 1937 des Schweizerischen Akademischen Skiclubs eingetreten.

9. HILDA KLAINGUTI-SCHAUMANN (Celerina) und ERICH MOLL (Innsbruck). — *Zur Aerologie des Malojaurindes.*

Im Juli/August 1937 wurden aus Mitteln des privaten Observatori Engiadinais da Climatologia in Celerina (Engadin) und mit instrumenteller Unterstützung des Instituts für kosmische Physik in Innsbruck, sowie des Aerologischen Observatoriums a. B. in Friedrichshafen Boden-

¹ Weitere Fälle: 14. am 18. September 1937; 15. am 28. September 1937 (Götz).

beobachtungen und Pilotierungen des Malojawindes (= MW) an verschiedenen Talstellen des Oberengadins und Bergells vorgenommen. Hier seien die aus etwa 80 Pilotaufstiegen ermittelten aerologischen Resultate auszugsweise angeführt. Das Material besteht aus: drei aufeinanderfolgenden Tagesserien in Celerina, alle bei ausgesprochenem Schönwetter und nördlichem Oberwind (Gradientwind), deren dritte verbunden war mit einer Simultan-Tagesserie in Brail als der vermuteten Grenze des MW. Am ersten dieser drei Tage herrschte die „Brüscha“ (Talaufwind, vgl. *Hilda Klainguti-Schaumann*, Über die Windverhältnisse des Engadins, speziell den Malojawind. Teil I: Ergebnisse von Anemographenregistrierungen des Sommers 1936. Meteorol. Zeitschr. 54, 289—295, 1937), an den beiden letzten der MW. Das weitere Material: eine Tagesserie von Simultanpilotierungen in Vicosoprano (Bergell) und Maloja-Cresta; eine Längsschnittserie Vicosoprano—Celerina mit einer zwischen 11 Uhr und 17 Uhr wandernden Meßstelle in Maloja-Cresta, Sils-Baselgia, Silvaplana und St. Moritz-Bad. (Eine Tagesserie wurde mit 8—13 Piloten von der Morgen- bis zur Abenddämmerung durchgeführt, um den jeweiligen nächtlichen Gegenwind des Tageswindes zu erfassen.) Die übrigen Piloten dienten mehreren ergänzenden Untersuchungen im Talkessel von Celerina, darunter solchen über die Vertikalkomponente des MW (mittels Doppelanschnitten).

Die vorläufigen Ergebnisse eines Teiles der Pilotierungen sind: Der MW erreicht in Celerina bei normaler Entwicklung eine durchschnittliche Höhenerstreckung von ca. 600 m. Erst nach Verarbeitung der Doppelanschnitte und der noch laufenden Bodenbeobachtungen auf Muottas Muragl werden sich die daselbst (700 m über dem Talboden) von Mörikofer (Beobachtungen zur Theorie des Malojawindes. 63. Jahresbericht der Naturf. Ges. Graubündens, Chur 1924) gemachten MW-Beobachtungen mit den unsrigen konfrontieren lassen. Die Höchstwerte der Geschwindigkeit des MW liegen in ca. 200 m Höhe über dem Boden, mit dem relativen Maximum von 13,5 m/sec um 14 Uhr am ersten, von etwas höherem Werte um 18 Uhr am zweiten MW-Serientage. Der Einsatz des MW am Boden pflegt sprunghaft auf Kalme zu erfolgen; schon in der zweiten Minute erreicht der MW die Stärke von 4 m/sec. Die Einsatzzeit des MW ist schwankend und scheint abzuhängen von der Längenerstreckung seines Gegenspielers, des Schönwetter-Talaufwindes „Brüscha“. Letztere erreicht in Celerina (bei ihrer normalen Ausbildung daselbst) eine durchschnittliche Höhe von ca. 650 m, die sich in der Mittagszeit auf 700 m erhöht und am Spätnachmittag auf 550 m absinkt.

Bei der Tagesserie in Brail gelang es, die (lokal nicht festliegende) äusserste Grenze des MW zu erfassen. Der an jenem Tag in Celerina bereits um 8.40 Uhr registrierte MW wurde in Brail erst nach 11 Uhr festgestellt und tritt dort nur bis Mittag in Erscheinung, wann er dann durch einen kräftigen Talaufwind (bei gleichzeitigem normal entwickelten MW in Celerina) verdrängt wird. Eine beachtenswerte Tatsache, die nach Aussagen der Ortsbewohner (und der dreimonatigen Bodenbeobachtungen in Brail) als durchaus regelmässige Erscheinung anzusprechen

ist, wurde durch die nachmittäglichen Pilotballone erfasst: der Talaufwind weist am Nachmittag eine auffallende Tendenz zum besonnten rechtsseitigen Hang auf, die schliesslich so stark wird, dass der Talaufwind zu einem ausgesprochenen Querwind ausartet. Am Abend ist dann wieder der normale Talabwind festzustellen, dessen allfällige Identität mit dem MW noch zu untersuchen ist.

Die Längsschnittserie und diejenige von Vicosoprano ergeben eine Mächtigkeit von 1800 m für den Bergeller Talaufwind, der, durchwegs von mässiger Stärke, sein Geschwindigkeitsmaximum in der Höhe des Malojapasses hat. Die Höhenerstreckung des MW in Maloja ist ca. 850 m, in Sils-Baselgia 750 m (in Übereinstimmung mit dem in einer Notiz veröffentlichten Wert *Mörikofers*) und in Celerina (wo sich später starke Brüscha durchsetzte) gleichzeitig nur ca. 400 m. Der Luftmassentransport im Bergell entspricht nach groben Schätzungen dem des Malojawindes in Passhöhe. Doch konnte das Problem: „Malojawind als Bergeller Talaufwind“ durch unsere Untersuchungen noch nicht hinreichend geklärt werden. — Die übrigen Pilotaufstiege sind erst in Bearbeitung, weswegen eine Vorwegnahme von weiteren Ergebnissen verfrüht wäre.

10. MAXIME DE SAUSSURE (Bâle). — *Quelques améliorations de la méthode à réflexion en photométrie photographique stellaire.*

Une méthode nouvelle de photométrie simultanée, donc donnant en une seule pose une image multiple d'un champ stellaire avec des intensités en rapport connu, a été exposée par l'auteur dans le « Bulletin Astronomique » (publié par l'Observatoire de Paris), 2^{me} série, tome IX, fascicule VI; elle se base sur le principe de la réflexion. Le procédé a été perfectionné récemment; voici comment il se présente actuellement: Un double miroir, constitué par une mince plaque d'un verre de crown d'indice connu, enduite derrière d'un alliage d'aluminium de pouvoir réflecteur élevé, et cimentée de ce côté sur un bloc épais, est placé en avant de la plaque photographique; et de telle façon que l'axe optique rencontre le miroir à l'incidence normale, ou sous une inclinaison ne dépassant pas quelques degrés. La distance des deux surfaces réfléchissantes est de l'ordre de quelques dixièmes de millimètre, ce qui est réalisable par une technique spéciale, et les surfaces forment entre elles un angle de quelques minutes d'arc. On obtient ainsi de chaque étoile ordinaire une image principale, escortée de deux images secondaires plus faibles et presque égales.

Les propriétés de la méthode sont alors les suivantes: 1. Les trois images sont pratiquement stigmatiques si l'épaisseur du verre, supposé à faces planes, satisfait à une relation de proportionnalité avec son indice de réfraction n et le rapport d'ouverture effectif de l'instrument; ou bien si les deux faces du verre ont une courbure, très peu différente l'une de l'autre. 2. La neutralité est assurée par le fait que le pouvoir de réflexion d'un verre de crown (tel que Schott BK 7, $n = 1,52$) ne varie pas sensiblement dans le domaine spectral à considérer, tenu compte de la courbe de sensibilité photographique. Il en

est de même pour le métal, si son pouvoir réflecteur ne varie pas au delà de 3 %, ce qui semble être le cas chez l'alliage d'aluminium du Dr Hochheim. 3. La position perpendiculaire ou peu inclinée du miroir sur l'axe optique évite la polarisation de la lumière, et par suite les troubles pouvant résulter de traces possibles de polarisation dans la lumière stellaire. 4. Il est possible d'établir une constante photométrique calculable: on démontre que cette constante, égale à la différence entre la magnitude de l'image principale et la moyenne des magnitudes des images secondaires, est une fonction du pouvoir réflecteur du verre, qu'on peut calculer par la formule classique de Fresnel; elle est indépendante du pouvoir réflecteur du métal, qu'on ne sait pas calculer avec précision. 5. La luminosité, rapport de l'intensité utile à l'intensité incidente, est de l'ordre de 80 %, correspondant à une perte de 0,25 magnitude seulement.

Par comparaison avec les autres procédés simultanés de même classe (à diffraction et à biréfringence), la méthode à réflexion aurait l'avantage de ne modifier sensiblement ni la structure spectrale, ni l'état de polarisation, des images stellaires. En outre, elle offre la plus grande luminosité.

En revanche, une monture appropriée est requise; le miroir photométrique peut être disposé, sous une inclinaison de l'ordre de 5°, en avant du foyer d'un réfracteur ouvert au plus à 1 : 15, la plaque photographique étant sur le côté du faisceau incident; ou bien avec même inclinaison, et même position de la plaque, en avant du foyer d'un réflecteur Cassegrain dont le plan focal est reculé en arrière du grand miroir; ou enfin, il peut être mis à la place du petit miroir d'un réflecteur, son inclinaison étant alors nulle, et ses surfaces ayant une certaine courbure, qu'on tendra à rendre faible et qui peut même devenir nulle dans un cas limite; la plaque étant en position ordinaire près du sommet du grand miroir.

Une construction de ce dernier type est essayée actuellement sur un réflecteur de 20 cm d'ouverture, avec l'aimable collaboration de la maison d'optique Kern à Aarau. Il sera fait rapport d'une manière plus détaillée sur ces expériences, dans un mémoire ultérieur.

11. PIERRE BERGER (Zurich). — *Etude préliminaire des sondages de vent à Cointrin.*

Cette étude est basée sur 749 sondages effectués au poste météorologique de Cointrin, pendant l'année 1933.

Les sondages furent exécutés avec un seul théodolite enregistreur Schoulte. La vitesse ascensionnelle théorique des ballons-pilotes était en général de 200 m/min.; à quelques reprises, elle fut de 150 ou 100 m/min.; d'après un contrôle fait à Dubendorf en 1936, à l'aide de 2 théodolites, les ballons montèrent réellement un peu plus vite que nous l'avions admis. Les erreurs dues aux courants ascendants ou descendants se compensent plus ou moins bien si le nombre d'observations est suffisant. La précision de cette statistique n'est donc pas absolue. Il ne faut pas oublier, d'autre part, qu'elle peut être entachée d'une

erreur due au fait que les sondages ne peuvent être exécutés que si le plafond est assez haut et que s'il ne pleut — ou neige — pas. Systématiquement, les situations de très mauvais temps ou de brouillard élevé sont éliminées.

Les principales caractéristiques de cette statistique sont :

Etages 500 et 1000 mètres s. mer.

- 1° Prédominance très marquée des vents, quelle que soit leur intensité du N 30—40° E et de ceux du S 40° W, parallèles au Jura (direction générale du Jura entre Ste-Croix et la région de Genève N 33° E à S 33° W).
- 2° le nombre élevé de sondages sans vent.
- 3° l'absence quasi totale des vents inférieurs à 18 km/h et totale de ceux qui sont plus forts, des secteurs E à S et W à N (qui sont plus ou moins perpendiculaires au Jura).

Etages 1500 à 2000 mètres s. m.

- 1° Les vents du NE et du SW sont toujours prédominants, mais la proportion des vents des secteurs NNE à NE, NE à ENE, SSW à SW, et SW à WSW augmentent avec l'altitude.
- 2° Les vents sup. à 36 km/h font également défaut dans les secteurs E-S et W-N, tandis que quelques vents de moins de 18 km/h s'y rencontrent.
- 3° Jusqu'à 1500 m, le maximum des vents du NE est le plus important, à partir de 2000 m celui des vents du SW est le plus grand.

Etages 3000 et 4000 mètres s. m.

Les maxima du SE et du SW s'étalement, toutes les directions sont représentées, quoique faiblement.

Etages supérieurs à 5000 mètres s. m.

Les vents du secteur N à ENE font défaut, ceux du secteur SW à NW sont prédominants.

12. PAUL-LOUIS MERCANTON et CHARLES GOLAZ (Zurich). — *Ecrans protecteurs contre les gelées nocturnes : effet de protection et effet de serre.*

A la suite de nos recherches sur la prévision instrumentale des gelées nocturnes, diverses fabriques ont requies de la Station centrale suisse de Météorologie l'examen, quant à leur efficacité, de dispositifs pour la protection des plantes contre le gel par rayonnement nocturne.

Nous avons examiné :

- 1° le tablier de paille usité dans le vignoble zurichois ;
- 2° des coiffes coniques en papier parchemin translucide, à parois épaisses de 0,05 mm. ;
- 3° des cornets de carton à parois opaques de 0,9 mm. d'épaisseur environ.

Tous dispositifs recouvrant la plante comme un toit plus ou moins ouvert à son faîte.

On a mesuré, à l'aide de thermomètres fixés à 50 cm. du sol gazonné du parc instrumental de la Station, les températures à l'air libre

et sous ces coiffes. Celles-ci peuvent avoir un double effet: un effet protecteur contre le refroidissement nocturne et un „effet de serre“, c'est-à-dire l'accentuation, sous l'écran, du réchauffement diurne quand le soleil frappe sa paroi.

Effet protecteur: Voici les différences constatées entre thermomètres coiffés et thermomètres à ciel ouvert; il s'agit des minima nocturnes:

Tablier de paille . . .	+ 0,7 °
Coiffe de carton . . .	+ 0,7 °
Coiffe de papier . . .	+ 0,45 °

On voit que tabliers de paille et cornets de carton s'équivalent et qu'ils l'emportent en effet protecteur sur les coiffes de papier. Leur action indéniable, bien que faible, suffira souvent à sauver la végétation par nuits calmes. Les écrans de cellophane sont pour le moins inefficaces s'ils ne s'avèrent même pas, dans certains cas, plus nuisibles qu'utiles.¹

Effet de serre: Les rayons du soleil frappant les coiffes, les échauffent et, chez certains, traversant leurs parois, échauffent la plante aussi. Cet effet — qui est celui des serres vitrées — peut avoir pour la végétation des avantages ou des inconvénients. Il appartient aux cultivateurs de les discuter. Néanmoins nous avons voulu éprouver nos écrans quant à cet effet de réchauffement et nous avons trouvé, au cours de 54 journées ensoleillées, les différences de température suivantes entre coiffes, par rapport au tablier de paille qui, laissant passer l'air très librement, se révèle quasi dénué d'action réchauffante.

Coiffe de carton . . .	1,9 °
Coiffe de papier . . .	4,5 °

On voit que le papier, de par sa minceur et sa transparence, a un effet de serre bien supérieure à celui du carton, opaque.

Les chiffres recueillis se rapportent, pour les deux effets, à des coiffes sèches. Quand elles sont mouillées, ces effets sont atténués et même inversés. L'inconvénient est très notable pour l'effet protecteur. Une coiffe mouillée de pluie ou de rosée par l'évaporation de son eau, se refroidit et refroidit l'air qu'elle enferme. Il arrive alors que le minimum nocturne sous coiffe soit plus bas que le minimum extérieur. La coiffe est alors devenue dangereuse pour la plante.

Nous avons essayé également des coiffes coniques de cellophane (épaisseur 0,04 mm. environ). Elles ont montré un effet de serre notable (environ + 3 ° par rapport aux tabliers de paille) mais se sont révélées tout à fait inefficaces quant à la protection contre le refroidissement nocturne. Souvent le thermomètre à minimum descendait aussi et même plus bas sous la coiffe qu'à ciel ouvert, la coiffe s'imprégnant de rosée. Elles résistent, d'autre part, beaucoup moins bien aux intempéries que les autres écrans, qui se sont montrés en général fort durables. Nous n'avons donc pas poussé loin l'étude de la cellophane.

¹ Nous n'avons pas de données sur le cas de vents glacés; on peut admettre que les écrans, abritant la plante, les protègeront quelque peu aussi.