

Objektyp: **Issue**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **53 (1995)**

Heft 270

PDF erstellt am: **22.07.2024**

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>

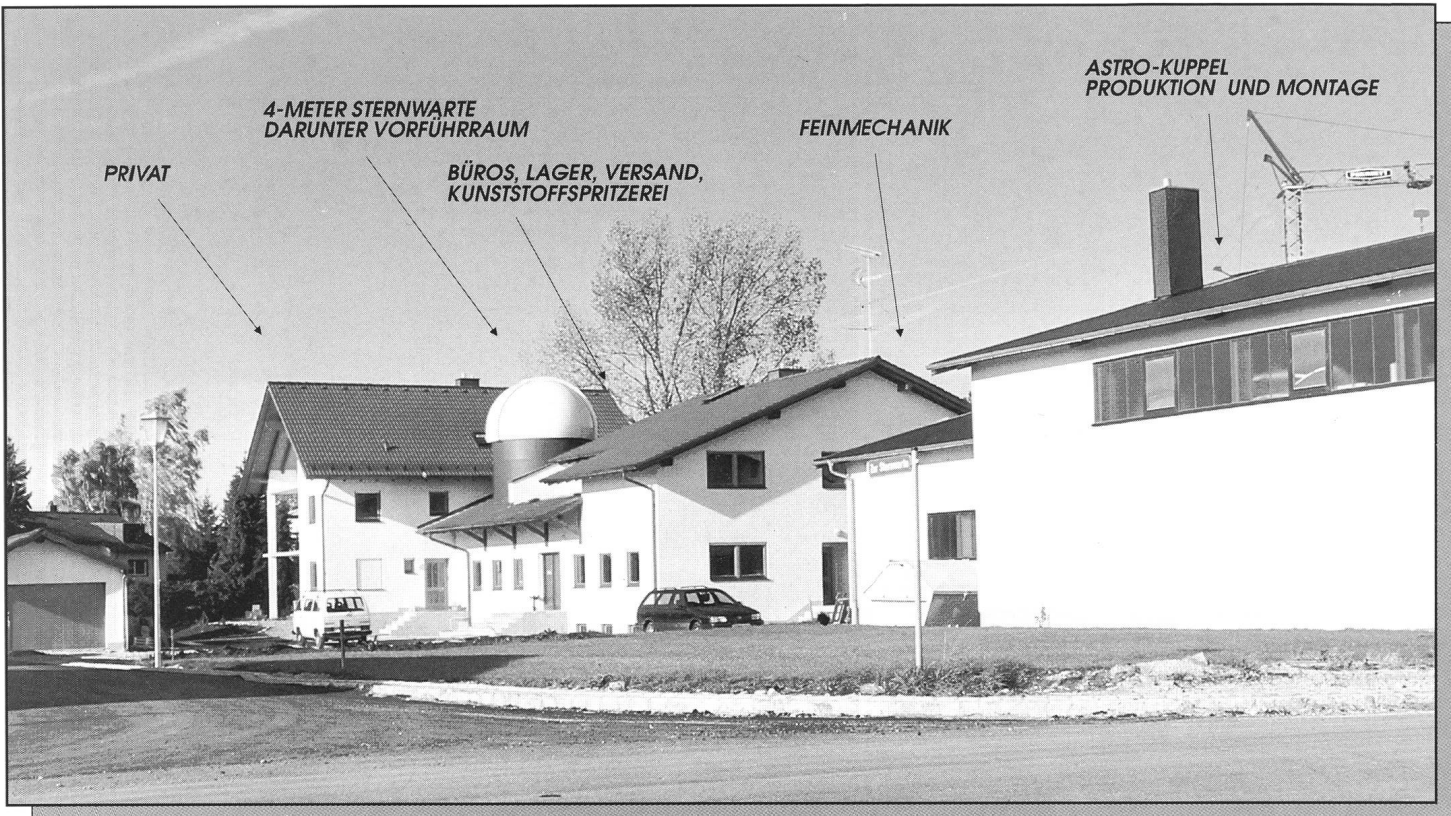
270

Oktober · Octobre · Ottobre 1995



ORION

Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft · Revue de la Société Astronomique de Suisse · Rivista della Società Astronomica Svizzera



Ausstellungsraum mit einer Auswahl der derzeit besten Amateurteleskope von Carl Zeiss, Astro Physics, Celestron, Vixen u.a.

ASTRONOMIE - SEIT 28 JAHREN

Wir sind **D I E** SPEZIALISTEN auf diesem Gebiet.

- * **ASTRONOMISCHE FERNROHRE:** Astro Physics, Celestron, Vixen, Montierungen von E. Alt
- * **EUDIASKOPISCHE U. GEN III und WEITFELD - OKULARE**
- * **ASTRONOMISCHE ZUSATZGERÄTE von A bis Z:**
z.B.: Apodisationsfilter, Blaze-Gitter Spektrograph, DAYSTAR-Filter, 2" Herschelprisma,..... Protuberanzenansatz, 2" Zenitprisma.
- * **STERNWARTENKUPPELN:** von 2-12 Meter Durchmesser aus GFK und Aluminium.
- * Unser weltbekanntes **BAADER PLANETARIUM**, diverses Zubehör und adäquate Projektionskuppeln.
- * **ASTRO-DIA-REIHEN und SPEKTREN, FILME,VIDEOS** u.s.w.

Unser Betrieb existiert nun seit 28 Jahren. In dieser Zeit wurde viel erreicht. 15.000 Baader Planetarien helfen in aller Welt, Schülern Verständnis für astronomische Zusammenhänge zu vermitteln. In eigenem Betrieb wurden über 150 Sternwarten-Kuppeln hergestellt und zum großen Teil schlüsselfertig übergeben. Baader-Okulare und Teleskopzubehör sind bei kundigen Amateuren ein Begriff.

Wir betrachten es als Aufgabe und Verpflichtung, nicht nur Fernrohre zu verkaufen sondern immer ein individuell zusammengestelltes Teleskopsystem, das Ihnen ein Leben lang Freude bereitet. Dazu finden Sie bei uns objektive Beratung. Wir bieten unseren Kunden alle Möglichkeiten für Sonderanfertigungen und langjährige Garantieleistungen - unabhängig von der Herstellergarantie - sowie viele eigene Entwicklungen und Geräte, mit denen wir die kleinen Unvollkommenheiten kommerziell hergestellter Fernrohre verbessern wollen.

Wenn Sie ein gutes Teleskop, Astro-Zubehör, Okulare, einzelne optische Komponenten, Teleskopspiegel, hochwertige Objektivfilter, eine nach den Regeln der Handwerkskunst hergestellte GFK- Beobachtungskuppel - mithin **Qualität** für langjährige Freude an diesem schönsten aller "Hobbys" erwerben möchten, so **fragen Sie uns doch einfach, vielleicht können wir Sie mit der Antwort überraschen und auch überzeugen.**



Serienherstellung von Sternwartenkuppeln in unserer Produktionshalle (im Bild: 4 x 3M und 3 x 2M)

Unsere Unterlagen erhalten Sie gegen eine Schutzgebühr von DM 15,- in internat. Antwortscheinen. In der Schweiz bietet die SAG-Materialzentrale unser Lieferprogramm an. Bitte wenden Sie sich auch an Herrn Gatti von der SAG-Materialzentrale unter der Tel.Nr. 053/223869



Fragen Sie nach unserer Lösung für Ihre Sternwarte

BAADER PLANETARIUM GMBH

Zur Sternwarte • 82291 Mammendorf • Tel. 0 81 45/88 02 • Fax 0 81 45/88 05

Inhaltsverzeichnis/Sommaire

G. Fischer: Arktische Luftspiegelung / Mirage Arctique	230
F. Egger: Ausgebrannte Amateure?	243
K. Oechslin: Perseus	243
M. Golay: Daniel Chalonge	245
G. Aurions: Le voyage d'Octavio Gomez	256

Neues aus der Forschung • Nouvelles scientifiques

F. Barblan: ISO, l'observatoire infrarouge de l'agence spatiale européenne	236
---	-----

Sonnensystem • Système solaire

H. Bodmer: Die Sonnenflecken-tätigkeit im Jahre 1994	221
K. Adam: Zu 19 Achtjahren als Kreis des Mondes sowie zum Mond als Jahresteil und als Jahreszähler	224
N. Cramer: La comète Hale-Bopp (1995 O1)	229

Astrofotografie • Astrophotographie

Carlos H. Andrade: «The Paradox of Time»	238
A. Behrend: Antares et Jupiter	270

Mitteilungen/Bulletin/Comunicato

Zentralsekretär / Secrétaire central	239/29
F. Egger: Zum Andenken an... / En souvenir de... Edith A. Müller 1918-1995	240/30
Veranstaltungskalender / Calendrier des activités	241/31
H. Bodmer: Planetendiagramme / Diagrammes planétaires	242/32
H. Bodmer: Sonne, Mond und innere Planeten / Soleil, Lune et planètes intérieures	242/32

An- und Verkauf / Achat et vente	252
--	-----

K. Oechslin: Monatssternkarten für rund 47°: Oktober-November	254
--	-----

H. Bodmer: Zürcher Sonnenfleckenrelativzahlen / Nombres de Wolf	259
--	-----

Buchbesprechungen • Bibliographies	259
--	-----

Titelbild/Couverture



Linsenwolke, aufgenommen über dem Nationalpark Torres del Paine im Süden von Chile (1992). Das kleine Tier, das einem Strauss gleicht und dessen Silhouette sich in der Bildmitte abzeichnet, ist ein Nandu. Der Nandu findet sich im ganzen Bereich der Anden.

Linsenförmige Wolken (stratocumulus lenticularis) sind bei besonderen atmosphärischen und meteorologischen Bedingungen über den letzten Andengipfeln Patagoniens häufig zu beobachten. Sie regen übrigens die Fantasie mancher Bewohner dieser Gegend an, die überzeugt sind, dass der Nationalpark eine Art Pforte zum Universum sei, durch die Lebewesen einer anderen Welt uns besuchen ... (vgl. Artikel Seite 256). Foto G. Aurions, auf Kodachrome 64.

Nuage lenticulaire photographié au-dessus du parc national Torres del Paine, au sud du Chili, en 1992. Le petit animal ressemblant à une autruche et dont la silhouette se découpe au milieu du cliché est un nandu (prononcer «niandou»). On peut le rencontrer à toutes les latitudes dans la Cordillère des Andes.

Les nuages lenticulaires sont fréquents dans ce secteur de la Patagonie chilienne. Liés à la présence des derniers sommets andins et à des conditions atmosphériques et météorologiques particulières, ces nuages n'en stimulent pas moins l'imagination de certains habitants de la région, persuadés que le parc naturel est une porte sur l'Univers par laquelle des habitants d'un autre monde viennent nous rendre visite... (Cf. article page 256). Photo G. Aurions sur film Kodachrome 64.

Meteorite

Urmaterie aus dem interplanetaren Raum
direkt vom spezialisierten Museum
 Neufunde sowie klassische Fund- und Fall-
 Lokalitäten

Kleinstufen – Museumsstücke

Verlangen Sie unsere kostenlose Angebotsliste!

Swiss Meteorite Laboratory

Postfach 126 CH-8750 Glarus
 Tél. 077/57 26 01 – Fax: 058/61 86 38



Die Sonnenflecken­­tätigkeit im Jahre 1994

H. BODMER

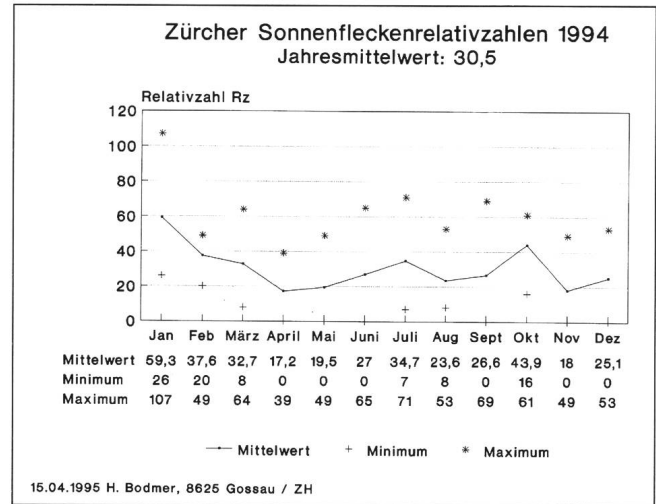
Die Sonnenflecken­­tätigkeit ist im Verlaufe des Jahres 1994 nochmals signifikant zurückgegangen – ein Zeichen, dass das Sonnenflecken­­minimum bald erreicht wird. Die Abb. 1 zeigt uns die Entwicklung in den vergangenen Jahren, zurück bis ins Jahr 1940.

Das Jahresmittel betrug **30,5** (1993: 54,9). Abb. 2 zeigt uns den Verlauf der Monatsmittel sowie deren Maximums- und Minimumswerte der Zürcher Sonnenflecken­­relativzahlen, welche nach wie vor im Auftrag des Eidgenössischen Militärdepartementes, Bundesamt für Uebermittlungstruppen (BAUEM) in Bern an der ehemaligen Eidgenössischen Sternwarte an der Schmelzbergstrasse in Zürich durch **H.U. Keller** täglich ermittelt werden.

Nach dem noch recht hohen Monatsmittelwert im Januar 1994 von 53,9 ist dieser bis zum April dann stetig zurückgegangen, wo er den tiefsten Wert mit 17,2 des Jahres 1994 erreichte. Damit ist der Monatsmittelwert vom September 1993 (22,5) unterboten worden. Um einen solch tiefen Wert in der Vergangenheit zu finden, müssen wir bis zum Juni 1987 zurückblättern. Auch in den folgenden Monaten blieben die Werte eher tief – erst im Oktober lebte die Sonnenaktivität mit einem Monatsmittel von 43,9 für kurze Zeit wieder etwas auf, wo dann aber im November mit 18,0 erneut einen markanten Tiefpunkt zu erreichen. Ende Mai / Anfangs Juni war eine längere Periode (12 Tage) fleckenfreier Tage festzustellen. Anfangs 1995 blieb die Aktivität der Sonne weiterhin sehr gedämpft.

Abb. 3 zeigt den Verlauf der Zürcher Sonnenflecken­­relativzahlen im Zeitraum vom Juni 1992 bis April 1995. Die stark ändernde Kurve zeigt jeweils die Monatsmittelwerte und die nun stetig abfallende, dick ausgezogene Kurve gibt das ausgeglichene Monatsmittel an. Das ausgeglichene Monatsmittel wird bestimmt, in dem man je 12 aufeinanderfolgende Monatsmittel der beobachteten Relativzahlen zum Mittel

Abb. 2



zusammenfasst und aus je zwei solchen aufeinanderfolgenden Zahlen noch einmal das Mittel nimmt. Dies ist die ausgeglichene Relativzahl für die Mitte des mittleren der so vereinigten 13 Monate. Durch diese Ausglei­­chung werden die kurzperiodischen Schwankungen eliminiert und die langperiodischen Schwankungen treten deutlicher hervor. Diese beiden Kurven zeigen deutlich, dass das Ende des 22. Zyklus bald bevorsteht.

Die Abb. 4a und 4b zeigen den täglichen Verlauf der Zürcher Sonnenflecken­­relativzahlen. Man kann wiederum teilweise sehr schön die Rotation der Sonne erkennen – nach jeweils rund 26 Tagen folgt eine Spitze – dort, wo eine aktive Zone über mehrere Sonnenrotationen zu beobachten war.

Abb. 1

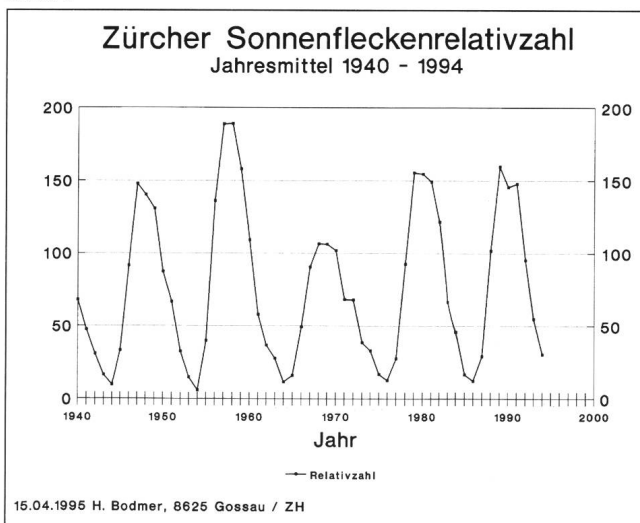


Abb. 3

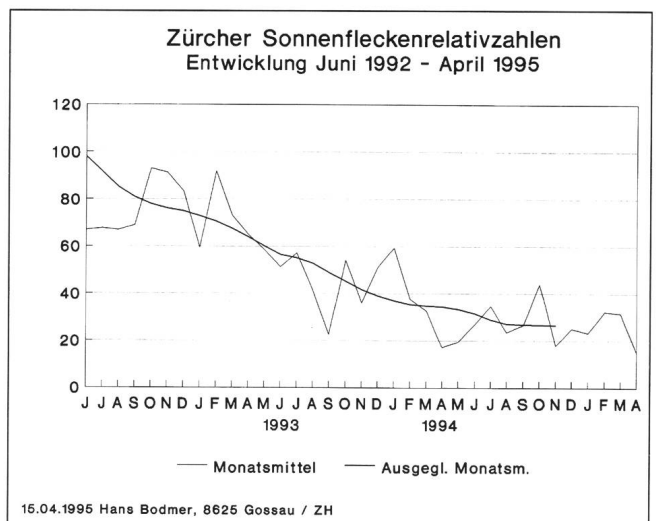
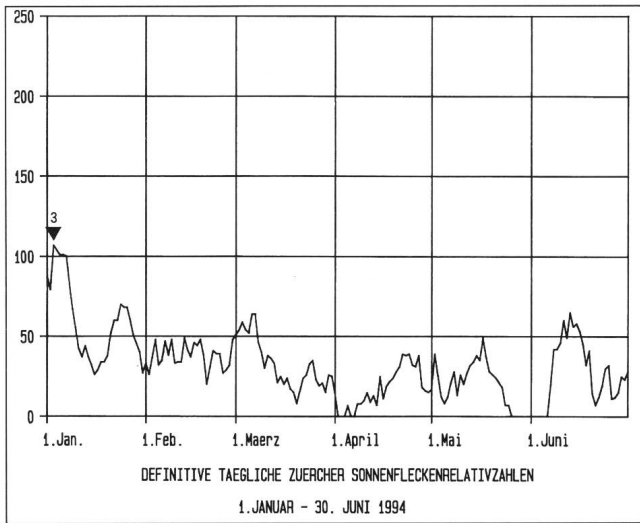




Abb. 4a

**Maximale und minimale Tageswerte**

Maximum: 3. Januar mit $R = 107$. Minimum: $R = 0$.
Die Anzahl der fleckenfreien Tage betrug **23** (1993: 5).

Aus der Zürcher Sonnenfleckensstatistik

Die mittlere tägliche Sonnenfleckensrelativzahl auf der Nordhemisphäre betrug **15,1 (50%)** (1993: 27,8) und auf der Südhemisphäre **15,4 (50%)** (1993: 27,1), d.h. die Aktivität war sehr ausgeglichen.

Die mittlere tägliche Gruppenszahl betrug 1994 **2,8** (1993: 4,6).

Nordhemisphäre: **1,4** (1993: 2,3)
Südhemisphäre: **1,4** (1993: 2,3)

Zonenwanderung:

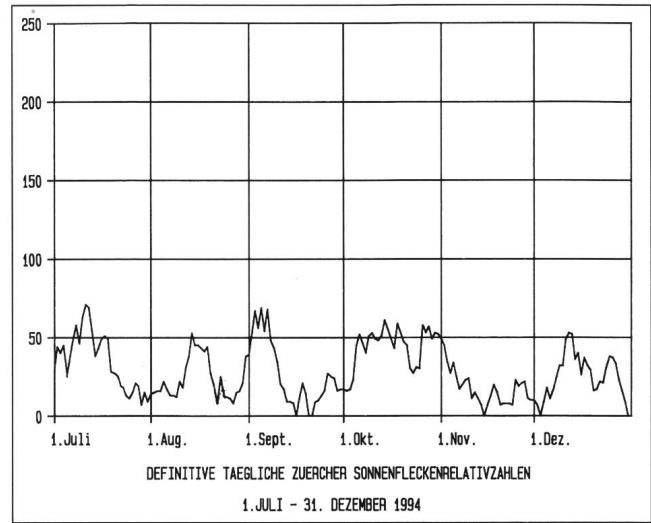
Gegenüber dem Vorjahr sind die Fleckengruppen im Durchschnitt deutlich gegen den Sonnenäquator gewandert:

Mittlere heliographische Breite aller Gruppen:
10,0° (1993: 11,6°)

Mittlere heliographische Breite der nördlichen Gruppen:
9,0° (1993: 10,9°)

Mittlere heliographische Breite der südlichen Gruppen:
11,0° (1993: 12,4°)

Abb. 4b

**Von blossen Auge sichtbare Sonnenflecken**

Die mittlere Anzahl sank auf **0,20** gegenüber 0,37 von 1993. Die höchste Anzahl lag bei **2** (1993: 2). Der Anteil der Tage, an denen Flecken von blossen Auge sichtbar waren, betrug **17%** (1993: 32%). Die mittlere Sichtbarkeitsdauer eines «A-Fleckes» betrug **3,3 Tage** (1993: 3,6 Tage).

Dies zeigt, dass in einzelnen Fällen noch Flecken von blossen Auge zu sehen waren, trotzdem die Aktivität der Sonne allgemein stark zurückgegangen ist. Im weiteren ist daraus zu erkennen, dass noch immer ab und zu grössere Fleckengruppen auftauchen. Es kann sich also durchaus lohnen, wieder einen Blick zur Sonne zu tun, um vielleicht eine kleine Ueberraschung zu erleben. Der allgemeine Rückgang der Sonnenfleckenaktivität zeigt aber sehr deutlich, dass das Minimum bald bevorsteht. Man kann davon ausgehen, dass dies eventuell schon Ende 1995 oder dann im Laufe des Jahres 1996 eintritt.

An dieser Stelle möchte ich mich bei Herrn H.U. KELLER, Zürich, für die Überlassung der benötigten Unterlagen sehr herzlich bedanken.

HANS BODMER
Schlottenbuelstrasse 9b, CH-8625 Gossau / ZH

Feriensternwarte – Osservatorio – CALINA

Programm 1995

9.-14. Oktober: **Wetterkunde für Amateurastronomen.** Leitung: Hans Bodmer, Gossau / ZH

Anmeldungen für alle Kurse und Veranstaltungen bei der Kursadministration:

HANS BODMER, Schlottenbuelstrasse 9b, CH-8625 Gossau / ZH, Tel. 01/936 18 30 abends. Für alle Kurse kann ein Stoffprogramm bei obiger Adresse angefordert werden.

Unterkunft: Im zur Sternwarte gehörenden Ferienhaus stehen Ein- und Mehrbettzimmer mit Küchenanteil oder eigener Küche zur Verfügung. In Carona sind gute Gaststätten und Einkaufsmöglichkeiten vorhanden.

Hausverwalterin und Zimmerbestellung Calina: Frau Brigitte Nicoli, Postfach 8, CH-6914 Carona, Tel. 091/68 52 22 oder Feriensternwarte Calina: Tel. 091/68 83 47

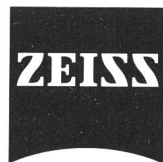
Extrem gute Durchsicht Stärkere Weitsicht Hochkorrigierte Klarsicht

Abbe-Okulare von Carl Zeiss



Wir haben mit unseren apochromatischen APQ-Objektiven neue Maßstäbe gesetzt. Der Erfolg: über 97 % Transmission und gestochen scharfe Bilder. Nunmehr gibt es auch das passende optische Gegenstück: ein Okular, das die Qualitäten der Objektive voll nutzt.

Natürlich haben wir gleich eine komplette Reihe entwickelt: Die Abbe-Okulare - MC-vergütete Vierlinser mit Lanthangläsern - erhältlich mit 4, 6, 10, 16 und 25 mm Brennweite und 1¼"-Steckdurchmesser. Ab 16 mm auch mit Schieberhülse für die optimale Anpassung für Brillenträger.



Carl Zeiss AG
Grubenstraße 54
Postfach
8021 Zürich
Tel 01/465 91 91

Av. Juste-Olivier 25
1006 Lausanne
Tel 021/320 62 84



Zu 19 Achtjahren als Kreis des Mondes sowie zum Mond als Jahresteiler und als Jahreszähler

K. ADAM

Vorspann

Himmelsbeobachtungen und Terminrechnungen sind so alt wie menschliche Gemeinschaften. Wichtigster Terminzeiger für deren Feste usw. war der Mond. Es wird schon sehr früh notwendig gewesen sein, diesen Zeiger und den jährlichen Kreisgang der Sterne oder den Jahreslauf der Sonne mit Hilfe von Koinzidenzen irgendwie zu verbinden. Viele alte Kulturen haben in Mondachtjahren gerechnet, vermutlich weil 8 Jahre beinahe ein Himmelskreis des Mondes sind; dieser ermöglicht gebundene Mondjahresrechnungen. Ich nehme nun an, daß insbesondere die alten Hochkulturen bei ihren Beobachtungen auch den Kreis des Mondes zu 19 Achtjahren, d. h. zu 19 Mondachtjahren, gefunden haben. Diesen Kulturen muß schon eine sehr lange Tradition vorausgegangen sein.

1. Mondachtjahre, ihre jeweiligen 19 Schritte und deren Maße im Jahr

1.1 Es haben 99 Lunationen (= 107 siderische Mondkreise) etwas über 1,5 Tage mehr als 8 Jahre. Alte Kulturen werden diesen Näherungskreis schon sehr früh am Himmel gefunden haben. Ein typisiertes *Mondachtjahr* mit *drei* 13monatigen und *fünf* 12monatigen Zählgrößen (3 mal 384 und 5 mal 354 Tage) ist ebenfalls fast ein 8jähriger Kreis des Mondes und julian. bemessen. (Dazu braucht man nicht die Rechnung von Cäsars Vierjahr zu kennen.) Dieses «Jahr» des Mondes war bis Meton die wichtigste Grundlage für lunisolare Rechnungen.

Die Anfänge und Enden von solchen *19 Achtjahren* eines Mondes (diese sind gleich 8 kallippisch und damit auch julian. bemessenen Meton-Kreisen) durchwandern dessen – an einen Jahrestag gebundene – Maß, den *Maßmonat*, in 19 Schritten zu teils einem und zu teils zwei Tagen. (Die nach Ginzler mit dem Buchstabenkalender etwa im 11. Jhrhdt. aufgefundenen *19 Goldenen Zahlen* – für die rechnerisch auf 365 Jahrestage verteilten 235 Neumonddaten der *19 Zirkeljahre* – steigen dementsprechend in ihrem jeweiligen Maß von Zahl zu Zahl um 8 bzw. um 8 minus 19, d. h. um – 11, Jahre.)

Die Mondrechnungen vieler frühen Kulturen haben mit dem Frühlings- oder dem Herbstmond begonnen; deren Maße waren also an die Äquinoktien gebunden. Noch heute haben wir das 29tägige Maß der – unser Osterfest bestimmenden – Frühlingsvollmonde; und die Folge der kirchl. Epakten (= Mondalter in Tagen) war von 532 (bzw. 325¹) bis 1582 auf den 22. März bezogen statt auf Neujahr. Jahrpunkte können Beginn oder/und Ende eines Maßes bestimmen.

Das ergibt für den Beginn der Achtjahre etwa folgende Schritte des launischen Mondes in Tagen seines Maßes oder des Mondalters, die man als «Fahrplan» irgendwie vermerken kann, notfalls auf Stein und Holz:

Achtjahre

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19

Beginn an Maßmonate-Tagen

1, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 26, 27, 29

bzw. mit Mondalter

29, 27, 25, 24, 23, 21, 20, 18, 17, 15, 13, 12, 10, 9, 7, 6, 4, 3, 1

Schritte der Goldenen Zahlen je Maß

1, 9, 17, 6, 14, 3, 11, 19, 8, 16, 5, 13, 2, 10, 18, 7, 15, 4, 12

(Im Greg. Kalender werden die zu den Goldenen Zahlen gehörenden Jahres-Epakten jeweils um den ausfallenden Schalttag gesenkt, aber nach der Mondgleichung in 2500 Jahren 8 mal um je einen Tag erhöht.)

1.2 Bei Kenntnis des Kreises zu 19 Mondachtjahren konnte man, ohne zu beobachten oder zu rechnen, die 19 Schritte passend auf 29 bzw. 30 Tage des Maßes verteilen. Die Achtjahrfolge darf das Maß ihres Mondes nicht überschreiten. Daher hat das an dessen Ende beginnende Achtjahr, das ist regulär das 19., nur 98 statt 99 Lunationen; seinem 8. Mondjahr fehlt der Schaltmonat. Deswegen kann die Folge der Achtjahre vom Ende ihres – in den Achtjahresanfängen durchschrittenen – Maßes auf dessen 1. Tag zurückspringen, um hier eine neue Achtjahrfolge zu beginnen, sobald der festzustellende Merktag² der Mondjahresanfänge da wieder erscheint. (*Frühe Kulturen*, die die Achtjahre und ihr Schreiten beachtet haben, hätten mit ihrer Rechenkunst sicher schon nach wenigen Schritten deren Anzahl abschätzen können.)

Die Achtjahrfolge kann aber auch ohne Neuanfang noch einmal an denselben 19 Merktagen des Maßes wiederholt werden, denn die Achtjahre beginnen erst nach 2 Kreisen (= 304 Jahre) um etwa 1,3 Tage später (s. u.). Man braucht daher *eine Zählfolge* der Achtjahre eines Mondes erst danach regulär zu unterbrechen; bei einem Verzicht hierauf müßte man jeweils die Maßmonatengrenze(n) mit dem Mondmerktag wandern lassen. Dabei würden sich aber auch die Jahrpunkte der Maße ändern, deren immerwährende Bindung an die Äquinoktien für *Gezeitenküsten* sehr wichtig war (Ziff. 1.33). (Die Achtjahre und ihr Schreiten waren sicher leichter zu finden als das längere Neunzehnjahr mit dessen 12- und 13monatigen Zählgrößen, deren Anfänge im Maß nicht schreiten, sondern darin hin- und herspringen. Die vielfach esoterische Kenntnis des langen Kreises zu 19 Achtjahren war jedoch stark gefährdet bei Wanderungen, Kriegen, Katastrophen usw.. Hätten alle Achtjahre 99 Lunationen, würde der Beginn von solchen Neunzehnjahren in Maßmonateschritten das ganze Jahr durchwandern. Es haben 304 Mondjahre 111035 und 304 Greg. Jahre nur 111033,7 Tage. Dem entspricht, daß das Mondalter (= Epakte) um etwa 2,3 überzählige Schalttage gesenkt wird, nach Hipparch aber nur um ca. einen Tag zu vermindern wäre – s. Mondgleichung.)

1.31 *Elf Tage ergänzen* eine Jahresteilung in 12 Maßmonate³ zu wechselnd 29 und 30 Tagen (6 mal 59 = 354) für die 12 regulären Monde zum 365tägigen Jahr. (Schaltmondjahre



haben 19 Überschusstage.) Dieses ist zu kurz, doch soll es nicht die Tage zählen wie der wandelnde ägyptische Verwaltungskalender, mit dem Maße wandern würden, sondern der *Mondrechnung* dienen, deren *Zählachtjahre* nach Ziff. 1.1 julian. bemessen sind; das Maß der darin nicht erfaßten Zwischentage müßte man dem 98monatigen Achtjahr hinzufügen. Erst nach 2 Kreisen solcher 19 julian. bemessenen Achtjahre (= 304 Jahre) bleibt der Mond einen Tag hinter der Rechnung zurück (Hipparch); er geht aber der Sonne um (nur!) 1,3 Tage voraus.

Eine – dem Mond anzupassende – Folge solcher Doppelkreise würde auch ohne erneute Eichung des Jahrpunktes eine für lange Zeit brauchbare, *klare Rechnung* ergeben. Man würde die Verschiebung der Maße kaum bemerken (s. aber die Äquinoktien). Der Mond hätte *zeitweise zum alleinigen Zeitrechner* werden können, z. B. auf Wanderungen, auf See usw.

1.32 *Schaltmonate* wären dann einzufügen, wenn ein Mondjahr in den *ersten 11* – bzw. nach Ziff. 1.4 auch *12* – *Tagen des Maßes* beginnt, denn dann kann der Schaltmonat *in den Ergänzungstagen* anfangen. Eines *Mondes* Achtjahre oder Jahre können also nie mit einem (namenlosen) Schaltmonat beginnen. Auf der nördlichen Erdhälfte bot sich – und bietet sich noch bis etwa 6500 – der Sommer als längeres Halbjahr für die Schaltung an.

Die *Schaltfolge* in den Achtjahren hängt von deren Beginn ab, d. h. von dem jeweils im Maß erreichten Schritt. Bei dieser *veränderlichen Schaltfolge halbieren* sich die achtzehn 99monatigen Achtjahre *neun mal in Vierjahre* zu je 50 und zu je 49 Mondumläufen sowie *neun mal in Vierjahre* zu je 49 und zu je 50 Mondläufen. (Bei einer konstant gewählten Schaltfolge würden die einzelnen Mondjahre nicht immer im gleichen Maß beginnen, d. h. nicht immer mit demselben Mond. Auch die Schaltmonate würden anders beginnen.)

1.33 Die – schon früh bekannten (G. III, 55 f) – Äquinoktien lagen lange Zeit etwa 89 Tage (= 3 Maße) *vor bzw. nach* dem Wintersolstitium (= etwa 2 Tage nach bzw. vor dem jeweiligen Vierteljahr). Sie waren bei so plazierten Maßen – auch ohne bzw. vor einer Vierteljahresrechnung – voraussehbar; das war an Gezeitenküsten sehr wichtig, denn die Voll- und Neumondsprungfluten sind an den Äquinoktien besonders hoch. (Die sog. Ostvisuren des megalithischen Kalenders liegen nördlich des Ostpunktes. Die Deklination der Sonne betrug dabei nach H. HINDRICHS in ORION Nr. 187, S. 175 etwa 0,6 Grad. Diese Abweichung entspricht 2 Tagen.)

Die Folge der Maße sowie die Umläufe des Mondes zeigen die – dem Mond noch in der nordischen Edda zugeschriebene – *«Macht»*, die sich auf die Vegetationsfolge, auf die Gezeiten usw. bezog. (*«Rundmonate»* waren anfangs kaum Maße des runden Zähljahres, das *neun* «Tessarakontaden» hatte, d. h. *neun* 40tägige «Himmel». Zudem passen *4 Wochen* als Maß besser zu 28 statt zu 27 Mondstationen, deren Jahr *7* «Himmel» hätte oder 28 Dreizehntage bzw. vierzehn 26tägige «Monate».)

1.34 Das Wort «Mond» gehört zur Wortwurzel für *«Messen»*. Man könnte zwei in Maßmonate geteilte Kalender (Kerbstöcke) ganz oder teilweise entsprechend dem Mondalter am Jahrpunkt des Maßes gegeneinander verschieben und hätte dann, ohne zu rechnen, Jahres- und Mondumlaufdaten zugleich. Doppeljahre könnten dabei abwechselnd 22 und 23 Ergänzungstage haben (Schaltmonate würden nicht gezählt), das wären *je Achtjahr* 90 Tage für 3 Schaltmonate. *Zwei*

solcher Doppeljahre erreichen die Dauer des *julian. Vierjahres*; und *vier* davon sollten bei einem Bezug auf die Lunation jeweils mit den Achtjahren beginnen.

Der Achtjahresfahrplan des Mondes (Ziff. 1.1) hat achtmal nur eintägige Schritte. (Dementsprechend erhalten 56 Schaltmonatjahre 1064 Überschusstage, 96 Gemeinjahre aber nur 1056 Ergänzungstage, d. h. 8 Tage weniger. Denn 19 julian. bemessene Achtjahre haben nicht 30 Tage (= Maßmonat), sondern 38 julianische Schalttage mehr als 152 der 365tägigen Jahre. Diese 8 Tage der Differenz heißen im Kirchenkalender 8 «Mondsprünge» für 8 Neunzehnjahre. Das 98monatige Achtjahr kann in Verbindung mit dem Maßmonat der zwischen den Achtjahresanfängen liegenden Schritte als julian. bemessenes Achtjahr angesehen werden.)

1.35 Die Fischer von den Faröern haben im *Vierjahr* irgendwann 3 halbe Schaltmonate (4 von deren 15 Tagen sind Überschusstage) eingeschoben. Ihre Hauptfischzeit ließ eine ganzmonatige Verschiebung nicht zu. Ihre Vierjahre begannen daher (R. 447 f) abwechselnd mit Voll- und Neumond. (Die 19 Schritte für den Beginn von 19 *solcher* Vierjahre würden den Fahrplan in Ziff. 1.1 auffüllen und wären auf den halben Maßmonat zu verteilen; die darin fehlenden 4 Tagesstufen entsprechen 4 «Mondsprüngen». Viermal müssen also je 2 von solchen 19 Vierjahren am selben Tag beginnen.)

Vierjahre zu 49 1/2 Monaten beginnen im Maß (= MM) etwa wie folgt:

Folge der Vierjahre

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19

MM-Tage

1, 2, 3, 3, 4, 5, 6, 7, 7, 8, 9, 10, 11, 11, 12, 13, 14, 14, 15

Das 19. Vierjahr hat nur 2 statt 3 halbe Schaltmonate (15, 4, 8, 12 → 1).

1.4 Werden die Tage regulär nicht nach dem Mondlauf gezählt wie in Ziff. 1.1, wird *man die Mondjahresanfänge* je Achtjahr(eskreis) irgendwie *ungefähr* *vorausberechnen* wollen oder müssen (Feste). Ihre Folge muß zum Achtjahrbeginn zurückführen, da es dann keine julian. bemessenen Zählachtjahre gibt. (Die Folge der Achtjahresanfänge braucht nicht beobachtet oder berechnet zu werden – s. Ziff. 1.2)

Es muß dafür also eine 8gliedrige *zyklische* Zahlenfolge gefunden werden. Hierzu könnte man zum jeweiligen Maßmonatetag des Achtjahrebeginns 20 *Überschusstage* (statt 19) bzw. 20 minus 32 (= –12 statt –11) *Ergänzungstage* addieren, als hätte das Maß 32 statt 29 bzw. 30 Tage. Die 60 Überschusstage und die 60 Ergänzungstage heben sich auf (3 mal 20 = 5 mal 12). Die Zahlenfolge dieser Rechnung würde unabhängig von deren Jahresdauer (Ziff. 1.31) oder Achtjahresdauer zum Maßmonatetag des Achtjahrebeginns zurückführen. Beispielsweise würden hiernach die Mondjahresanfänge in einem am 12. Maßmonatetag anfangenden Achtjahre etwa wie folgt beginnen:

MM = 12, 32, 20, 8, 28, 16, 4, 24 und dann zurück zum 12. Maßmonatetag. (*Schaltmonatjahre* beginnen hierin am 12., 8. und am 4. Maßmonatetag.) Etwa aus Beobachtungen⁴) oder aus Tageszählungen gefundene genauere Mondjahresanfänge dürfen die Zahlenfolge nicht ändern, da diese zyklisch bleiben muß. (Sonst würde auch die Schaltfolge geändert.)

Diese jeweils zu berechnende Zahlenfolge der Mondjahresanfänge kann nicht in einem (immerwährenden) Jahreska-



lender (Kerholz) fest vermerkt werden; sie ist je Achtjahr verschieden und hängt von dessen jeweiligem Beginn ab. Mit den Achtjahren werden also auch die Jahre durch den Mond gezählt. (Diese Rechnung gilt nicht bzw. nicht voll beim 19. Achtjahr, bei dem 8. Mondjahr der Schaltmonat fehlt.)

In Achtjahren haben 3 Doppeljahre – trotz der veränderlichen Schaltfolge – je einen Schaltmonat und daher je 8 Überschuttag, eines hat aber keinen und daher 24 Ergänzungstage. Es ergeben sich hierbei z. B. für das 7. Achtjahr folgende Doppeljahresanfänge: 10, 18, 26, 2 und dann zurück zum 10. Tag als Anfang des Achtjahres.

2. Zur etwaigen frühen Kenntnis des Mondkreises zu 19 Achtjahren

2.1 *Die Griechen* nannten das Achtjahr eines Mondes dessen «*Großes Jahr*» (G. II, 377), dessen «*etos holon*». Sie wußten, daß sie zwischen den Achtjahren ein oder zwei Tage einfügen mußten oder nach 2 Achtjahren abgerundet je 3 Tage. Ihr Achtjahr reicht in die mythische Zeit zurück (G. II, 377); die pythischen Spiele fanden alle 8 Jahre statt (G. II, 358). Und die nach der Sage schon von Herakles gestifteten Olympiaden (G. II, 353) wurden teils nach 50monatigen und teils nach 49monatigen halben Achtjahren abgehalten (s. Ziff. 1.32). Man muß ehemals auch den Kreis der 19 Großen Jahre gekannt haben, denn noch im jeweils zehnten der späteren Sechzehnjahre fiel etwa ein Schaltmonat aus (G. II, 368), d. h. wahrscheinlich im 152. Mondjahr und somit im 19. Achtjahr. (Falls Rom wirklich schon – oder noch – z. Zt. Numa's etwas von einem Kreis zu 19 «Jahren» gewußt hat – s. G. II, 254 –, wird dieser 19 Grosse Jahre gehabt haben.)

2.2 Im *frühdynastischen Ägypten* (= vor Einführung des 365tägigen Verwaltungskalenders) kam (Kr. 207) «das Ende des Mondjahres immer näher an den heliakischen Aufgang des Sirius heran». Hier muß das «*Große Jahr eines Mondes*» gemeint sein, nicht aber eine Folge von 12- und 13monatigen Rechengrößen. Hierbei muß man den Kreis der 19 Achtjahre gekannt haben, denn das 19. der – durch das Maß wandernden – Enden solcher Großen Jahre hätte bei 99 Mondumläufen den Tag des Siriusaufgangs erreicht (dieser ändert sich mit der geograph. Breite), statt sich ihm nur zu nähern. Hiermit begannen aber die Ergänzungstage, denn «*ereignete sich dieser während der letzten Tage des Monats «Sirius geht auf» (= 12. regulärer Mondlauf), wurde ein Schaltmonat eingefügt*» (Kr. 207), d. h. wenn der 12. Mondlauf in den Ergänzungstagen endete. Es müssen aber auch *weitere Maße*³ fest im Jahr gelegen haben, denn der Mond galt als «Teiler der Zeit», als «*sokha*» (G. I, 67). Hierdurch wird verständlich, daß auch «*die jahreszeitlichen Feste durch diesen Mondkalender*² bestimmt werden konnten» (Kr. 207).

Vielleicht war der Kreis der 19 Achtjahre gleichzeitig in *Sumer*, d. h. in Südmesopotamien, bekannt. Babylon soll (G. II, 237) um 534 v. Chr. das Achtjahr im Gebrauch gehabt haben.

2.3 Ein griechisches Sprichwort zum Meton-Zyklus lautete (Ka.): «*Eine Sache auf das Jahr des Meton verschieben*», d. h. auf die «*lange Bank*».

Um die Mitte des nachchristlichen 3. Jahrhunderts berechnete die alexandrinische Kirche noch das Osterfest mit Hilfe des überschaubaren *Achtjahres* (G. III, 214, 232). Im jüdischen Kalender lebte die syrisch-makedonische *Oktaetris* weiter (Ka.); erst im 4. Jhrdt. kam dann die zyklische Rechnung nach dem Neunzehnjahr auf. Solche Datierungen gibt es aber erst seit dem 8. Jhrdt.

Der römische Abt Dionysius Exiguus¹ (s. Konzil zu Nicaea von 532) hat in seinem Neunzehnjahr 228 Monate abwechselnd zu 29 und 30 Tagen gerechnet und einem der 7 Schaltmonate nur 29 (statt 30) Tage gegeben (= sog. «*Mondsprung*»). Er hat die 4.75 Schalttage bei der Verteilung der 235 *Neumonddaten*¹ auf 365 Jahrestage nicht beachtet. Daher hat der 24. Februar in Schaltjahren keinen Namenspatron und keinen eigenen Tagesbuchstaben. (Der Matthias-Tag rückt dann auf den 25. Februar.) Einer der Schalttage gehört zum sog. «*Mondsprung*» (Ziff. 1.34), und die restlichen 3,75 Tage entsprechen etwa den Zwischentagen einer auf 19 kirchliche Mondjahre begrenzten Achtjahrfolge. Das Achtfache davon (= 8 mal 3,75) ergibt den Maßmonat für 19 Achtjahresritte. Dionysius wird also den Kreis zu 19 Achtjahren (= doppelte kallippische Rechnung) gekannt und gewußt haben, daß seine Rechnung die restlichen 3,75 Schalttage ebenso außer Acht lassen konnte, wie es die typisierte Achtjahrerechnung Griechenlands bei den jeweils zu den 99 Lunationen gehörenden Zwischentagen getan hat. (Leider wurde die kirchl. Rechnung dann nicht weiter dem Mond angepaßt.)

Dionysius hat außerdem das Neunzehnjahr in eine 8- und in eine 11jährige Periode geteilt (G. III, 135); durch ihn wurde das Neunzehnjahr zur Grundlage des kirchl. *Festkalenders*. Danach wurden die Achtjahre endgültig vergessen, aber nicht in dem damals noch unbekehrten Skandinavien.

2.41 *Das altnordische Achtjahr* ist bezeugt (R. 481 ff, 491 ff, 495) in Sagen, im altschwedischen Landschaftsrecht, in Opferfristen, in Volksliedern, in volkstümlichen Balladen, in Romanzen und auch im deutschen Spielmanns-Epos. Nach einer alten Sage, die *Stjernhjelm* (Anticluverius .pp., 1685) mitgeteilt haben soll (L. Wilser: Die Germanen, 1914, S. 242), hätten weise Männer, die der Zeitrechnung kundig waren, nach den ältesten aufbewahrten Kalenderschriften überliefert, Odin schirre seine Rosse «*i Belgbunden*» ab und lasse sie weiden. (Odin war zum Himmelsheer geworden.) Der Kreis (= Balg) ist erläutert als «*in novilunio undevigesimo*». Diesen 19. neuen Mond (alle 19 Jahre) muß man wohl wegen der nordischen Achtjahre (= *Große Jahre*) und wegen der Rast der Rosse (= Unterbrechung der Achtjahrezählung?) als 19. neuen (Voll)Mond in seinem Maß verstehen. (Merktag war der Vollmond².) Und die Goldene Zahl 19 auf kirchl. Runstäben hieß als Doppelrunne (noch) «*Belg-Thor*» (Thor war eigentlich der Gott des Fahrens); dieser heidnische Name kann nur von 19 – bzw. auch von 2 mal 19 – Großen Jahren stammen, nicht aber von Metons Zahlen. Die Rast des Zeitwagens war an Gezeitenküsten sehr wichtig; dadurch verschob sich die Lage der Maße im Jahr nicht (s. Äquinoktien in Ziff. 1.33).

2.42 Nach dem Gelehrten O. Rudbeck war (R. 464 f) bei den *Uppsala-Bauern* am 25. Januar 1689 (jul.) der Thorre-(Voll)-Mond mit dem Zeitkreis Aun umgelaufen (ein hier noch julian. gebundenes Neunzehnjahr endete und begann erst im März¹ 1691), wonach er «*nun auf einen anderen Tag fallen sollte für 19 «Jahre» und dasselbe in*» (= noch einmal für 19 «Jahre» bis zu) «*300 und einigen Jahren*», d. h. als Merktag für den Beginn des Thorre-Maßes. Die 2 mal 19 «Jahre» (= Aun) sind erläutert als 300 und einige Jahre (jul.); das war nötig und ohne Umrechnung möglich, weil ein Vorfahre des Bauern vor (R. 465) «*300 und einigen Jahren*» (= 1385) den Merktag des Distings-Tages, d. h. den Thorre-Vollmondtag am 26. Januar 1385, durch Datum, *Tagesbuchstaben*⁶ und Jahreszahl gekennzeichnet und dadurch den Stab



julian. gebunden hatte, so daß die Stäbe nicht mehr nach der Sonne geeicht zu werden brauchten, was der Vorfahre um 1385⁷ noch getan hatte (R. 465); dessen Vorlage muß aus 1080/1081 gestammt haben.

Der Bauer von 1689 hat noch nach folgendem stabreimenden Merkspruch gerechnet: «Tungle skiuter tollf och Tiog», d. h. der Mond schreitet 12 und 20 (Tage). Er hat diese Regel (Ziff. 1.4) für das 1. Große Jahr eines neuen Kreises erläutert und danach ausgeführt: «fährt man so weiter» (= wendet man die Achtjahre-Regel weiterhin an) in (= bis zu) 19 «Jahren», so findet man ihn (= den neuen Vollmond) wieder auf dem 1. Tag im Monat (= im Maß) und beginnt nun die «Jahres» rechnung aufs neue» (= noch einmal für 19 Große Jahre). Und «nach diesem Gang und Sprung» (= nach den Achtjahresritten und dem Rücksprung) waren die Runen auf dem Stab gesetzt. (Die Schritte dieser «gesetzten» Runen sind nicht nach der Merkregel zu berechnen – s. Ziff. 1.2)

Der Bauer hatte auch am Runstab gesehen, daß «nun 300 und einige Jahre verflossen waren und daß der Mond vorgeschritten sein mußte», so daß er nach dem herkömmlichen Verfahren⁴ den Tag des Thorre-Vollmondes ermittelt hat. Bei Kenntnis der Hipparch-Gleichung (Ziff. 1.2) hätte er sich diese Mühe sparen können, denn er hatte wegen der julian. Bindung des Stabes ihren Tatbestand gefunden, nicht aber mehr den gesuchten «Gang des Mondes gegen die Sonne» zu etwa 1,3 Tagen.

2.43 Die Uppsala-Bauern haben also den Zeitwagen der Achtjahrfolge nicht rasten lassen, sondern stattdessen die Maßmonate alle 304 Jahre (= 2 mal 19 Achtjahre) entsprechend dem Gang des Mondes gegen die Sonne um 1 bis 2 Tage später begonnen, so daß sie ihren Runstab je Aun-Kreis neu schnitzen mußten. Dadurch konnten sie aber am Stab dessen Alter erkennen, d. h. wie lange sie um Uppsala wohnten (R. 466); das war nun nicht mehr möglich. Bis dahin war der Mond aber ein Zähler für Jahre, Achtjahre und Aun-Kreise. (Dem 12tägigen Abstand zwischen dem Beginn des Sonnenjahres am 16. Dezember 1080 und dem des Jul-Maßes am 28. Dezember 1080 – denn das Thorre-Maß muß am 27. Januar 1081 angefangen haben – entspricht ein Zeitraum von 9 bis 10 Aun-Kreisen, das sind 2736 bzw. 2888 oder auch 3040 Jahre. Die Bauern könnten somit seit –1656, seit –1808 oder seit –1960 dort gewohnt haben.

Das Uppland soll auch – im Gegensatz zu Südschweden – erst nach 2000 v. Chr. die Wildbeuterwirtschaft aufgegeben haben – s. Spektrum d. Wiss. 1986, Kartenbild auf S. 126. Wegen der Verschiebung der Maße kann das Jul-Vollmondfest Uppsalas bis zu 6 statt nur bis 4 Wochen³ nach dem Wintersolstitium gelegen haben – s. R. 445. Deswegen hat das – um das Frühjahrs-Äquinoktium begangene – Landesopfer noch auf dem Goje⁵-Vollmond gelegen – s. R. 482 und R. 501).

2.5 Auch Kulturen, die mit 12 statt (nur) mit 11 Ergänzungstagen gerechnet haben (Ziff. 1.4), könnten irgendwann etwas von Achtjahren gewußt haben, sofern ihre Zwölfzahl keine andere Bedeutung hatte. (s. Peru, G. II, 143.).

Literatur

- (A.) Adam, Karl Über Grundlagen u. Grundformen des Kalenders 1984
 (G.) Ginzel, F. K. Das Zeitrechn. Wesen der Völker, Bd. 1 bis 3 1906/14

- (Ka.) Kaletsch, H. Tag u. Jahr, die Geschichte unseres Kalenders 1970
 (Kr.) Krupp, E. C. Astronomen, Priester, Pyramiden 1980
 (R.) Reuter, O. S. Germanische Himmelskunde 1934

Begriffe

- Monat: Lunation (= synodischer Monat), sofern nichts anderes gesagt ist.
 Rundmonat: Zwölf 30tägige Jahresmaße; sie passen eigentlich nicht zur ehemaligen Bedeutung des Mondes. Die Bindung eines Rundmonats an einen Jahrestag würde aber eine nebenherlaufende gebundene Mondjahresrechnung ermöglichen. Die Ägypter ergänzten 12 Dreißigtage durch die 5 «Epagomenen» auf 365 Tage. Die Maya-Indianer hatten 18 Zwanzigtage u. 5 «Nemotemi».
 Maßmonat: Ein an einen Jahrestag gebundenes Maß zu 30 oder 29 Tagen; es genügt für eine gebundene Mondjahresrechnung.
 Halber Maßmonat: Die Hälfte eines 30tägigen Maßmonats; es genügte für eine gebundene Mondjahresrechnung.
 Ergänzungstage: Elf Tage, die ein in 12 Maßmonate zu wechselnd 30 u. 29 Tagen geteiltes Jahr (6 x 59 = 354) auf 365 Tage ergänzen. Daher teilt sich das 30tägige Maß der kirchlichen Epaktenrechnung in 11 Ergänzungstagen - und in 19 Überschufstage.
 Überschufstage: Anzahl der Tage, um die gebundene Mondjahre ihre Jahre übersteigen; das 13monatige Jahr übersteigt z. B. 365 Tage um 19 Überschufstage. Bei halben Schaltmonaten gibt es nur 4 Überschufstage.
 Schaltmonatjahr: Jahre zu 13 Lunationen einer gebundenen Rechnung.
 Schaltmonat: Eine 13. Lunation bei gebundenen Mondjahren; sie beginnt in den Ergänzungstagen und hat 30 Tage, sofern nichts anderes gesagt ist. Man kann auch mit halben Schaltmonaten rechnen.
 Gemeinjahr: Ein gebundenes Mondjahr zu 12 Lunationen.
 Kreis d. Mondes: Ein Kreis des Mondes in Jahren und damit zugleich ein Kreis in Mondjahresrechnungen, sofern nicht der siderische Monat gemeint ist.
 Merkstage: Jahresmerkstage in einem Maßmonat, an denen gebundene Rechnungen in Mondachtjahren, in Mondvierjahren oder in Mondjahren beginnen, und zwar mit Voll-, mit Neumond oder auch mit dem Neulicht.

Erläuterungen

1. Die berechneten Neumondaten des Dionysius Exiguus stimmen ungefähr nur überein mit den Neumonden der 5 Neunzehnjahre von 247 bis 342, d. h. wohl nach Tabellen des Konzils von 325 (Pfaff, 1948). Der 22. 3. 323 war ein Neumondtag.

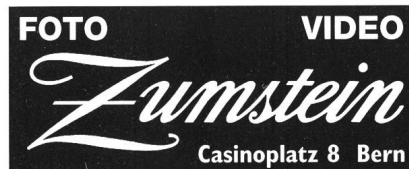
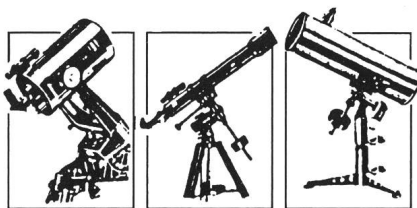


2. Das zu suchende *Neulicht* wird den alten Priesterastronomen auch im Mittelmeerraum kaum als Merks-tag genügt haben. Im *frühdynastischen* Ägypten begannen die Monate von dem Morgen an, an dem die «alte» Mondsichel unsichtbar wurde (Kr. 206).
3. *Im 104. Psalm* steht: «Du hast den Mond gemacht, das Jahr danach zu teilen». Im Bauernkalender v. Gezer (G. III, 374) richteten sich die Arbeiten nicht nach einer Wochenfolge, sondern nach der von – landwirtschaftlich benannten – «Monaten».
In Cuzco (Peru) erkannte man die «Monate» an Schattenlängen von 12 Säulen (G. I, 61).
Der Makedonen Monatsdaten wichen erheblich vom Mondlauf ab (G. III, 3). Ihre in Kleinasien der jul. Rechnung angepaßten Monate begannen anders und hatten noch ihre alten Namen: Das Jahr endete auf Cypern nicht vor dem Frühjahrs-Äquinoktium (G. III, 159), der kyprische Julos begann in Paphos (G. III, 22) am 24. 12. und der Dios d. Kalenders zu Ephesus etwa am Herbst-Äquinoktium mit dem 24. 9. (G. III, 19 - in der Provinz «Asia» begann das Jahr am Herbst-Äquinoktium).
Bei den Angeln (Beda Venerabilis) hatte jede Jahreszeit 3 «*Sonnenmonate*», und das Halbjahr der längeren und das der kürzeren Tage hatten je 6 «*Monate*». (Sie waren jahreszeitlich benannt sowie «*juxta cursum lunae*» berechnet, und die Sommer-Schaltzeit begann sicher in Ergänzungstagen.) Das Jul-Vollmondfest (= *Giuli*) lag etwa bis zu 4 Wochen, d. h. bis zu einem Maß, nach dem Wintersolstitium (R. 445).
Chinas 12 Tierkreismaße waren um je einen Tag verlängerte «*Monate*» (G. I, 459).
4. *Die Schweden* maßen ehemals den eintägigen *Sternweg des Mondes* (= ca. 13. Grad) mit dem sog. «*Hahnenschritt*» (R. 518, 587). Rudbeck verstand darunter die *Spanne* der ausgespannten Hand *von der Spitze des Daumens bis zu der des Zeigefingers* bei gestrecktem Arm. (Das Verhältnis der Körperteile stimmt auch bei unterschiedlichem Wuchs etwa überein.)
Diese Spanne sowie *die Sonne oder* statt ihrer *der* – auch noch in deutschen Gebieten zu findende – «*Nachtring*», das ist der Schlagschatten der Erdkugel gegenüber der Sonne in den Dämmerungen, dienten als *Hilfsmittel* zur Bestimmung des mittleren *Vollmondtages* (R. 519).
5. Bei *Neumondmaßen* entspräche der Maßverschiebung in Uppsala ein zu hohes Alter der Achtjahre. Außer Jul, Thorre und Goje (Vollmondfeste) sind aus Schweden keine Monatsnamen überliefert. Die Arbeitsfolge richtete sich nach Wochen (R. 531). Deren vierteljährliche «*Dreizehnheiten*» wurden von 13 an abwärts gezählt (R. 531).
6. Auf dem einjährigen Runstab der Bauern von der estnischen Insel Oesel aus dem 18. Jhrdt. (R. 540) gehören *die ersten 7 Runen* immer denselben Wochentagen an. Sie sind auf der Rückseite des 7. Holztäfelchens den 7 Tagesbuchstaben (= Datenfolge) zugeordnet. Auf kirchlichen Runstäben sind diese dagegen durch Runen ersetzt.
7. Der Norden scheint allgemein noch den kürzesten Tag *bis 1385* festgestellt zu haben. (R. 498 f, 499 Anm.) Dementsprechend ist dieser als *Tag der Hl. Lucia* bis dahin noch auf den 13. Dezember gerückt. Hierzu paßt auch der deutsche Spruch: «*St. Veit (= 15. 6.), der hat den längsten Tag, Lucey-Tag die längste Nacht vermag*» (R. Schindler).

KARL ADAM

Stollenweg 15, D-30453 Hannover

TIEFPREISE für alle Teleskope und Zubehör



Tel. 031/3112113 Fax 031/3122714

Grosse Auswahl

Zubehör Okulare, Filter

Telrad sucher

Sirius-Sternkarten

Sternatlanten,
Astronomische
Literatur

Astro-Software

CELESTRON**AOK****BORG****Tele Vue****EXKLUSIV FÜR DIE SCHWEIZ****PENTAX®**



La comète Hale-Bopp (1995 O1)

N. CRAMER

Le 11 avril 1811 apparut dans le ciel boréal une comète qui ne cessa d'augmenter en éclat, atteignant le 20 octobre une luminosité comparable à l'étoile brillante Véga. Elle resta visible à l'oeil nu durant 260 jours et s'en alla, dit-on, après avoir assuré un excellent millésime aux vigneronns de France. Mais son apparition fut de moins bonne augure pour l'Empire lorsque Napoléon amorça, la même année, le processus de son déclin en s'engageant dans la campagne de Russie.

Le 23 juillet dernier, deux astronomes amateurs américains, Alan Hale et Thomas Bopp, découvrirent à proximité d'un amas globulaire qu'ils observaient dans la constellation du Sagittaire une comète, encore très lointaine, en route vers son rendez-vous avec le Soleil. Cette nouvelle *Comète Hale-Bopp* a depuis été observée plusieurs centaines de fois et a même été repérée sur des clichés vieux de plus de deux ans. Ceci permet de déterminer avec précision sa trajectoire et d'estimer l'éclat qu'elle aura lors de son passage dans notre voisinage. Or, les premiers résultats suggèrent que nous pourrions assister en mars-avril 1997 à une des plus belles apparitions cométaires du siècle lorsque cet astre passera à 1.3 UA de nous. Son aspect, dans la direction de la constellation d'Andromède, pourrait alors être comparable à celui de la grande comète de 1811.

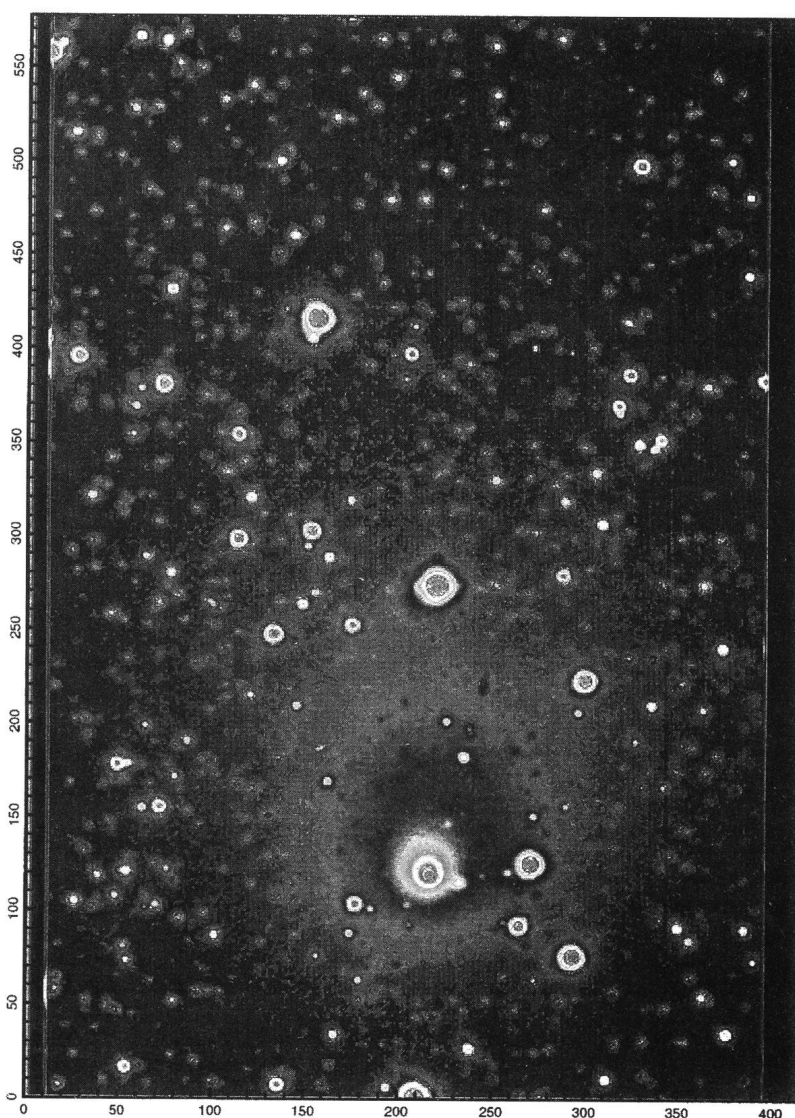
L'orbite déterminée est fortement elliptique, avec une période d'environ 3000 ans. L'objet vient donc de très loin, de la *ceinture de Kuiper*. Cette comète ressemble par de nombreux aspects à la

grande comète de 1811: sa luminosité relativement importante pour sa distance au Soleil, l'inclinaison de son orbite sur l'écliptique, sa période de 3000 ans, sa grande distance au périhélie de 0.91 UA. Si l'on estime ses dimensions à partir de son éclat actuel en appliquant les relations usuelles valables pour les comètes, on trouve que son noyau devrait avoir un diamètre d'une centaine de kilomètres - ce qui est énorme (le noyau de la comète de Halley ne mesure que 16 km).

Il faut toutefois rester prudent en attendant que de nouvelles observations confirment ces premières prédictions. Des poches de neiges particulièrement volatiles peuvent occasionnellement sublimer brutalement à la surface d'une comète et éjecter des gaz qui la rendent momentanément plus brillante, même à une distance très éloignée du Soleil. Nous avons observé un tel phénomène l'année dernière sur la comète de Halley qui nous a quittés en 1986. Certains d'entre nous se souviendront aussi de la comète *Kohoutek* qui, lors de sa découverte en 1973, promettait d'offrir un beau spectacle, mais devint à peine visible à l'oeil nu lors de son passage en 1974.

Les premières observations de la comète Hale-Bopp indiquent que sa luminosité est stable, et qu'elle a des chances de ne pas être dans une phase de dégazage particulièrement anormale. Verrons-nous en 1997 la «comète du siècle»? Les quelques mois qui viennent nous permettront d'en dire plus.

NOËL CRAMER



Comète Hale-Bopp (1995 O1) le 4 août 1995 à 04 h UT. Image CCD sans filtre avec le télescope de 70 cm de l'Observatoire de Genève à La Silla (ESO, Chile). Pose: 100s. Coordonnées approximatives: 18 h 30, -30°12'. mv ≈ 12. Champ 2'30" sur 4'. Développement de la queue de 1'30" sur 2'. PIERRE BRATSCHI, Observatoire de Genève.



Arktische Luftspiegelung Mirage arctique

Simultane Beobachtung eines Objektes durch Reflexion an einer meteorologischen Inversion und als arktische Luftspiegelung

Observation simultanée d'un objet par réflexion sur une inversion météorologique et par mirage arctique

G. FISCHER

In einem Artikel der Zeitschrift Science «The Arctic Mirage and the Early North Atlantic», stellen SAWATZKY & LEHN (1) die arktische Luftspiegelung vor, von den Isländern Hillingar oder Hafgerdingar genannt, eine Variante der «Fata Morgana» (man braucht auch manchmal das französische Wort «Mirage»). Es handelt sich hier um eine Erscheinung, die von einer Temperaturinversion über grosse, kalte Flächen wie Wasser oder Eis hervorgerufen wird und die zu enormen Vergrösserungen der optischen Sichtweite führen kann. Während die beiden Autoren das Phänomen der arktischen Luftspiegelung, dank welcher von den Faeroe Inseln Island und von Island Groenland sichtbar werden können (siehe dazu Fig. 1), wissenschaftlich gut beschreiben, liefern sie davon in ihrem Artikel keine überzeugende Beobachtung. Ihre eigentliche Absicht war vielmehr, darauf hinzuweisen, dass in den hohen Breitengraden zwei unabhängige Erscheinungen die Wikinger dazu hätten ermutigen können, schon

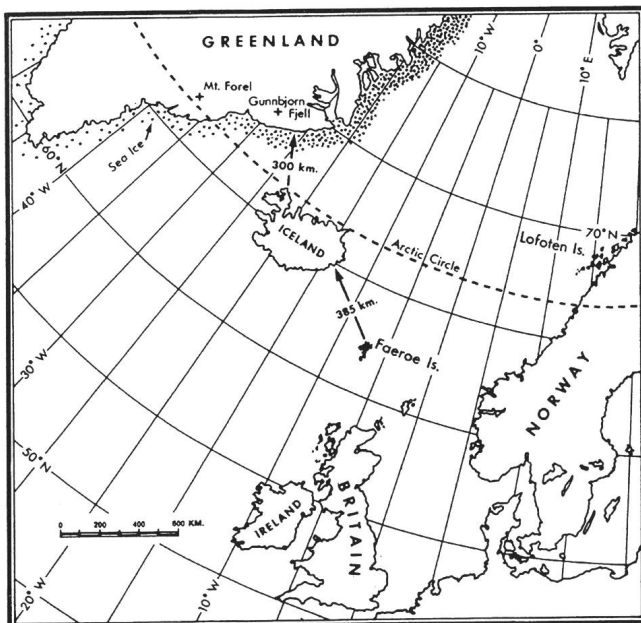
Dans un article de la revue Science «The Arctic Mirage and the Early North Atlantic» Sawatzky et Lehn (1) présentent le mirage arctique, le Hillingar ou Hafgerdingar selon les Islandais, phénomène optique résultant d'une inversion de température à la surface de grandes nappes de glace ou d'eau froide, qui peut conduire à un énorme accroissement de la portée du champ de vision. Si les auteurs précités donnent une explication scientifique de l'apparition du mirage arctique, par lequel on peut quelquefois distinguer l'Islande depuis les Iles Féroé et le Groenland depuis l'Islande (voir la Fig. 1), leur article n'en fournit pas d'exemple très convaincant. Le propos de Sawatzky et Lehn était plutôt de montrer que cette augmentation de portée visuelle, combinée à des distances qui, à cause de la convergence des méridiens, surprennent par leur petitesse, pouvait fort bien expliquer que les Vikings aient eu le courage de s'aventurer jusqu'aux côtes de l'Amérique du Nord bien avant que Christophe Colomb ne le fasse voici quelques 500 ans.

Figur 1. Das Reich des Nordatlantiks. Angegeben sind die minimalen Entfernungen zwischen den Faeroe Inseln und Island und zwischen Island und Groenland. Wegen der Konvergenz der Meridiane zum Pol sind diese Entfernungen erstaunlich klein, besonders wenn man sie mit den Breiten von 5000 bis 6000 km des Atlantischen Ozeans in tieferen Breitengraden vergleicht.

Figure 1. Le domaine de l'Atlantique Nord. On donne les distances minimales entre les Iles Féroé et l'Islande et entre l'Islande et le Groenland. A cause de la convergence des méridiens vers le pôle nord, les distances indiquées sur cette carte surprennent par leur petitesse, surtout si on les compare avec les 5000 - 6000 km de largeur de l'Océan Atlantique à des latitudes moins élevées.

Lors d'un voyage sur les bords du Saint-Laurent l'auteur a eu la chance de rencontrer des conditions météorologiques favorables à une double inversion de température. Par le mirage arctique il était possible de voir un navire, à quelques 15 km, et surtout la côte opposée, à plus de 70 km. Par réfraction sur une inversion atmosphérique on en voyait aussi une image renversée. Les deux phénomènes proviennent d'inversions dans la thermocline, c.-à-d. dans le profil de température avec l'altitude. Alors que les thermoclines habituelles ont des températures qui, jusqu'à 10 km au moins, décroissent régulièrement avec l'altitude, il y avait deux inversions du gradient, comme esquissé à la Fig. 2. Tout à la base l'air avait la température de l'eau, alors qu'au dessus il était réchauffé par le Soleil; cela produisait l'inversion inférieure, épaisse de quelques dizaines de mètres. Un tel gradient de température est, bien sûr, accompagné de gradients de densité et d'indice de réfraction, tous deux diminuant avec l'altitude. Un rayon lumineux qui se propage parallèlement à la surface de l'eau, ou incident sur elle sous un très petit angle, est alors réfracté continuellement par ce gradient d'indice et poursuit sa propagation le long de la surface, comme indiqué à la Fig. 3.

En altitude, à des niveaux situés le plus souvent entre 1 et 3 km, surtout après des nuits froides avec ciel clair et en l'absence de vent, on rencontre fréquemment le niveau d'inversion bien connu en météorologie. Ici encore le Soleil réchauffe les masses d'air sec élevées plus facilement que celles chargées d'humidité et situées plus près du sol. Cette couche d'inversion est elle aussi une zone où l'indice de réfraction diminue rapidement avec l'altitude. Ce phénomène d'inversion, qui empêche les masses d'air chaud de monter et s'oppose ainsi à leur brassage, est aussi celui qui retient la pollution atmosphérique sur certaines agglomérations, comme sous un couvercle. De la même façon que plus haut, la couche d'inversion réfracte les rayons lumineux incidents sur





lange vor Kolumbus im Jahre 1492, bis zur Ostküste Nordamerikas vorzudringen. Das sind einerseits die wegen der Meridiankonvergenz zwischen diesen Inseln erstaunlich kleineren Entfernungen, als man sie erwartet, und andererseits die durch den Hillingar stark vergrößerte Sichtweite.

Anlässlich einer Reise entlang den Ufern des Saint-Lawrence Stromes in Canada hat der Autor per Zufall meteorologische Bedingungen vorgefunden, die eine doppelte Temperaturinversion verursachten. Durch den arktischen Hillingar war es möglich, ein Boot (etwa 15 km vom Ufer) und die gegenüberstehende Küste (über 70 km entfernt) deutlich zu sehen. Durch optische Brechung (oder Refraktion) an einer atmosphärischen Inversion gab es davon ein zweites, darüberliegendes und auf dem Kopf stehendes Bild. Beide Erscheinungen werden von Inversionen in der

Figur 3. Skizze der Lichtstrahlen, die sich in einem Medium ausbreiten, wo der Brechungsindex durch ein Temperaturprofil wie dasjenige der Fig. 2 variiert. Die oberen Strahlen ergeben ein auf dem Kopf stehendes Bild der fernen Küste und des Schiffes, wie wenn sie an der oberen Inversionsschicht reflektiert worden wären. Die unteren Strahlen ergeben ein aufrechtstehendes Bild. In diesem Fall hat man aber doch eine Brechung, oder Refraktion, in der Inversionszone direkt über dem Wasser, die es möglich macht, die gegenüberliegende Küste zu sehen, die normalerweise unterhalb des sichtbaren Horizonts stehen sollte. Hätte man in diesem Bild Strahlen eingezeichnet, die noch steiler ins Auge des Beobachters einfallen, würden diese kaum abgelenkt sein und den Himmel abbilden. Bei etwas weniger steilem Einfall würden sie jedoch ein aufrechtes Bild von Küste und Schiff ergeben, welches aber völlig zusammengedrückt und deshalb nicht auflösbar wäre. Bei noch kleinerem Einfallswinkel käme dann der Vordergrund, der aber auch ganz zusammengeschrumpft ist. Erst die auf dem Kopf stehenden Küste und Boot sind dann genau erkennbar und man geht dann stetig vom umgekehrten zum aufrechtstehenden Himmel über. Mit Hilfe der Fig. 5 lässt sich das gut verstehen.

Figure 3. Tracé des rayons visuels à travers un milieu où l'indice de réfraction est modifié par des conditions comme celles décrites à la Fig. 2. Les rais supérieurs produisent une image inversée par réfraction du bateau et de la côte opposée. Les rais inférieurs donnent une vue droite des objets, mais dans le cas présent il y a tout de même réfraction dans la zone d'inversion juste au dessus de l'eau, ce qui permet de voir la côte opposée, qui serait normalement sous l'horizon visuel direct. Si, dans cette esquisse, on avait tracé des rayons incidents sur l'observateur sous des angles toujours plus élevés, ces rayons donneraient une image de la partie supérieure du ciel; mais à des angles intermédiaires on devrait avoir une image droite, verticalement très élargée, du bateau et de la côte opposée. Cet effet est illustré plus clairement à la Fig. 5.

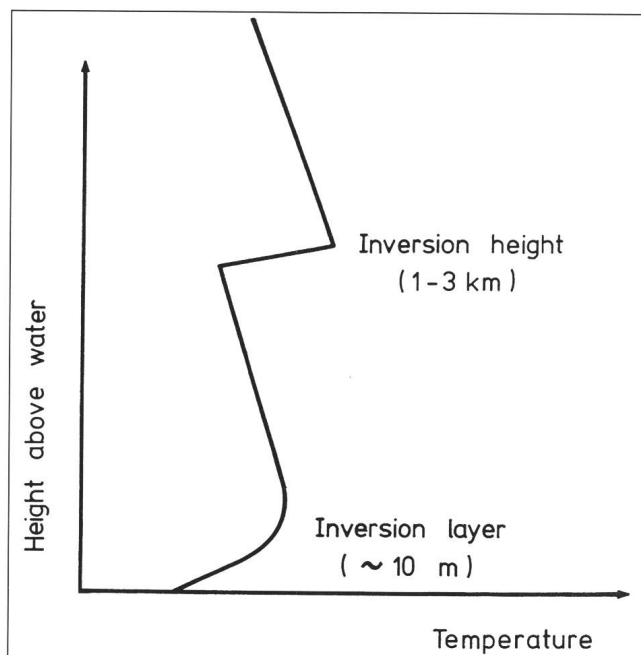
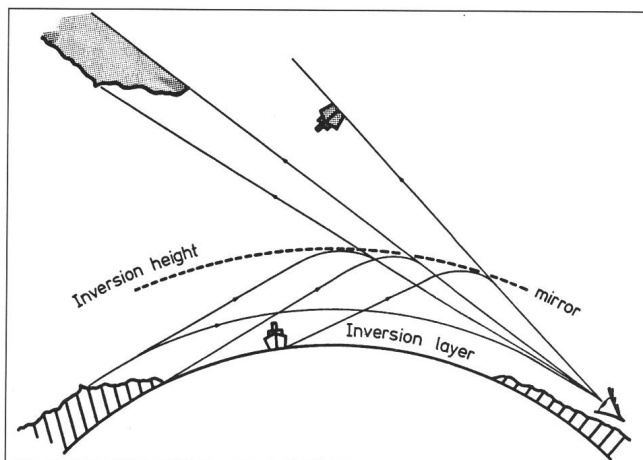


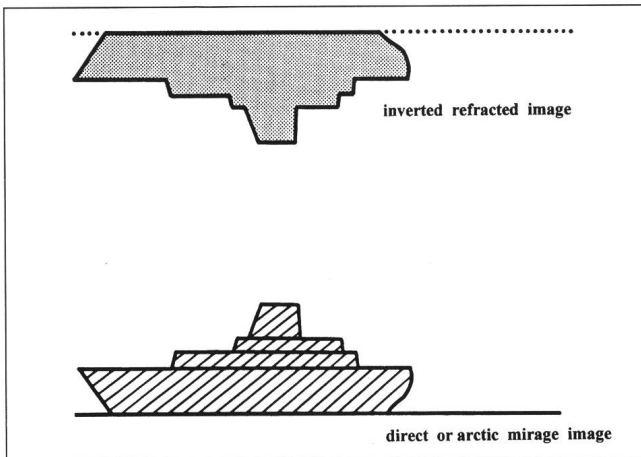
Figure 2. Profil des températures au dessus d'une nappe d'eau froide ou de glace pendant un après-midi ensoleillé, sans vent et après une nuit claire. Le Soleil réchauffe les masses d'air froid à la surface et crée ainsi un fort gradient de température juste au dessus de la nappe d'eau ou de glace. A de plus hautes altitudes on a le niveau d'inversion bien connu en météorologie, causé une fois encore par le Soleil qui réchauffe plus facilement les masse d'air sec élevées que celles chargées d'humidité plus bas. Dans ces deux régions de forte thermocline inversée il y a de grands gradients de la densité de l'air, de l'humidité et de l'indice de réfraction optique.

Figur 2. Temperaturprofil über einer Eis- oder Kaltwasserdecke, an einem sonnigen Nachmittag, nach einer klaren Nacht und bei Windstille. Die Sonne erwärmt die darüber liegenden Luftmassen und es stellt sich auf der kalten Decke ein scharfer Temperaturgradient ein. In viel höheren Lagen findet man oft die in der Meteorologie wohlbekannte Temperaturinversion, die ebenfalls von der Sonne hervorgerufen wird, denn diese erwärmt die oberen, trockneren Luftmassen leichter als die darunterliegenden feuchten. In diesen beiden Zonen findet man also gegenüber der normalen invertierte Thermokline. Mit dem starken Temperaturgradienten verknüpft sind auch starke Änderungen der Dichte und des optischen Brechungsindex.

elle sous un petit angle, selon l'esquisse de la Fig. 3. Cette réfraction est souvent décrite comme une «réflexion», mais il s'agit effectivement d'un phénomène de «réfraction» dans une zone à fort gradient de cet indice optique. Lehn en a donné une belle démonstration photographique (2).

La réfraction de lumière sur la couche d'inversion est très semblable à la réfraction des ondes de radio sur l'ionosphère par le changement d'indice de réfraction dans cette couche qui renvoie les ondes vers le sol. Lorsque le récepteur n'est pas très éloigné de l'émetteur, il est bien connu qu'on reçoit d'abord l'onde de sol, suivie quelques dizaines ou centaines de micro-secondes plus tard de l'onde réfractée par l'ionosphère. Une fois encore on parle souvent à tort d'ondes «réfléchies sur l'ionosphère».

Si l'on suit le parcours des rais de lumière de la Fig. 3, on comprend aussitôt la formation des deux images esquissées à la Fig. 4, où l'image supérieure est renversée. En traçant des rais toujours plus verticaux il deviendrait même évident qu'on



Figur 4. Das Bild des Schiffes, wie es vom Beobachter durch die Thermokline der Fig. 2 gesehen wird. Das untere Bild ist entweder direkt, d. h. mit ungebrochenen Lichtstrahlen sichtbar, oder als arktische Lichtspiegelung in der unteren Temperaturinversion. Das darüberliegende Bild entsteht durch Brechung an der oberen Inversion. Es erscheint wie ein an einem Spiegel reflektiertes Bild, ist aber das Resultat einer Brechung, und nicht einer Reflexion.

Figure 4. Image du bateau perçue par l'observateur, à travers la thermocline de la Fig. 2. L'image inférieure est, soit directe (rayons rectilignes), soit légèrement réfractée par le mirage arctique dans l'inversion inférieure de la thermocline. L'image supérieure est formée par réfraction dans l'inversion supérieure. Elle apparaît comme une image réfléchie, et est donc inversée, mais c'est effectivement le résultat d'un phénomène de réfraction et non pas de réflexion.

Thermokline verursacht, d. h. im vertikalen Temperaturprofil der Atmosphäre. Während normale Thermokline bis zu Höhen von mindestens 10 km einen gleichmässigen Temperaturabfall aufweisen, gab es zwei Inversionen des Gradienten, wie auf Fig. 2 skizziert. Zuunterst nahm die Luft die Temperatur des Wassers an, wurde darüber aber schnell von der Sonne erhitzt, dass sich dort eine 10-20 Meter dicke Inversionszone bildete. Ein solcher Temperaturgradient verursacht natürlich auch Gradienten der Dichte und des Brechungsindex, wo beide mit der Höhe abnehmen. Ein Lichtstrahl, der sich über die Wasserfläche ausbreitet oder auf diese unter einem sehr kleinen Winkel einfällt, wird dann stetig gebrochen und schreitet darauf parallel zur Oberfläche weiter, wie Fig. 3 zeigt.

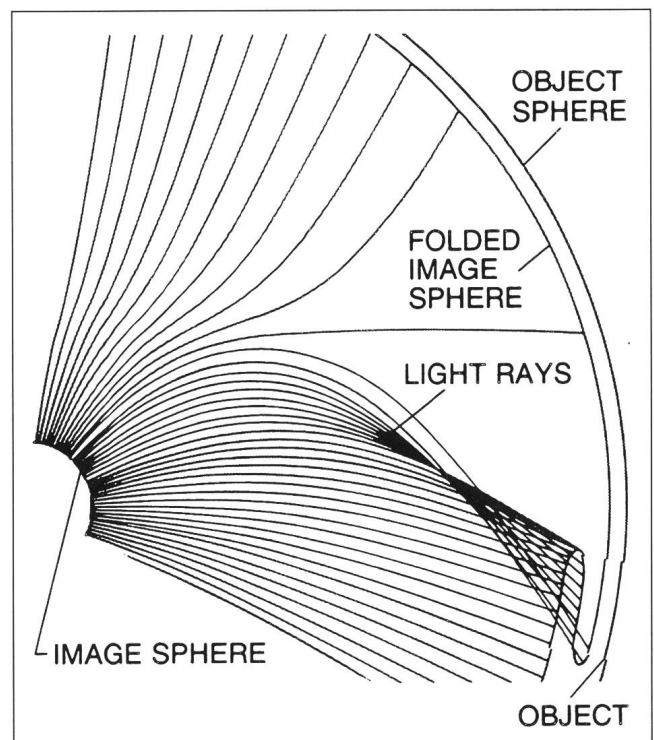
In Höhen von 1 bis 3 km, hauptsächlich nach kalten Nächten bei klarem Himmel und Windstille, findet man die wohlbekannte meteorologische Temperaturinversion. Die Sonne wärmt die höherliegenden, trockneren Luftmassen schneller als die feuchteren in Bodennähe. Diese obere Inversion ist ebenfalls eine Zone, in der der Brechungsindex mit der Höhe steil abnimmt. Sie ist in der Meteorologie auch deshalb gut bekannt, weil sie sich dem Aufsteigen der warmen Luftmassen entgegenstellt und somit ihre Durchmischung verhindert; über dichtbesiedelten Gebieten führt das dann zu einer Anreicherung der schmutzigen Gase, wie unter einem Deckel, und zur Bildung des sog. «Smogs» der Grosstädte. Die unter einem kleinen Winkel einfallenden Lichtstrahlen werden auch hier gebrochen und nach Fig. 3 wieder nach unten geschickt. Diese Lichtbrechung wird oft als «Reflexion» beschrieben, ist jedoch tatsächlich eine

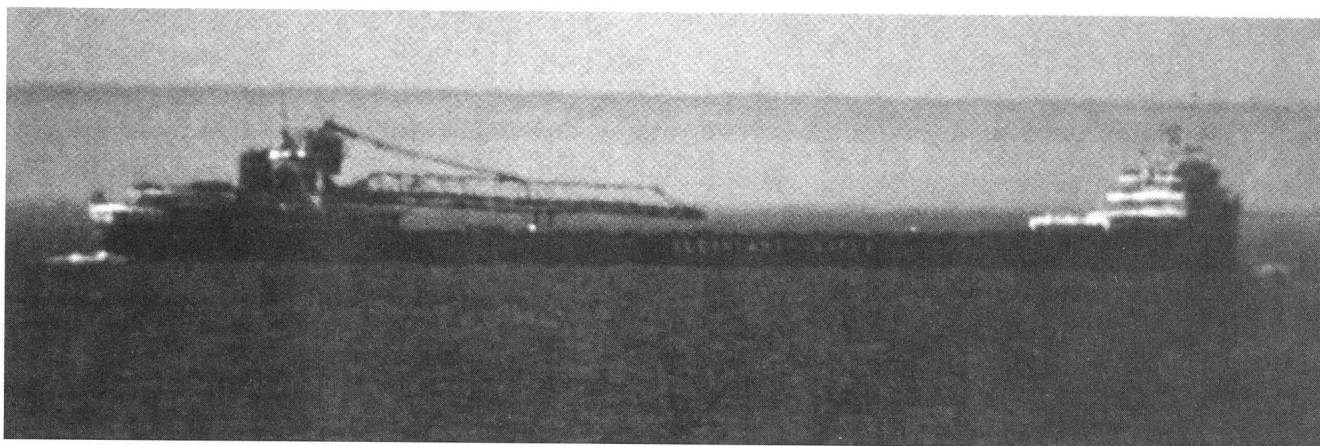
devraut voir une troisième image juste au dessus de la deuxième, en position droite cette fois et fortement écrasée, ou réduite verticalement. En effet, Tape (3), a montré que les rayons de lumière produisent toujours une application continue de la sphère des objets sur celle des images, même lorsque l'application est déformée parce que les rais doivent se propager dans un milieu où l'indice de réfraction varie avec la position. Si dans certaines parties du milieu traversé les variations d'indice conduisent à de fortes réfractions des rais, il pourra en résulter des mirages, c.-à-d. des multiplications d'images; mais les conditions de continuité requièrent que le nombre des images soit toujours impair. C'est en fait un problème de topologie que la Fig. 5 permet de mieux comprendre et qui est illustré par les Fig. 6 et 7.

Nous avons pu observer une telle multiplication d'images sur le Saint-Laurent, près de la Pointe-au-Père, Québec, Canada (4). A cet endroit la rivière dépasse 50 km en largeur et nous étions à une quinzaine de mètre de la rivière. Un

Figure 5. Tracé des rais de lumière se propageant entre la sphère des objets et celle des images à travers un milieu où il y a de fortes variations de l'indice de réfraction. A cause de la continuité du faisceau des rais, il est évident que si de multiples images sont formées, leur nombre sera toujours impair. En suivant la succession des rais à partir du bas on voit que l'image inférieure est droite, l'intermédiaire est inversée et la supérieure est à nouveau droite, mais en général fortement écrasée ou réduite dans le sens vertical. [tiré de Tape (3)]

Figur 5. Ausbreitung von Lichtstrahlen zwischen Objekt- und Bildsphäre in einem Medium, welches starke Schwankungen des Brechungsindex aufweist. Da angrenzende Lichtstrahlen stetig ineinander übergehen müssen, tauchen mehrfache Bilder immer in ungerader Anzahl auf. Verfolgt man die Strahlen, von unten anfangend, so sieht man, wie das untere Bild aufrecht erscheint, das mittlere steht auf dem Kopf und das obere ist wieder aufrecht, obgleich dieses Bild in der Vertikalen oft stark komprimiert wird. [nach TAPE (3)]





Figur 6. Unverformtes Bild eines erzführenden Schleppers auf einem der grossen Inlandseen von Nord Amerika. [aus TAPE (3)]

Figure 6. Image non-déformée d'un chaland de minerai sur un des Grands-Lac nord-américains. [tiré de Tape(3)]

Figur 7. Lichtspiegelungen des Erzschleppers der Fig. 6, hervorgerufen durch starke thermische Störungen und entsprechenden Verformungen der Lichtwege. Eines der Prinzipie des Theorems der ungeraden Anzahl von Bildern besagt, dass unter gewissen Umständen jeder Teil des Objektes eine ungerade Zahl von Abbildungen aufweisen muss. Ein gutes Beispiel davon findet man hier mit dem Buchstaben C auf dem Kamin des Schleppers : auf dem obersten Mirage-Bild sieht man es dreimal und auf den Bildern 3 und 4 wohl fünfmal. Auf dem oberen Bild sieht man auch den vorderen weissen Fahnenmast dreimal, wobei er auf dem mittleren Bild nach unten neigt. Mit dem unteren Mastbild kombiniert erscheint es als eine zu einem Halbkreis gebogene, weisse Linie. Diese scheinbare Krümmung ist eine Folge der Verformung aller Abbildungen, hier hauptsächlich längs der Vertikalen. Mehrere Photographien zeigen nur zwei Abbildungen gewisser Teile des Schleppers. Eine genauere Überprüfung zeigt jedoch, dass in den meisten Fällen die obere Abbildung aus zwei entgegengesetzten Bildern besteht, wobei das obere stark komprimiert ist. Die vierte Photographie dagegen gibt den Anschein, dass man wirklich nur zwei Bilder sieht und deutet darauf hin, dass unter gewissen Umständen die Regel der ungeraden Bildzahl doch verletzt werden kann : in der Tat gibt es Fälle, wo das passieren kann; in den meisten Fällen hat man es jedoch mit Situationen zu tun, in denen das oberste Bild ganz zusammengedrückt wird, wie im Beispiel der Fig. 8. [aus TAPE (3)]

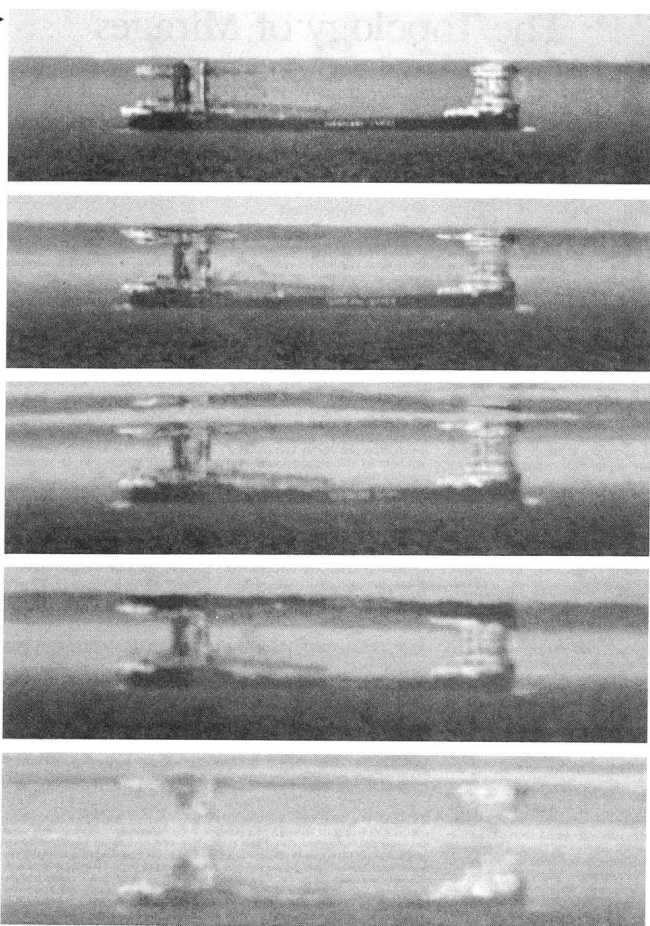


Figure 7. Jeu de mirages du bateau de minerai de la Fig. 6, causé par le passage des rayons de lumière dans une zone fortement perturbée thermiquement. Un des principes du théorème du nombre impair d'images affirme que, sous certaines conditions, toute partie de l'objet doit avoir un nombre impair d'images. Un bel exemple est fourni par la lettre C sur la cheminée du chaland : il y en a trois images sur la photographie de mirage supérieure, et probablement 5 sur les 3^e et 4^e. Sur la photographie du haut on voit aussi trois fois le mât blanc à l'avant du bateau; l'image intermédiaire le montre pointant vers le bas et en combinaison avec l'image inférieure donne l'impression qu'il s'agit d'une ligne blanche courbée en forme d'arc. Cette courbure apparente provient du fait que le mirage déforme toutes les images, ici surtout dans la direction verticale. Plusieurs photographies n'ont que deux images de certaines parties du bateau. Une inspection plus attentive nous montre que dans la plupart des cas il y a bien deux images d'orientation opposées, mais que la supérieure est fortement écrasée. La 4^e photographie, par contre, donne véritablement l'impression qu'on ne voit que deux images et suggère que le théorème du nombre impair d'images doit quelquefois être mis en question: dans certaines conditions il arrive que ce théorème puisse être violé, mais dans la plupart des cas l'image supérieure est tout simplement écrasée jusqu'à devenir invisible, comme c'est le cas dans la Fig. 8. [tiré de Tape (3)]

navire rouge à une quinzaine de km était vu deux fois. A cette distance il paraissait se trouver exactement à l'horizon du niveau de l'eau. La rive opposée, à 70 km dans cette direction - celle de Baie Comeau, où l'altitude des collines ne dépasse pas 100 à 150 m - n'aurait pas dû être visible. Mais comme le montre la Fig. 8, on la voyait bien, au même niveau que le bateau, et ceci grâce au mirage arctique. Au dessus de cette



Brechung in einer Zone mit höherem Brechungsindex. LEHN (2) gibt davon ein sehr eindrucksvolles photographisches Beispiel.

Die Brechung von Lichtstrahlen an der Inversionsschicht kann verglichen werden mit der Brechung von Radiowellen an der Ionosphäre, bei der auch eine rapide Änderung des Brechungsindex vorkommt, die die Wellen zum Boden zurückschickt. Bekannt ist ja, dass, wenn Empfänger und Sender nicht weit voneinander liegen, man zuerst die direkte Welle empfängt; einige zehn oder hundert Mikrosekunden später folgt dann die an der Ionosphäre refraktierte Welle. Auch hier spricht man unrichtig von «an der Ionosphäre reflektierten Wellen».

Betrachtet man die verschiedenen Lichtwege der Strahlen in Fig. 3, so versteht man ohne Mühe die Entstehung der zwei Bilder der Fig. 4, wobei das obere Bild auf dem Kopf steht. Hätte man am Auge immer steiler einfallende Strahlen gezeichnet, so würde man über dem zweiten Bild sogar ein drittes erwarten, wieder aufrecht stehend, in der Vertikale aber stark verkleinert oder zusammengedrückt. TAPE (3) hat in der Tat zeigen können, dass Lichtstrahlen, auch wenn sie in ihrer Ausbreitung durch Zonen variierenden Brechungsindex abgelenkt werden, die Objektsphäre immer lückenlos auf die Bildsphäre projizieren. Wenn die Schwankungen des Brechungsindex sehr stark werden, können Lichtspiegelungen auftreten, Fata Morgana Erscheinungen, die zu einer Vermehrung der Objektbilder führen, wobei aber die Zahl der Bilder immer ungerade sein muss. Es handelt sich hier um ein Topologieproblem, welches durch Fig. 5 verständlicher und mit den Figuren 6 und 7 schön illustriert wird.

Wir konnten eine solche Vermehrung von Bildern am «Saint-Lawrence River» in Pointe au Père, Québec, Canada, beobachten (4). An diesem Ort ist der Strom mehr als 50 km breit und wir standen etwa 15 m über der Wasseroberfläche. Ein roter Dampfer, in etwa 15 km Entfernung, konnte zweimal gesehen werden. Bei diesem Abstand war er fast genau am Horizont des Wasserspiegels. In dieser Richtung - Baie Comeau, wo die Hügel 100 bis 150 m nicht übersteigen - war das gegenüberliegende Ufer 70 km entfernt und hätte nicht sichtbar sein sollen. Wie jedoch Fig. 8 zeigt, war dieses Ufer gut sichtbar, genau auf der gleichen Bildhöhe wie das Schiff, dank der arktischen Luftspiegelung. Über diesem Küstenbild sieht man es nochmals, auf dem Kopf, wie in einer Spiegelung. Den umgedrehten Dampfer sieht man auch. Der Winkelabstand dieser zwei Bilder beträgt etwa 30 Bogenminuten, wohingegen die vertikale Ausdehnung des Schiffes nur 5' bis 10' ausmacht.

Nimmt man an, dass die Länge des Bootes etwa 150 bis 200 m beträgt, dann erstreckt es sich über einen Winkel von 35 bis 45 Bogenminuten, in guter Übereinstimmung mit dem, was auf Fig. 8 zu sehen ist. Das Foto konnten wir leider nur mit einer gewöhnlichen 50 mm Linse aufnehmen, sodass das Bild in keiner Weise die Klarheit der direkten, visuellen Beobachtung wiedergeben kann. Mit der Photographie werden aber die Parameter bestätigt, die man aus der Geographie und Topographie des Ortes ableitet.

Es lohnt sich nochmals, auf die Frage der ungeraden Anzahl von Bildern eines Objektes zurückzukommen. In unserem Falle ist das oberste, dritte Bild gar nicht sichtbar, denn es wird in der Vertikalen völlig zusammengedrückt und ist vom mittleren Bild nicht zu trennen. Der Vordergrund dieses mittleren Bildes - genauer gesagt, der Bildteil, der zum Beobachter am nächsten wäre - ist auch völlig zusammengeschrumpft; er müsste über dem mittleren Bild



Figure 8. Photographie du Saint-Laurent dans des conditions favorables à la formation de mirages arctiques et de l'inversion météorologique (voir la Fig. 2). Le bateau sur la droite (à environ 15 km) et la côte opposée (à environ 70 km dans cette direction), sont visibles deux fois dans cette image. En bas on les voit par le phénomène du mirage arctique (avec des rayons rectilignes la côte opposée serait sous l'horizon visible). Au dessus on a une image inversée du bateau et de la côte, fournie par réfraction des rayons dans la zone d'inversion météorologique à quelques km d'altitude. La troisième image droite, qui serait au dessus, est si écrasée qu'elle ne peut pas être identifiée. La séparation apparente des deux images de la côte est d'environ 30 minutes d'arc.

Figur 8. Photographie des Saint-Lawrence Stromes unter Bedingungen, die zur Bildung einer doppelten Temperaturinversion günstig sind, wie auf Fig. 2 skizziert. Das Schiff auf der rechten Seite (in etwa 15 km Entfernung) und die gegenüberliegende Küste (etwa 70 km weit in dieser Richtung) sind in diesem Bild zweimal zu sehen. Unten sieht man sie dank der arktischen Lichtspiegelung (bei geradliniger Stahlenausbreitung wäre die entferntere Küste unter dem sichtbaren Horizont). Darüber hat man ein invertiertes Bild von Küste und Schiff, das durch Brechung an der meteorologischen Inversion in einigen km Höhe entsteht. Das dritte, aufrechte Bild, das darüber liegen sollte, ist so stark komprimiert, dass es nicht mehr sichtbar ist. Der scheinbare Abstand der beiden Küstenbilder ist etwa 30 Bogenminuten.

côte on en voit l'image inversée, de même que celle du bateau, inversée elle aussi. La séparation angulaire de ces deux images est d'environ 30 minutes d'arc, alors que le navire n'a qu'une extension verticale de 5 à 10 minutes.

Si l'on admet que le bateau a une longueur d'environ 150 à 200 m, il sous-tend un angle horizontal de 35 à 45 minutes d'arc, en bon accord avec ce qu'on voit sur la photographie de la Fig. 8. Pour la prise de vue nous ne disposions malheureusement pas d'un téléobjectif, de sorte que l'image ne donne aucune idée de la clarté du phénomène, tel qu'il apparaissait lors de l'observation visuelle, mais la photographie permet au moins de confirmer les paramètres qu'on déduit de la géographie et de la topographie des lieux.

Il vaut la peine de mentionner, lorsqu'on contemple l'image supérieure inversée, que l'on ne distingue pas la troisième image droite, requise par le théorème de topologie. En effet, cette image est totalement écrasée verticalement et se confond avec l'image inversée, au dessus de laquelle elle devrait se trouver. Le premier plan de l'image inversée, c.-à-d. le plan d'eau entre le bateau et la rive proche, est lui aussi complètement réduit selon la verticale; il devrait se trouver



der invertierten Fernküste zu suchen sein. Schwenkt man die Sicht vom Bild des oberen, auf dem Kopf stehenden Bootes langsam hinunter, so sieht man zuerst den umgedrehten Himmel. Die Lichtstrahlen kommen dann aber langsam in die Zone der unteren Temperaturinversion, die für die arktische Lichtspiegelung verantwortlich ist, und der obere, verkehrte Himmel wandelt sich stetig in den unteren, aufrechtstehenden Himmel. Darunter sieht man dann die ferne Küste – dank der arktischen Luftspiegelung – und den Dampfer auf gleicher Bildhöhe. Schliesslich sieht man via ungebrochenen Lichtstrahlen den nahen Vordergrund ganz unten auf dem Bild.

Referenzen/Références

(1) SAWATZKY, H. L. and LEHN W. H., 1976 : The Arctic Mirage and the Early North Atlantic. *Science*, Vol. 192, pp. 1300-1305, June 25, 1976.

(2) LEHN, W. H., 1980 : On the Sighting of Distant Unidentified Objects. *J. Atmos. Terr. Phys.*, Vol. 42, pp. 471-475.

(3) TAPE, W., 1985 : The Topology of Mirages. *Scientific American*, Vol. 252, pp. 120-129, June, 1985. See also FRASER,

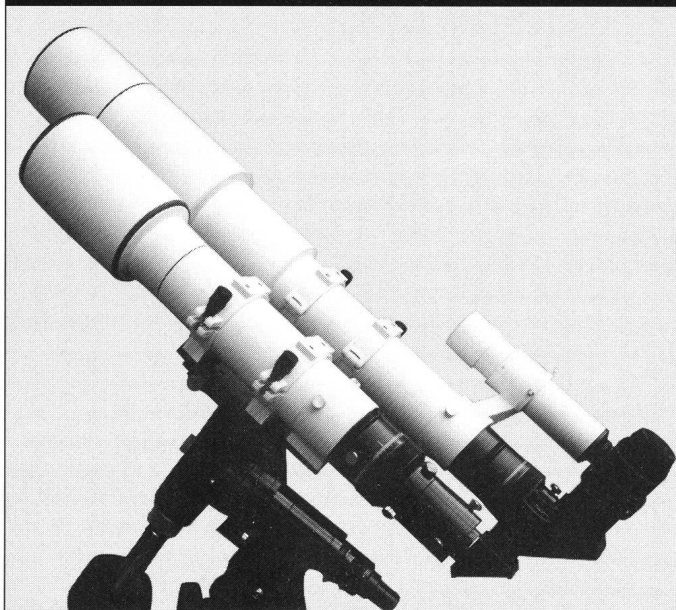
au dessus de l'image inversée de la côte opposée. Si on baisse les yeux depuis l'image du bateau renversé, on voit d'abord le ciel renversé, mais les rayons lumineux sont alors progressivement dominés par l'inversion de température inférieure, celle qui produit le mirage arctique, et le ciel inversé en haut devient ciel droit en bas. Au dessous on voit la côte opposée par le mirage arctique et le bateau au même niveau. Finalement, au bas de la photographie on a le premier plan, visible par des rayons qui n'ont subi aucune réfraction.

A. B. and WILLIAM H. M., 1976 : Mirages. *Scientific American*, Vol. 234, pp. 102-111, January, 1976.

(4) FISCHER, G., 1982 : Observation simultanée d'un objet par réflexion et par mirage arctique. *Geophysik / Géophysique, Supplément à l'Annuaire de la Société Helvétique des Sciences Naturelles*, 1977 - 1982, pp. 53-54.

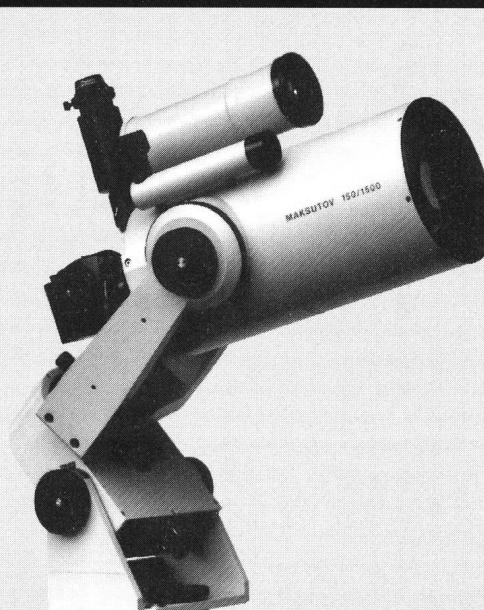
GASTON FISCHER, Université de Neuchâtel
Institut de Géologie, CH-2000 Neuchâtel

BORG 125/100 ED Refraktor



Preisgünstige Refraktoren mit hohem Kontrast und brillanter Schärfe

"INTES" Maksutov 150/1500



Spiegelsysteme höchster Schärfe zu sehr günstigen Preisen

Bestellen Sie bitte Unterlagen

RYSER *20 Jahre* **OPTIK**

Kleinhüningerstrasse 157 - 4057 Basel

☎ 061/631 31 36 - Fax 061/631 31 38



ISO, l'observatoire infrarouge de l'agence spatiale européenne

F. BARBLAN

Pourquoi observer dans l'infrarouge et dans l'espace ?

Du moment que l'observation astronomique a pu s'étendre au delà des limites de la lumière visible, il a été clair qu'une compréhension totale des propriétés physiques d'un objet astronomique ne pouvait être obtenue qu'en l'étudiant sur une étendue aussi large que possible du spectre électromagnétique.

La région infrarouge du spectre lumineux est d'une grande importance scientifique, pas seulement parce que les objets froids (10-1000 K) rayonnent la majorité de leur énergie dans ce domaine, mais aussi par la variété des informations spectrales accessibles sur la nature ionique, moléculaire et solide de la matière.

L'astronomie infrarouge est inextricablement liée à l'exploration des nuages de poussières et de gaz, avec une dimension de particules allant de quelques centaines d'Angstroms à des dizaines de microns. Ces objets absorbent la lumière visible et ultraviolette et réémettent dans l'infrarouge. L'atmosphère terrestre étant totalement opaque à beaucoup de longueurs d'ondes du spectre infrarouge (figure 1), une possibilité d'observation sur toute son étendue exige un observatoire spatial. D'autre part soit l'atmosphère, soit le télescope lui-même sont des objets «chauds», qui émettent leur propre rayonnement infrarouge en provoquant un bruit de fonds non négligeable, ce qui limite singulièrement la sensibilité des instruments terrestres. Des exigences de haute sensibilité pour les instruments de mesure, et une couverture très large du spectre infrarouge, imposent donc l'utilisation d'un télescope opérant dans l'espace.

Les possibilités d'observations dans l'infrarouge sont multiples et variées et on espère que le satellite ISO contribuera à l'enrichissement de nos connaissances sur:

- La composition chimique des atmosphères planétaires. L'étude de l'atmosphère de Titan, en particulier, devrait amener à une meilleure compréhension de l'évolution de notre propre atmosphère.
- L'émission de gaz et de poussières par les comètes approchant le soleil et l'évolution de leur coma.
- Les Cirrus interstellaires. Détectés pour la première fois par IRAS (Infrared Astronomical Satellite), les cirrus sont des

Figure 1: Transparence de l'atmosphère terrestre aux rayonnements infrarouges entre 2 et 600 micromètres (image ESA)

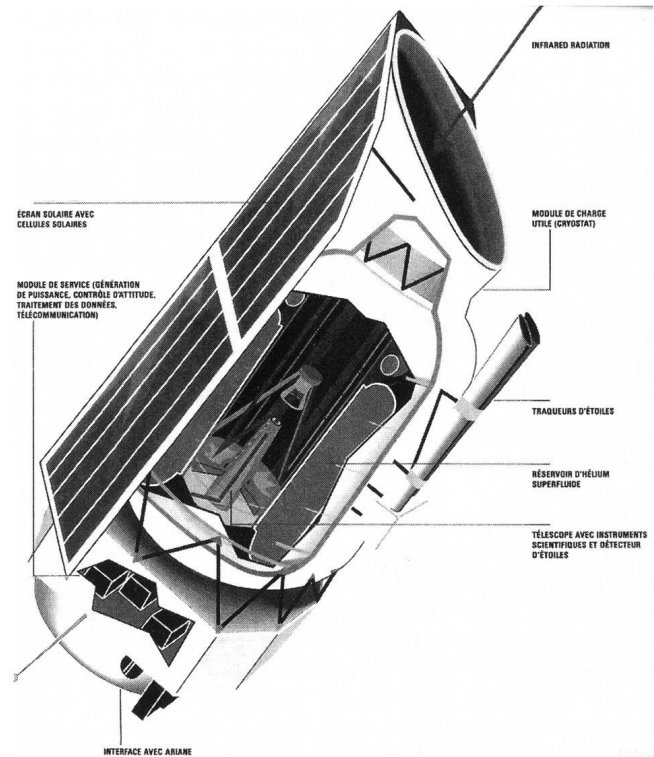
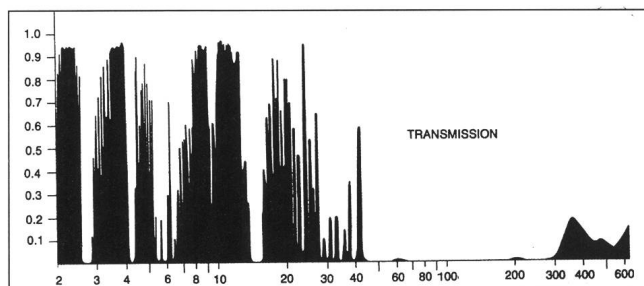


Figure 2: Schéma global du satellite ISO (image ESA)

nuages étendus (de quelques minutes à des dizaines de degrés d'arc), ténus, de forme filamentaire, dont la nature et la composition chimique sont encore mal connues.

- La formation des étoiles. Les processus qui amènent à la formation d'une étoile sont encore mal connus parce qu'une grande partie de l'action est cachée par des nuages de gaz qui rendent l'observation de ce stade de la vie d'une étoile difficile voir impossible. Une protoétoile rayonne dans sa phase de formation par énergie gravitationnelle du matériel en phase d'accrétion et reste par conséquent un objet froid qui rayonne dans l'infrarouge.
- Les conditions physiques de formation des molécules dans les nuages de gaz et les enveloppes épaisses des étoiles jeunes.
- Les disques d'accrétion autour d'étoiles de type Vega ou béta Pictoris.
- Les épaisses enveloppes de gaz éjectées des étoiles à la fin de leur phase de géante rouge.
- L'évolution vers la structure de nébuleuse planétaire et de naine blanche.
- Les régions de formation des étoiles, par l'étude de la distribution spatiale des nuages de gaz et de poussières du milieu interstellaire des galaxies voisines.

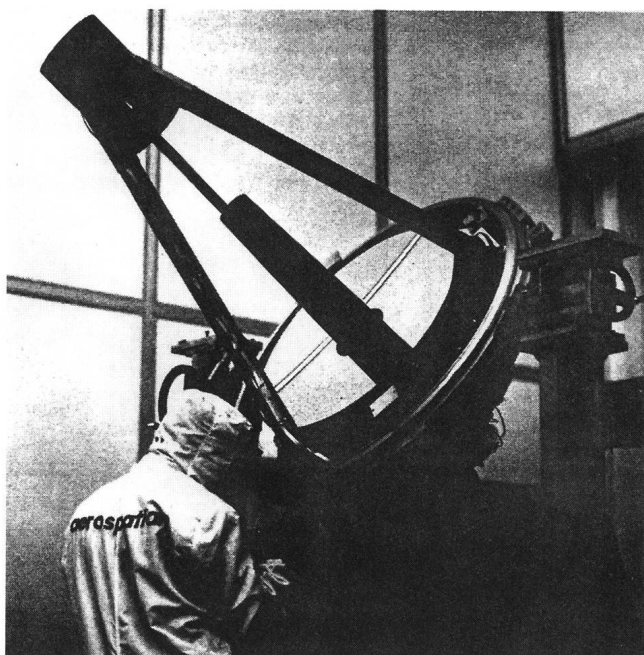


Figure 3: Le miroir principal du télescope de ISO (image ESA)

– La nature de la masse cachée de l'univers en permettant peut être pour la première fois, l'observation de naines brunes. Ces objets sont des étoiles «ratées», n'ayant pas accrue suffisamment de matière pour que les réactions nucléaires de fusion puissent s'amorcer dans leur noyau. On pense qu'elle peuvent représenter une fraction non négligeable de la masse cachée.

Ainsi du système planétaire à la cosmologie la moisson de résultats attendus risque d'être passionnante et d'affiner singulièrement la connaissance de notre univers.

Le satellite ISO, sa structure et son orbite

Le satellite ISO est constitué de deux modules, pour une hauteur totale de 5.3 mètres, un diamètre de 2.3 mètres et un poids approximatif de 2500 Kg au lancement (figures 2).

Le premier module (module de charge)(figure 2) est un large cryostat, contenant le télescope (un Ritchey-Chrétien de 60 cm d'ouverture (figure 3) et les quatre instruments de mesure installés derrière le miroir principal, refroidi par 2300 litres (au lancement) d'hélium liquide, assurant une durée de vie en orbite, au satellite, de 18 mois.

L'autre module (figure 2) contient l'électronique «chaude» des instruments de mesure, le réservoir d'hydrazine et tous les autres équipements assurant le bon fonctionnement du satellite. Le tout est protégé par un écran solaire (dirigé constamment du côté du Soleil), protégeant le premier module d'une exposition directe au Soleil. Il est couvert de cellules solaires fournissant au satellite l'énergie électrique nécessaire à son fonctionnement.

Certains instruments et le télescope sont directement couplés au réservoir d'hélium et se trouvent donc à une température de 2 degrés Kelvin; tous les autres instruments sont refroidis par les gaz d'évaporation de l'hélium.

ISO devra être lancé en automne 1995 et sera placé sur une orbite fortement elliptique avec un périhélie à 1000 Km et un apogée à 70,000 Km avec une période de 24 heures (figure 4).

Sur ces 24 heures, ISO pourra être opérationnel pendant les 16 heures ou il se trouvera en dehors des ceintures de radiation terrestres de Van Allen. La partie observable du ciel change avec les effets combinés de la précession de l'orbite de ISO et le mouvement de la Terre autour du Soleil. Pendant sa durée de vie de 18 mois approximativement, 12 à 15% du ciel restera inaccessible à l'observation. Ce «trou» dépend de la période de lancement du satellite. Pour un lancement au printemps, la région inobservable sera celle du centre de la Galaxie, par contre pour un lancement en automne, la région inobservable sera celle de la constellation d'Orion. Les deux tiers du temps d'observation seront à la disposition de la communauté scientifique internationale, et un tiers sera réservé à l'ESA à disposition des différents groupes ayant participé au projet ISO.

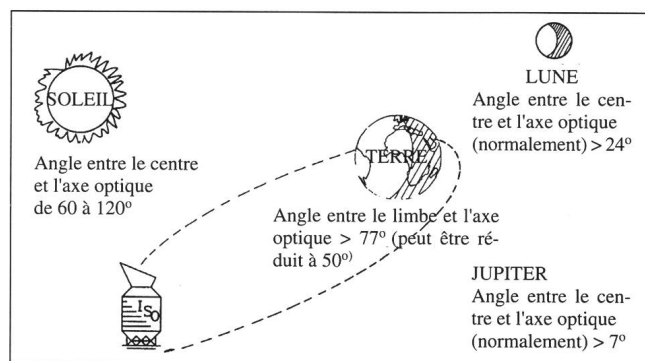


Figure 4: L'orbite de ISO autour de la Terre. Période 24 heures, périhélie 1000 Km, apogée 70000 Km et inclinaison 5° (image ESA).

Le satellite ISO, les instruments de mesure

ISO est équipé de quatre instruments de mesure (la caméra ISOCAM, un photopolarimètre à imagerie ISOPHOT et deux spectromètres SWS et LWS) occupant chacun un secteur de 80 degrés, juste derrière le miroir principal du télescope.

La caméra ISOCAM possède deux canaux optiques équipés de détecteurs de 32x32 éléments qui travaillent respectivement dans les longueurs d'ondes de 2.5 à 5.5 micromètres et de 4 à 17 micromètres. Chaque canal est muni de filtres et de lentilles permettant de choisir un champ de 1.5, 3, 6 ou 12 arcsec par pixel.

L'instrument ISOPHOT est constitué de trois sous-systèmes à savoir:

ISOPHOT-C un photopolarimètre avec des possibilités d'imagerie, proches de la limite de diffraction du télescope, dans le domaine des longueurs d'ondes entre 40 et 240 micromètres.

ISOPHOT-P un photopolarimètre multi-bandes et multi-ouverture pour les longueurs d'ondes entre 3 et 120 micromètres.

ISOPHOT-S un spectromètre à réseau avec un pouvoir de résolution de 90 simultanément dans les deux bandes de 2.5 à 5 micromètres et de 6 à 12 micromètres.

Le spectromètre LWS est équipé d'un réseau à réflexion-diffraction travaillant dans le premier et second ordre et d'un réseau de 10 détecteurs assurant un pouvoir de résolution de 200 pour le domaine des longueur d'ondes entre 45 et 180 micromètres. Au choix, l'un ou l'autre des deux interféromètres de Fabry-Pérot qui équipent l'instrument, peuvent être introduits dans le faisceau lumineux en augmentant ainsi le

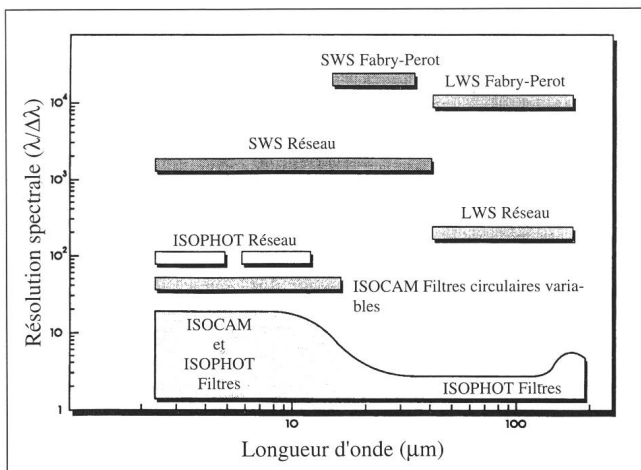


Figure 5: Possibilités photométriques et spectroscopiques des instruments de ISO (image ESA).

pouvoir de résolution du spectromètre d'un facteur de 10,000. Le champ de vision de cet instrument est fixe et de 100 secondes d'arc.

Et pour terminer, le spectromètre SWS possède un pouvoir de résolution compris entre 1000 et 2000 dans le domaine des longueurs d'ondes entre 2.4 et 45 micromètres. Il utilise deux

réseaux à réflexion - diffraction dans le premier, second et troisième ordre. Comme pour le LWS, deux interféromètres de Fabry-Pérot permettent d'augmenter le pouvoir de résolution d'un facteur pouvant atteindre 20,000.

La figure 5 résume les différentes possibilités photométriques et spectroscopiques des instruments d'ISO.

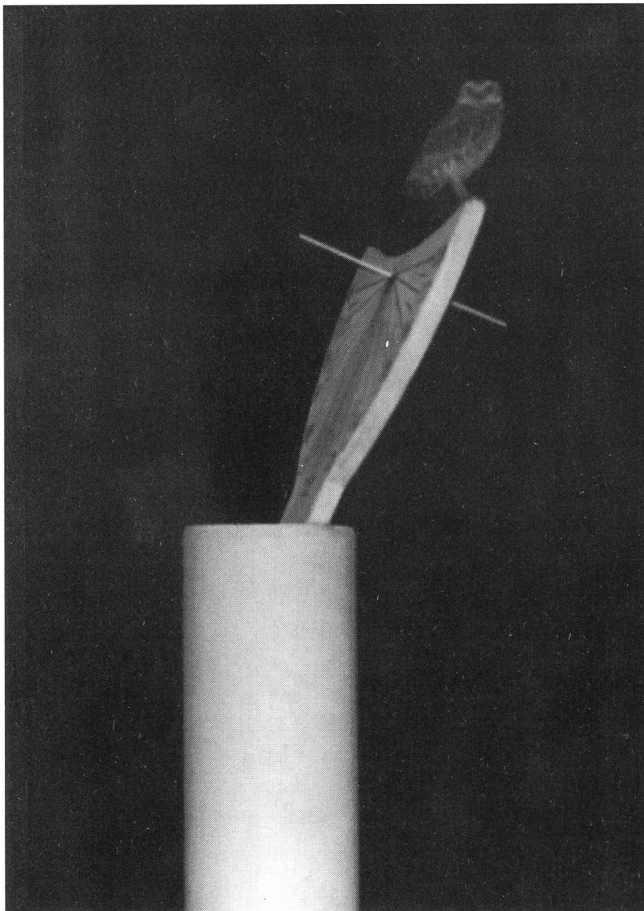
Les différentes communautés scientifiques avaient pour délai juin 1994 pour déposer auprès de l'ESA une lettre d'intention annonçant les projets d'observations souhaités avec le télescope infrarouge. Dans le bulletin spécial ISO no 5 du mois de Juillet 1994, l'ESA annonce la réception de 2468 demandes, dont la répartition dans les cinq catégories suivantes est: système solaire 163, matière interstellaire 592, physique stellaire et circumstellaire 793, systèmes extragalactiques 791 et cosmologie 129. Comme on le voit ISO ne chômera pas, le nombre de projets proposés témoigne d'un intérêt certain des astrophysiciens pour cet instrument et on doit s'attendre à des progrès sensibles dans beaucoup de domaines de l'astronomie.

FABIO BARBLAN

2a Ch. Mouille-Galand, 1214 Vernier

Bibliographie

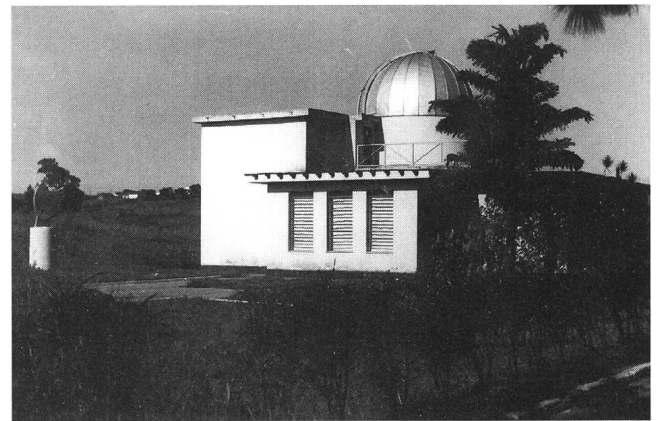
The infrared space observatory (ISO), M. F. Kessler, P. Barr, *Infrared Phys. Technol.* Vol35, No 2/3, pp 211-220, 1994
The ISO mission, a scientific overview, M. F. Kessler, A. Heske, L. Metcalfe, A. Salama, *ESA bulletin* 67, 1994
The ISO spacecraft, S. Ximénez de Ferran, *ESA bulletin* 67, 1994



«The Paradox of Time»

Municipal Observatory of Americana and Sundial

Autor: Carlos H. Andrade, Municipal Observatory of Americana, Av. Brasil 2525, Americana/SP, Brazil 13.465-000



Mitteilungen / Bulletin / Comunicato 5/95

Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Société Astronomique de Suisse
Società Astronomica Svizzera



Redaktion: Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, 6005 Luzern

Der jetzige Zentralsekretär, Herr P.E. Müller, möchte sein Amt abgeben. Der Vorstand der SAG sucht deshalb einen neuen /eine neue

ZENTRALSEKRETÄR(IN)

Zu seinen/ihren wichtigsten Aufgaben gehören:

Mitgliederverwaltung.

Der Zentralsekretär/-in arbeitet zusammen mit den Sektionen, hat direkten Kontakt mit den Einzelmitgliedern und ist Verbindungsstelle zum EDV-Büro.

Auskunfts- und Informationsstelle.

Der Zentralsekretär/-in ist die offizielle Adresse der SAG, beantwortet Anfragen aus dem In- und Ausland und führt damit zum grossen Teil die Korrespondenz der SAG.

Es ist ein Anliegen des SAG-Vorstandes, die Administration der SAG zu modernisieren und auf einen zeitgemässen Stand zu bringen. Der/Die Stelleninhaber/-in sollte deshalb mit den heutigen EDV-Mitteln vertraut sein (oder bereit sein, sich einzuarbeiten). Zudem sollte er/sie sich in deutscher und französischer Sprache ausdrücken können.

Der Zeitaufwand, den dieses Amt erfordert, soll nicht verschwiegen werden. Es bietet aber viele Möglichkeiten für interessante Kontakte zu Personen und astronomischen Institutionen. Für Initiative bleibt viel Raum, und die Tätigkeit kann in weitem Mass den persönlichen Neigungen und Arbeitsmethoden angepasst werden.

Wir freuen uns auf Ihre Kontaktnahme. Für Fragen und Diskussionen stehen Ihnen die folgenden Mitglieder des Zentralvorstandes zu Verfügung:

Zentralsekretär / Le secrétaire central actuel:

P.-Emile Müller, 10, Ch. du Marais-Long, 1217 MEYRIN, Tél. 022/782 32 28

Präsident / Le président de la SAS:

Heinz Strübin, Route des Préalpes 98, 1723 MARLY, Tél. 037/46 33 59, Bureau 031/324 35 06

Vizepräsidenten / Les vice-présidents:

Dieter Späni, Bachmattstr. 9, 8618 OETWIL am SEE, Tél. 01/929 11 27, Bureau 01/265 63 12

Bernard Nicolet, Observatoire de Genève, 1290 SAUVERNY, Tél. 022/776 12 08, Bureau 022/755 26 11

Le secrétaire central actuel, Paul-Emile Müller, désire se retirer. Le Comité central de la SAS est, par conséquent, à la recherche d'une personne disposée à remplir la tâche importante de:

SECRÉTAIRE CENTRAL(E)

Une présence féminine serait bienvenue.

Gestion du registre des membres SAS

Le (La) secrétaire central(e) travaille en étroite symbiose avec les sections. Il (Elle) est le répondant direct des membres individuels et est responsable de la liaison avec le bureau qui s'occupe du traitement des données.

Diffusion de l'information

Le domicile du (de la) secrétaire central(e) est *de jure* l'adresse officielle de la SAS. La plus grande partie de la correspondance concernant la SAS, émanant tant de la Suisse que de l'étranger, aboutit donc chez le (la) titulaire de ce poste à qui il appartient de gérer ce courrier.

La modernisation et la mise à jour de l'administration de la SAS est un projet auquel le Comité central tient particulièrement. Par conséquent le (la) titulaire de cette fonction devrait être familier avec le traitement informatique des données (ou être disposé à s'y adapter). Enfin il (elle) devrait être à même de s'exprimer en français et en allemand sans être nécessairement de langue maternelle française ou allemande. La connaissance de l'anglais serait un plus.

L'investissement en temps nécessité par cette fonction est important, ce que nous ne voulons pas dissimuler. Mais elle offre de nombreuses possibilités de contacts enrichissants avec des personnes et des institutions s'occupant d'astronomie aussi bien en Suisse qu'en dehors du pays. Le (La) secrétaire central(e) jouit de beaucoup d'autonomie; son travail fait largement appel à son initiative personnelle et peut être, dans une grande mesure, orienté selon les goûts et les méthodes de travail personnels du titulaire.

Peut-être, avant de vous lancer dans cette aventure intéressante, désirerez-vous recueillir des informations complémentaires. Les membres suivants du Comité central vous les fourniront volontiers:

ZUM ANDENKEN AN ... / EN SOUVENIR DE...

EDITH A. MÜLLER 1918 - 1995

Am 24. Juli 1995 ist die Schweizer Astronomin EDITH A. MÜLLER einem Herzschlag erlegen. Edith Müller war nicht nur eine der seltenen Astronominen, sondern auch eine Persönlichkeit, die in der internationalen wissenschaftlichen Hierarchie eine beachtliche Stufe erreicht hatte.

1918 in Madrid geboren, schloss Edith Müller ihr Mathematik- und Physikstudium in Zürich ab und wandte sich dann der Erforschung der Verteilung der Elemente in der Sonne zu. Sie wirkte u.a. auf Kitt Peak und in Ann Arbor (USA), in Basel und Genf. Von 1973 bis 1983 war Edith Müller Mitglied des Vorstandes der Internationalen Astronomischen Union (IAU), die sie von 1976 bis 1979 als Generalsekretärin präsidierte. Im Rahmen dieser und anderer internationaler Organisationen hat sie sich mit Erfolg für den Astronomieunterricht auf allen Stufen und für den internationalen Austausch von Astronomen eingesetzt.

Le 24 juillet 1995, l'astronome suisse EDITH A. MÜLLER est décédée à la suite d'une crise cardiaque. Edith Müller n'était pas seulement une des rares femmes astronomes, mais elle s'était également élevée très haut dans la hiérarchie scientifique internationale.

Née à Madrid en 1918, elle termina ses études de mathématiques et de physique à Zurich et se tourna ensuite vers la détermination de l'abondance des éléments dans le Soleil. Elle travailla entre autres au Kitt Peak, à Ann Arbor (USA), Bâle et Genève. De 1973 à 1982, Edith Müller fut membre du Comité exécutif de l'Union astronomique internationale (UAI) qu'elle présidait en tant que Secrétaire général de 1976 à 1979. Toujours dans le cadre de l'UAI, elle a oeuvré avec succès pour l'enseignement de l'astronomie à tous les niveaux et pour l'échange international d'astronomes.

Sonnenfinsternis vom 24. Oktober 1995

Zahlreiche Mitglieder der SAG, Leserinnen und Leser des ORION, werden zum Sonnenfinsternis vom 24. Oktober 1995 nach Südostasien reisen. Wir laden sie ein, uns ihren kurzen Beobachtungsbericht einzusenden. Auszüge aus den interessantesten Berichten und gelungene Aufnahmen werden veröffentlicht.

Einsendungen an Fritz Egger, Coteaux 1, CH-2034 Peseux.
DIE REDAKTION

Eclipse du Soleil du 24 octobre 1995

Nombreux seront les membres de la SAS, lectrices et lecteurs d'ORION qui se rendront en Extrême-Orient pour observer l'éclipse du Soleil du 24 octobre 1995. Nous les invitons à nous faire parvenir leurs brefs rapports. Des extraits et les photos les mieux réussies seront publiés.

Envois à Fritz Egger, Coteaux 1, CH-2034 Peseux.
LA RÉDACTION

Seit dem Bestehen des Eidg. Polytechnikums in Zürich werden an der 1864 von Rudolf Wolf (1816-93) gegründeten Sternwarte Sonnenfleckenbeobachtungen durchgeführt (vgl. ORION 254, Seite 4ff.). Die von Gottfried Semper (1803-79) erbaute Sternwarte wurde dank ihrer architektonischen Bedeutung unter Denkmalschutz gestellt und wird gegenwärtig renoviert. **Die Weiterfinanzierung der traditionsreichen, von Rudolf Wolf begonnenen, weltweit anerkannten Beobachtungsreihe an den Instrumenten der Sternwarte ist hingegen ab Januar 1996 in Frage gestellt.** Die Rudolf Wolf Gesellschaft bemüht sich seit 1992 (zur Weiterführung dieser in unserem Land verwurzelten Beobachtungstradition) eine eigenständige Trägerschaft aufzubauen und richtet hiermit einen eindringlichen

Aufruf zur finanziellen Unterstützung

an öffentliche und private Institutionen, Unternehmungen und Stiftungen sowie an Privatpersonen. **Die jährlichen Kosten für die Weiterführung der Beobachtungsprogramme belaufen sich auf rund Fr. 100'000.-.** Für einmalige Zuwendungen - z.B. als Beitrag zum Aufbau einer Stiftung - oder für wiederkehrende Beiträge im Rahmen einer gemischten Trägerschaft ist die Rudolf Wolf Gesellschaft sehr dankbar.

Weiterführende Informationen und detaillierte Projektunterlagen sind erhältlich bei: Rudolf Wolf Gesellschaft, Sekretariat, Kolbenhofstrasse 33, 8045 Zürich. Tel: 01/632'52'06, Postchekkonto: Rudolf Wolf Gesellschaft, Zürich, Konto: 80-55294-2.

Veranstaltungskalender Calendrier des activités

9. bis 14. Oktober 1995

Wetterkunde für Amateurastronomen. Leitung: Hans Bodmer, Schlottenbühlstrasse 9b, CH8625 Gossau ZH. Feriensternwarte CALINA, Carona.

14. Oktober 1995

SoGSAG (Sonnenbeobachter der SAG). Seminar in Bern zum Thema «Sonnenaktivitätsüberwachung mit Hilfe der Beobachtungsprogramme der SoGSAG». Praktischer Wiederholungskurs für erfahrene und angehende Sonnenbeobachter. Anmeldung bei Thomas K. Friedli, Plattenweg 32, CH-3098 Schliern b. Köniz.

16. bis 20. Oktober 1995

«Woche des offenen Daches» der Sternwarte Bülach. Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland. Eschenmosen bei Bülach.

18./19. November 1995

Astronomia '95. Grösste europäische Astro-Messe. Astro- und Raumfahrtsausstellung, Workshops, Vorträge. Info: Michael Höhn, Jahnstrasse 6, D-65812 Bad Soden, BRD.

25. November 1995

Chlausguck mit Fondue-Essen. Info: Jahn de Lignie, Tel 01/734 58 67. Ort noch unbekannt.

Mitte Dezember 1995 - Ende Januar 1996

«Space Art» Ausstellung von Jean-Paul Faisant / Exposition de «Space Art» de Jean-Paul Faisant. Observatoire de Genève.

Januar 1996

12.-27.1: Astro-Urlaub in Gambia/Afrika

Beobachtungsexkursion mit der Astronomischen Vereinigung Nürtingen (AVN) e. V., Birkenweg 7, D - 72622 Nürtingen, Tel. 07022/33678, Fax 07022/31408. Infos gegen frankierten und adressierten Rückumschlag. Anmeldeschluß: 30. November 1995.

11. bis 24. Februar 1996

Astrocamp von und für Amateurastronomen in Telchaquillo, Mexico, einem kleinen Maya-Dorf. Seminar zur Kultur der Mayas, Geologie und Astronomie. Kosten ca. 4939 DM. Info: Martina Gerhards, Kölnstrasse 464, D-53117 Bonn, BRD.

23. März 1996

Generalversammlung der Rudolf Wolf Gesellschaft RWG

4. und 5. Mai 1996 / 4 et 5 mai 1996

Generalversammlung der SAG in Neuchâtel
Assemblée Générale de la SAS à Neuchâtel

15. und 16. Juni 1996

12. Sonnenbeobachtertagung SoGSAG in Carona

17. bis 23. Juni 1996 / 17 au 23 juin 1996

9. Generalversammlung der Internationalen Union der Amateur-Astronomen und 2. GV der Europäischen Sektion der IUA in Luzern. «Congress on Amateur Astronomy To-day.» 9^e Assemblée Générale de l'Union Internationale des Astronomes Amateurs et 2^e AG de la Section Européenne de l'UIAA à Lucerne. «Congrès sur l'astronomie d'amateur aujourd'hui».

Un planétarium de nouvelle génération à une heure et demie de Genève



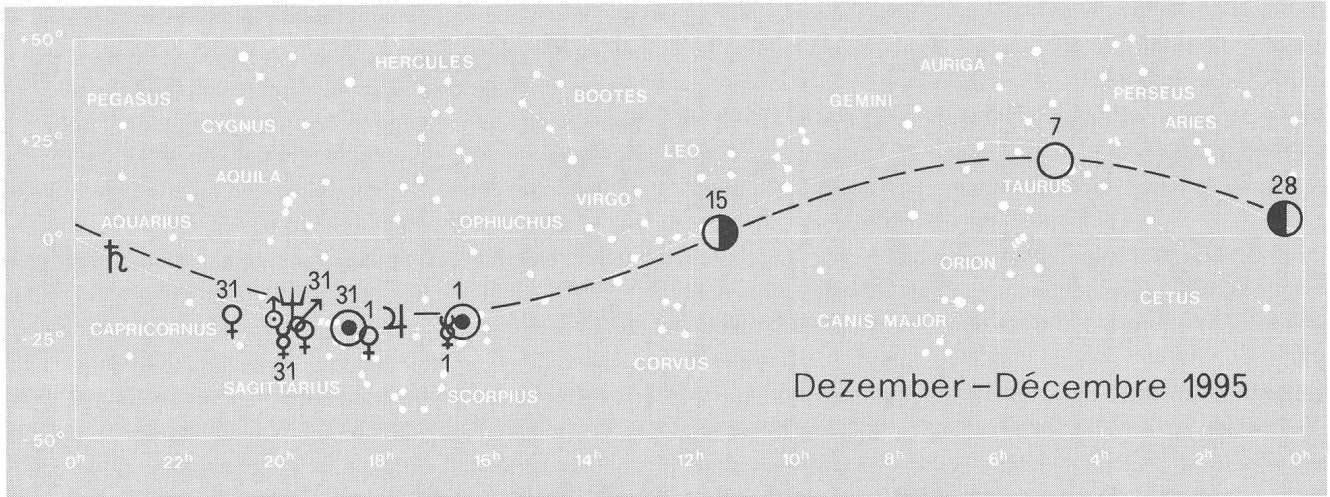
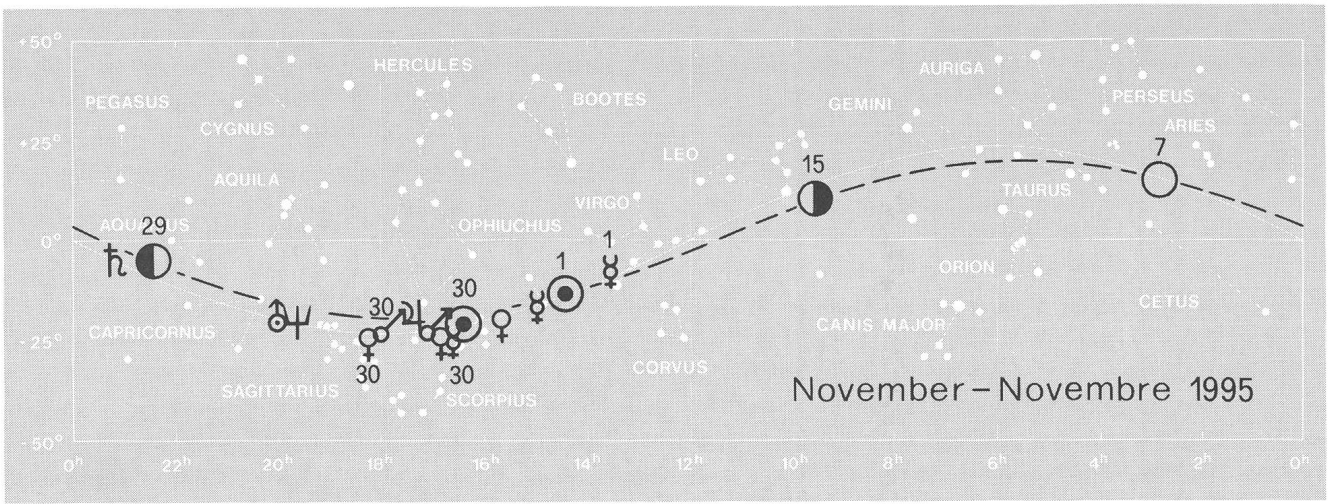
Samedi 7 octobre, le Planétarium de Vaulx-en-Velin, dans la banlieue lyonnaise, ouvrira ses portes au public. D'une capacité d'accueil de 150 places, ce nouvel espace culturel proposera des spectacles présentant de manière attractive et pédagogique l'état des connaissances en astronomie. Y seront également organisés, des débats, des conférences et des expositions pour tous publics.

Ce qui fera la spécificité de ce planétarium se trouve au centre de la salle de spectacles, sous un dôme de 15 mètres de diamètre: c'est le *Digistar*; un simulateur graphique qui, aux possibilités traditionnelles des planétaires classiques, ajoute celles, tout à fait spectaculaires, d'un système unique en son genre. Construit par la société américaine Evans & Sutherland, le Digistar associe les ressources de l'informatique à celles de l'électronique et de l'optique. Il permet de représenter de manière saisissante la troisième dimension, donnant par exemple l'illusion au public d'effectuer un voyage à l'intérieur de la Galaxie, au milieu des étoiles. Ajoutons la capacité de créer et de projeter des «objets graphiques» tri-dimensionnels animés, et l'on obtient un formidable outil pédagogique qui équipe déjà une trentaine de planétariums dans le monde. En Europe, mis à part Vaulx-en-Velin, les planétariums disposant de cette technologie se comptent encore sur les doigts d'une seule main.

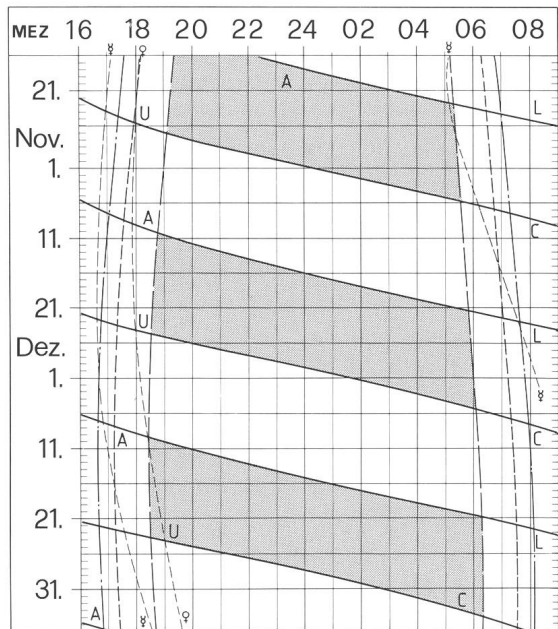
Outre le Digistar, l'équipement audiovisuel du planétarium de la région lyonnaise comprend, entre autres: une batterie de projecteurs de diapositives, un vidéo-projecteur haute définition et une installation sonore quadriphonique. De nombreux effets spéciaux, visuels ou sonores, sont ainsi réalisables. Enfin, une salle d'exposition et une boutique complètent les installations de ce lieu de diffusion de la culture scientifique dont la vocation sera de toucher tous les publics, faits de passionnés ou de simples curieux.

Au nom de toute l'équipe, je tiens à exprimer le plaisir que nous aurons d'accueillir nos amis suisses dans notre planétarium, où le meilleur accueil leur sera toujours réservé.

JACQUES GUARINOS
Directeur scientifique
du Planétarium de Vaulx-en-Velin



Sonne, Mond und innere Planeten



Monatssternkarte / Carte du ciel
 Siehe s. 254 / voir p. 254

Soleil, Lune et planètes intérieures

Aus dieser Grafik können Auf- und Untergangszeiten von Sonne, Mond, Merkur und Venus abgelesen werden.

Die Daten am linken Rand gelten für die Zeiten vor Mitternacht. Auf derselben waagrechten Linie ist nach 00 Uhr der Beginn des nächsten Tages aufgezeichnet. Die Zeiten (MEZ) gelten für 47° nördl. Breite und 8°30' östl. Länge.

Bei Beginn der bürgerlichen Dämmerung am Abend sind erst die hellsten Sterne – bestenfalls bis etwa 2. Größe – von blossem Auge sichtbar. Nur zwischen Ende und Beginn der astronomischen Dämmerung wird der Himmel von der Sonne nicht mehr aufgehellt.

Les heures du lever et du coucher du Soleil, de la Lune, de Mercure et de Vénus peuvent être lues directement du graphique.

Les dates indiquées au bord gauche sont valables pour les heures avant minuit. Sur la même ligne horizontale est indiqué, après minuit, le début du prochain jour. Les heures indiquées (HEC) sont valables pour 47° de latitude nord et 8°30' de longitude est.

Au début du crépuscule civil, le soir, les premières étoiles claires – dans le meilleur des cas jusqu'à la magnitude 2 – sont visibles à l'œil nu. C'est seulement entre le début et la fin du crépuscule astronomique que le ciel n'est plus éclairé par le Soleil.

- . . . — Sonnenaufgang und Sonnenuntergang
Lever et coucher du Soleil
- - - - - Bürgerliche Dämmerung (Sonnenhöhe -6°)
Crépuscule civil (hauteur du Soleil -6°)
- — — — — Astronomische Dämmerung (Sonnenhöhe -18°)
Crépuscule astronomique (hauteur du Soleil -18°)
- A _____ L Mondaufgang / Lever de la Lune
- U _____ C Monduntergang / Coucher de la Lune
- Kein Mondschein, Himmel vollständig dunkel
Pas de clair de Lune, ciel totalement sombre



Ausgebrannte Amateure?

F. EGGER

Anlässlich einer Leserbriefaktion der amerikanischen Astro-Zeitschrift *Sky & Telescope* (*Walls of Amateur Astronomy*, März 1995) hat sich gezeigt, dass sich viele Amateurastronomen fragen, ob es sich lohne, weiter zu beobachten, nachdem sie alles mit ihrem Fernrohr Erreichbare gesehen haben. Sie empfinden das Gefühl des *Ausgebranntseins*. Angesichts der Angebotswelle von Ausrüstungen aller Leistungsstufen stehen andere vor einer Mauer von Zwängen, sind frustriert, gelähmt. Selbst wenn sie die Probleme des Instrumentes und der Finanzen gelöst haben, scheinen sie nie zufrieden zu sein: «Das alles ist wohl schön, aber grösser wäre noch schöner.»

«Soll ich wirklich alle die Mühe - Kälte, Müdigkeit, schlechtes Seeing etc. - auf mich nehmen, um einen flüchtigen Blick auf ein unbedeutendes Stück des Universums zu werfen?» «Habe ich dieses oder ein ihm gleichendes Objekt nicht schon einmal und genau beobachtet?», mag sich auch bei uns dieser oder jener Sternfreund fragen. Wie mancher ist nahe daran aufzugeben, wenn er die ausserordentlichen Leistungen anderer sieht? «Was soll ich mich noch abmühen, wenn die 'offizielle' Astronomie alles schon, dazu noch besser, gemacht hat?»

Heimtückischer und unausweichlicher ist die *Mauer des Alters*, an die alle von uns früher oder später stossen, wo der Geist wohl willig ist, Augen und Rücken aber einfach nicht mehr mitmachen. Das Gefühl des Ausgebranntseins greift um sich. Resultat: die zahlreichen verstaubten und blinden «Keller- und Garagenteleskope».

Die Autoren der Aktion von *Sky & Telescope*, *GARRY LIKERT* und *RANDALL POOLE* (beide Mitarbeiter des Korrespondentennetzes «Spyglass»), weisen auf die zahlreichen Auswege aus dieser lähmenden Situation hin:

Mit Disziplin und Entschlossenheit lassen sich die *Erwartungen an eine bestimmte Öffnung* erfüllen: Wie viele haben ihr Instrument je an seine Grenzen geführt? Schon eine neue Vorstellung davon, wie ein Beobachtungsobjekt tatsächlich

aussehen sollte, hilft manchem. Schliesslich sind die *Star Parties*, die auch bei uns stattfinden, ausgezeichnete Gelegenheiten, mit grösseren Teleskopen zu beobachten, ohne sie zahlen, bauen und aufbewahren zu müssen.

Der *Kontakt mit andern Amateuren*, oft Mit-Leidende, hilft über manche Hürde hinweg. An Gelegenheiten dazu fehlt es auch bei uns nicht: lokale Gruppen, Arbeitsgemeinschaften auf nationaler und internationaler Ebene, besonders aktive und erfolgreiche Beobachter, deren Name und Adresse bekannt ist...

Die werfen sicher Probleme auf, bergen aber besondere Chancen in sich. Im «Ruhestand» stellen sich die zeitlichen und materiellen Zwänge anders: Es ist mehr Zeit verfügbar, vor allem tagsüber. Warum nicht an einem Programm der Sonnen- oder Veränderlichenbeobachtung teilnehmen, in computerisierte Dateien einsteigen, wo die Technologie den Photonenhunger der Augen zu kompensieren vermag?

Sicher sind Ratschläge von älteren altmodisch Denkenden nicht immer gefragt. Es wird von ihnen viel Einfühlungsvermögen verlangt. Wie hilft man andern, besser zu beobachten - oder überhaupt - zu beobachten? Welches ist das geeignete Fernrohr für den Anfang? Welche Objekte lohnt es sich zu suchen? Welches ist ein geeignetes Beobachtungsprogramm? Die Bereitschaft zum Weitergeben von Erfahrungsbausteinen wird in der Regel reichlich belohnt durch das Kennenlernen anderer Sternfreunde, neuer Beobachtungsmethoden und Auswertmöglichkeiten, durch die Erkenntnis, dass man noch dazulernen kann. Das Gefühl des Ausgebranntseins schwindet.

Vergessen wir eines nicht: Ausschlaggebend ist die Freude am Beobachten des gestirnten Himmels, an neuen Erkenntnissen, und diese mit andern zu teilen; weniger wichtig sind Beiträge zur «grossen Forschung», Spitzenleistungen, neueste und teuerste Ausrüstung, Neuentdeckungen. Ein weites und fruchtbares Feld, das von unserer SAG und ihren Sektionen noch intensiver zu bearbeiten wäre.

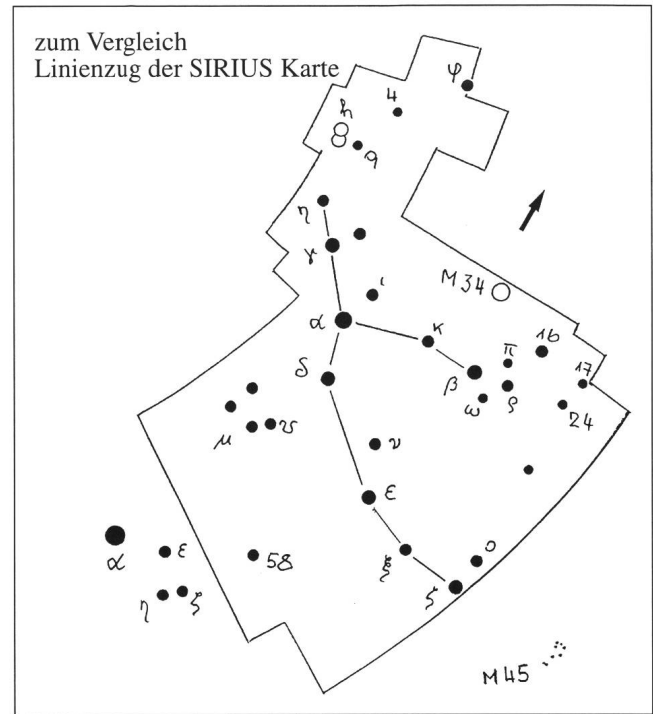
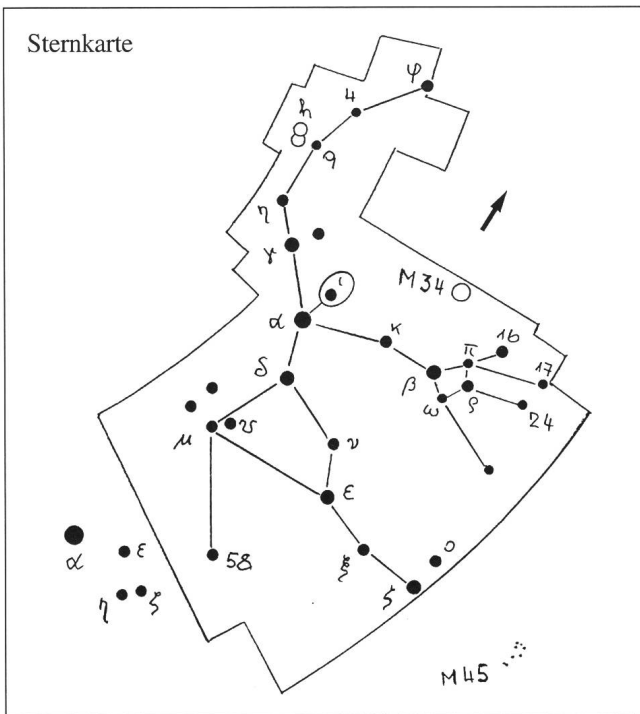
FRITZ EGGER

Perseus

K. OECHSLIN

Perseus, -sei Per Akrisios, ein Urenkel von Danaos, ist König von Argos. Er ist mit Eurydike (Ευρυδικη) verheiratet. Ihre Tochter heisst Danaë (Δαναη). Ein Orakelspruch sagt Akrisios (Ακρῖσιος) voraus, daß ihn sein Enkel töten werde. Vorsichtshalber sperrt er daher seine Tochter in eine Kammer und läßt sie nie ins Freie. Nur ihre Magd kann ihr vom Leben draussen erzählen. - Aber wie Danaë herangewachsen ist, wirft Zeus (Ζευς) ein Auge auf sie. Mit List verwandelt er sich in einen Goldregen und rinnt durch eine Dachlucke in die Kammer zu Danaë und wird so zum Vater des *Perseus* (Περσευς).

Akrisios bemerkt den Säugling, wagt aber nicht Hand an den Göttersproß zu legen. Aber er sperrt Danaë samt Perseus in eine Kiste und wirft sie ins Meer. Zeus läßt die beiden unverseht im Fischernetz des Diktys (Δικτυς) an der Insel Seriphos (Σεριφως) stranden. Der Fischer gibt ihnen Unterkunft und dem heranwachsenden Perseus eine gute Erziehung. Diktys's Bruder ist Polydektes (Πολυδεκτες), der König der Insel. Er verliebt sich in Danaë. Um Perseus, den Beschützer seiner Mutter, aus dem Weg zu haben, sendet er ihn aus, das Haupt der Medusa (Μεδουσα) zu holen. Diese ist eine der drei Gorgonen (Γοργωνες)-Schwestern, welche



Schlangen in den Haaren trugen und mit ihrem Blick jedermann versteinern konnten.

Für diese Arbeit holt Perseus Rat bei Hermes (Ἡρμης) und bei Athene (Ἀθηνῆ). Von ihnen erhält er einen spiegelglänzenden Schild, eine Tarnkappe und einen Mantelsack. Von den Nymphen hat er zusätzlich für die Reise Flügelschuhe erhalten. So ausgerüstet überrascht er Medusa im Schlaf und schlägt ihr das Haupt ab, wobei er in den Schild schaut, um ihrem Blick auszuweichen. Das Medusenhaupt verstaubt er in seiner Tasche. Aus ihrem Rumpf springt der *Pegasus* (Πηγάσος) heraus. Er ist der Sprößling von Poseidon (Ποσειδών) (= Herrscher der Meere), der mit Medusa in einem Tempel geschlafen hatte.

Auf der Heimfahrt rettet Perseus *Andromeda* (Ἀνδρομέδα) vor dem Ketos (Κητος) (ein Seeungeheuer = unser Sternbild *Walfisch*), heiratet sie und ist so der Schwiegersohn von *Kassiopeia* (Κασσιόπεια) und *Kepheus* (Κηφευς) geworden.

Wieder in Seriphos angekommen, versteinert er mit dem Medusenhaupt Polydektes und setzt dessen Bruder Diktys als Inselherrscher ein. Dann wendet er sich mit Andromeda nach Argos (Ἄργος), dem Königreich seiner Grossvaters Akrisios. An einem Sportfest beim Diskuswerfen trifft er aus Versehen seinen Grossvater tödlich, und so hat sich der Orakelspruch erfüllt.

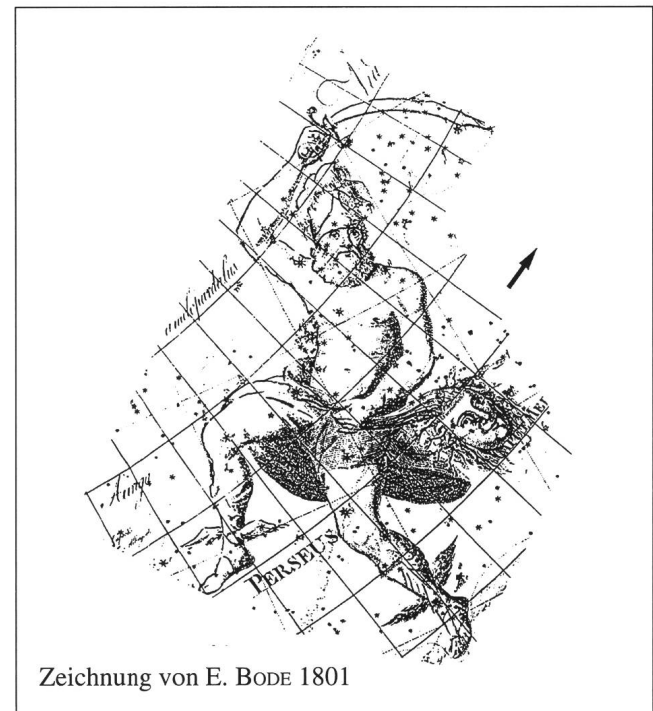
Perseus steht als Sternbild so am Himmel, wie ihn ARATOS (Ἀρατος) und PTOLEMAIOS (Πτολεμαῖος) beschreiben: über dem Haupt schwingt er sein Schwert (η, θ, 4, φ); die linke Hand hält den Medusenkopf mit dem blinkenden Auge (β); der südlichere Fuß (ζ) zeigt auf die Plejaden M45; das andere Bein mit gebogenem Knie (μ) zeigt mit dem Fuß (58) auf das Sternendreieck (ε, η, ζ) bei Capella (α) im Fuhrmann. So zeichnen Perseus auch DÜRER 1515, BAYER 1603 und BODE 1801.

Diese Figur ist leicht mit anschaulichem Strichzug in die Perseussterne zu legen (zum Vergleich die Striche der SIRIUS-

Karte). Die Araber übersetzten aus dem *Almagest* Medusa mit dem weiblichen Dämon «Ghul», woraus der Name *Algol* für β Per geworden ist. Der Doppelsternhaufen h/χ ist nördlich vom Schwertgriff zu finden. Ebenfalls im Feldstecher gut zu sehen ist M34. Er steht vorangehend Algol und (κ).

Anmerkung: ein Punkt unter den Eigennamen gibt die griechische Originalbetonung an.

KARL OECHSLIN, Hagenstrasse 5, 6460 Altdorf





Daniel Chalonge

Une oeuvre essentielle pour comprendre les propriétés des systèmes photométriques¹

M. GOLAY

Une collection de huit livres, réunis sous le nom *Monograph Series on Non-thermal Phenomena in Stellar Atmospheres*, vient de s'achever avec la publication du dernier volume *Variables cataclysmiques et objets associés*, 14 ans après l'édition du premier volume. Cette oeuvre internationale, publiée conjointement par la NASA et le CNRS, est dédiée à la mémoire de deux astrophysiciens qui ont joué un rôle déterminant dans la réorientation de la théorie des atmosphères stellaires durant les années 1950-1960. Ces deux astrophysiciens sont CECILIA PAYNE-GAPOSHKIN de l'Université de Harvard et DANIEL CHALONGE, Astronome Titulaire de l'Observatoire de Paris. Le texte de la dédicace consacrée à Chalonge dit :

« Daniel Chalonge chercha, par d'ingénieuses et méticuleuses observations, à quantifier les indicateurs qualitatifs de la classification stellaire classique, établissant ainsi que la taxonomie stellaire à deux dimensions n'était pas adaptée à la réalité. De plus, Daniel Chalonge s'opposa toujours à l'esprit d'une remarque d'un distingué théoricien disant : « Ne me montrez pas vos nouvelles observations, elles limitent le champ de mes spéculations » ».

La dédicace en anglais a une forme beaucoup plus incisive, plus courte et percutante, que je n'ai pas pu rendre en français ; elle résume ce que je vais développer dans les lignes qui suivent.

C'est cependant un célèbre théoricien (qui n'est pas l'auteur de la boutade citée ci-dessus), S. CHANDRASEKHAR, qui, à Erice (Sicile), en 1991, en ouvrant le 1^{er} cours *Current Topics in Astrophysical Physics*, présenta le mieux l'oeuvre de Chalonge et justifia ainsi pourquoi ce cours lui avait été dédié ainsi qu'un musée à Erice « city of sciences » ; musée qui retrace et présente la vie, l'oeuvre scientifique et les instruments réalisés par Chalonge et ses collaborateurs.

CHALONGE, la Suisse et l'Observatoire de Genève

J'ai fait allusion aux années 1950-1960, années extrêmement riches en événements scientifiques grâce, d'une part aux nouvelles technologies développées durant la dernière guerre et à l'accroissement des moyens financiers mis à disposition de l'astronomie, et d'autre part à la pleine maturité intellectuelle de grandes personnalités scientifiques. Chacune a marqué de façon décisive un domaine défini de l'astronomie. Chalonge était de ce groupe restreint et son influence, discrète, a été importante. Ces années 1950-1960 ont marqué profondément l'astronomie suisse et ceci est le résultat du rayonnement de la personnalité de Chalonge. En effet, nous étions (aujourd'hui auteurs des articles consacrés à Chalonge dans ces deux derniers numéros d'ORION) plusieurs jeunes scientifiques, passionnés pour l'astronomie et pratiquement sans avenir possible dans notre pays, pratiquement aussi sans instrument utilisable et peu d'espoir d'en avoir dans les prochaines années. En plus, nous étions souvent déjà engagés

dans des activités de routine. Comment chacun de nous, sans se connaître les uns et les autres, sommes-nous entrés en contact avec Chalonge ? De plus ceci exactement au moment où les résultats de ses recherches au cours des 20 dernières années allaient prendre une importance internationale. Autre coïncidence intéressante, son instrumentation était parfaitement adaptée à l'échelle de ce que nous pouvions envisager d'utiliser en Suisse à cette époque. Sur le plan personnel, Chalonge comptait sur notre bonne volonté et sur le respect strict de ses procédures d'observation et de réduction qu'il savait nous imposer gentiment et fermement. Coïncidence toujours, ses travaux le conduisaient à avoir son télescope à la plus haute altitude possible et nous avions en Suisse le Jungfraujoch, site accessible toute l'année avec le train. Enfin Chalonge accueillait toujours avec bienveillance les jeunes et les initiait avec patience aux exigences de la spectrophotométrie. Pour nous, chance suprême, il aimait la Suisse et son massif alpin. Par lui nous avons le contact avec le monde entier et il nous introduisait auprès des astronomes étrangers et de leurs grands observatoires. Grâce à lui nous avons découvert le monde vivant et actif de l'Institut d'Astrophysique de Paris (IAP) et de l'Observatoire de Haute-Provence (OHP).

Dans les lignes qui suivent je vais essayer de montrer l'influence de Chalonge sur l'histoire récente de l'Observatoire de Genève et l'influence de ses travaux sur l'interprétation des photométries stellaires à plusieurs couleurs.

Auparavant, j'ai essayé de retrouver dans ma mémoire les circonstances de ma première rencontre avec Chalonge. Impossible de situer cet événement tant le personnage appartient naturellement à ma formation d'astronome. Il est très probable que cette première rencontre se situe durant le colloque organisé par l'Institut d'Astrophysique de Paris du 29 juin au 4 juillet 1953. Ce colloque a donné lieu à une publication d'une importance considérable dont le titre *Principes fondamentaux de classification stellaire* exprimait bien qu'il était temps de comprendre tous les aspects que recouvre la notion de classe spectrale d'une étoile. Au cours de ce colloque j'ai rencontré tous ceux qui, à un moment ou un autre, ont influé sur le cours de mes travaux. D. CHALONGE d'abord, D. BARBIER, E. SCHATZMAN, J.C. PECKER, A. DANJON, W. MORGAN, A. LALLEMAND, V. KOURGANOFF, P. PARENAGO, et d'autres aussi (Fig 1). Ce colloque, sur le plan politique, était l'un des premiers où des astronomes soviétiques (non-membres du parti communiste) pouvaient, avec une relative liberté, présenter l'état de leurs recherches. Quelques extraits de la table des matières des actes de ce colloque me permettent de montrer combien ces années 1950 sont des années charnières dans l'histoire de l'astronomie moderne :

- La classification spectrale de 2 populations stellaires, par W.W. MORGAN.
- La classification des étoiles et les problèmes de structure de la galaxie (écrite avec un g minuscule à cette époque), par P.P. PARENAGO.

¹ Cf. articles dans ORION 269, pages 202 - 207



Fig 1: D. CHALONGE parmi les participants au colloque historique organisé par le Vatican en 1958 sur les populations stellaires. Presque tous les fondateurs de l'astrophysique moderne sont là. Le rang derrière Chalonge, nous avons SALPETER, STRÖMGREN, SPITZER, HOYLE (2^e rang au centre). Le rang devant Chalonge LINDBLAD, OORT, BAARDE. L'avant dernier sur ce rang est LEMAÎTRE.

- Introduction à l'idée d'une classification spectrale stellaire fondée sur la grandeur et la position de la discontinuité de Balmer, par D. BARBIER.
- Classification à deux ou trois paramètres définis applicables aux étoiles des premiers types spectraux, par D. CHALONGE.
- La théorie du type spectral, par J.C. PECKER.
- Classification stellaire et composition chimique des atmosphères stellaires, par C. DE JAGER.
- Les relations entre les problèmes de la classification stellaire et la structure interne et l'évolution des étoiles, par E. SCHATZMAN.
- La classification spectrale à deux dimensions des étoiles F à partir de la photométrie photoélectrique avec filtres interférentiels, par B. STRÖMGREN.

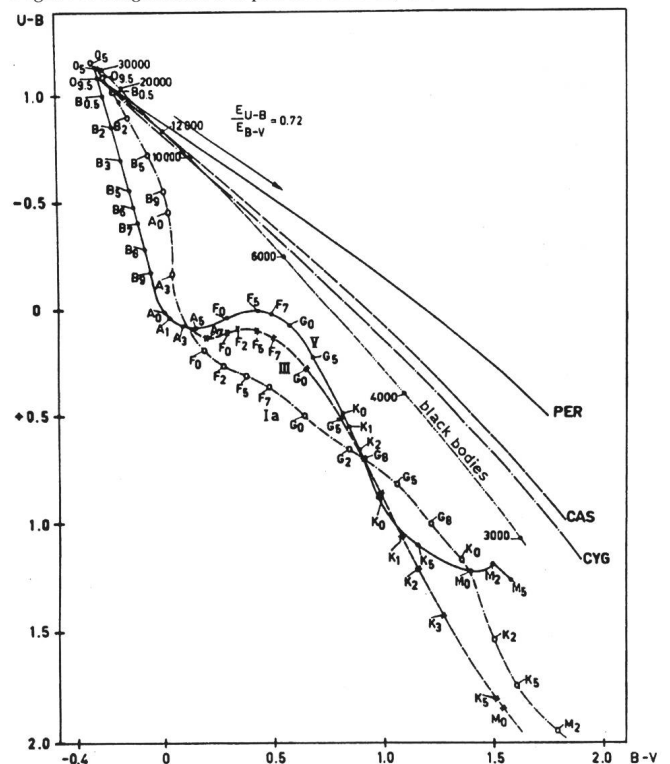
La classification spectrophotométrique

Les travaux de W.W. MORGAN nous montrent, entre autres, que la classification spectrale associée à la photométrie à 2 ou 3 couleurs permet de déterminer l'extinction interstellaire subie par le rayonnement d'une étoile et contribue ainsi au calcul de sa distance. D'un tel calcul résultent les travaux de W. Morgan sur la structure spirale et l'analyse des bras de la Galaxie. Travaux importants qui coïncident avec la découverte très récente de la distribution de l'hydrogène neutre dans le plan galactique, premier résultat obtenu par la radioastronomie. Pour effectuer ce travail, W. Morgan s'est appuyé sur les

mesures récentes effectuées dans le nouveau système photométrique UBV. Mesures de grande précision pour l'époque, ± 0.02 mag., précision satisfaisante puisque l'écart entre deux types spectraux successifs était de l'ordre de 0.04 magnitude. De plus, ces mesures étaient rapidement obtenues grâce à l'utilisation des photomultiplicateurs d'électrons récemment déclassifiés par l'armée américaine.

A la même époque, les calculatrices se trouvent plus aisément sur le marché commercial et remplacent avantageusement les tables de logarithmes. C'est grâce à cette nouvelle puissance de calcul que des premiers modèles, un peu plus réalistes, de structure interne des étoiles et des atmosphères stellaires sont publiés. Ces modèles nous paraissent aujourd'hui encore bien éloignés de la réalité car ils ne prenaient pas en compte, sauf pour l'hydrogène, les effets des dizaines de milliers de raies des autres éléments chimiques présents dans l'atmosphère d'une étoile. Pour estimer la validité des modèles il faut comparer la distribution spectrale d'énergie prévue par le modèle avec celle d'une étoile supposée bien connue, le Soleil ou une des étoiles les plus brillantes du ciel. Les résultats étaient généralement très décevants (et sont encore loin d'être satisfaisants). Il y a au moins deux causes à cette situation, d'abord la théorie des atmosphères stellaires n'est pas assez évoluée puis les techniques de mesures spectrophotométriques sont trop peu précises pour des sources aussi faibles que les plus brillantes étoiles du ciel. A titre d'exemple, les propriétés du maintenant classique diagramme U-B versus B-V des photométristes (Fig 2) ne pouvaient pas être reproduites à partir des modèles de l'époque ni même à partir des distributions spectrales d'énergie publiées. En ce qui concerne les observations, spectrophotométristes et photométristes avaient à tenir compte des effets de l'absorption atmosphérique, correction encore aujourd'hui souvent mal

Fig2: Le diagramme des photométristes, U-B versus B-V.





maîtrisée. La réduction des mesures était (et est encore) particulièrement difficile pour les rayonnements ultraviolets.

En 1953, un seul astronome a vraiment la maîtrise de la détermination précise des distributions spectrales pour une grande variété de classes d'étoiles. C'est DANIEL CHALONGE. Il avait en fait abordé ce problème 20 ans auparavant. De plus, il en avait acquis les techniques de base entre 1921 et 1933 en tant que physicien au laboratoire de CHARLES FABRY, laboratoire réputé pour ses recherches en photométrie et en interférométrie. Là il s'intéressa particulièrement au rayonnement continu de l'hydrogène, or les astronomes le découvriront bientôt, l'hydrogène joue un rôle essentiel dans la forme de la distribution spectrale de l'énergie des étoiles. Pour mesurer et analyser ce rayonnement il a d'abord été obligé de fabriquer des sources de rayonnements ultraviolets et visibles très stables, et des microphotomètres pour mesurer avec précision les intensités à des longueurs d'ondes bien définies. En travaillant sur le rayonnement ultraviolet de l'hydrogène, il se heurte dès 1929 à l'absorption produite par l'ozone, or l'ozone se trouve dans la haute atmosphère terrestre et empêche le rayonnement ultraviolet des étoiles (particulièrement important pour les étoiles chaudes) d'atteindre nos télescopes à la surface de la Terre. Pour les étoiles chaudes et lointaines, Chalonge devra s'intéresser 25 ans plus tard à un autre effet absorbant terriblement efficace dans l'ultraviolet, celui de la poussière interstellaire.

La méthode et la classification de CHALONGE

En 1933 le directeur de l'Observatoire de Paris, ERNEST ESCLANGON, offre à Chalonge une place d'aide astronome. Les remarquables techniques développées par Chalonge au Laboratoire Fabry seront désormais appliquées à l'étude des rayonnements stellaires. Toute la vie de Chalonge sera, dès lors, consacrée à tenter d'obtenir les meilleurs spectres du plus grand nombre d'étoiles possible de tous les types qui peuplent le diagramme Hertzsprung-Russel. Pour accomplir sa mission il perfectionnera continuellement ses instruments de mesure (microdensitomètre, spectroscopie stellaire, télescope, analyse des émulsions photographiques, etc.), il testera, développera, comparera un grand nombre de sources devant fournir des rayonnements extrêmement stables et reproductibles. La spectrophotométrie stellaire de la qualité que veut atteindre Chalonge ne dépend pas seulement du progrès des techniques et de l'ingéniosité du physicien. Elle dépend surtout de la maîtrise des effets pervers de l'absorption atmosphérique, ce qui impose aux observateurs de suivre une procédure rigoureuse, tant durant l'acquisition des mesures que durant la phase de réduction. J'ai déjà signalé que Chalonge avait acquis les bases de son métier à la difficile école de Fabry et qu'à cette occasion il avait travaillé sur le rayonnement de l'hydrogène et l'absorption par l'ozone.

En s'intéressant, dès 1933, à la spectrophotométrie stellaire, particulièrement celle des étoiles chaudes, Chalonge se heurtait au problème de réduction le plus difficile de l'époque : comment corriger les rayonnements stellaires de l'absorption par l'atmosphère de la Terre ? Une seule solution : se débarrasser de cette atmosphère ; ce ne sera cependant réalisable qu'avec la mise en orbite des premiers satellites astronomiques (précédés par quelques tirs de fusées puis, dès 1970, par des télescopes emportés par des ballons à des altitudes élevées). En attendant, un seul moyen était à disposition des astronomes, installer télescopes et spectrographes sur les plus hauts sommets alpins. Cette solution, particulièrement attrayante pour Chalonge, s'est concrétisée

dès 1928 par quelques observations de spectroscopie stellaire à partir de la terrasse du Berghaus au Jungfraujoch. Dès 1931, un programme systématique prend forme en installant un télescope sur la terrasse supérieure de la Station Scientifique du Jungfraujoch (devenue depuis la *Fondation du Jungfraujoch - Gornergrat*). Ainsi, dès les années 1930, Chalonge réussissait la synthèse de ses deux passions, la spectrophotométrie et l'alpinisme.

Cette dernière remarque fait surgir dans ma mémoire une image qui m'avait profondément marqué entre 10 et 12 ans. Parfois mes parents m'autorisaient (rarement) à aller au cinéma, mais seulement dans un cinéma qui ne présentait que des dessins animés et des actualités. J'ai donc eu l'occasion de voir un très court film montrant un astronome, une partie du visage cachée par un épais bonnet de fourrure, travaillant avec un petit télescope au sommet du Jungfraujoch. Le commentateur précisait que cet astronome mesurait la température des étoiles et du Soleil. Mesurer la température des étoiles, voilà une opération qui m'impressionna beaucoup à l'époque et me laissa bien songeur durant quelques jours. Je ne pouvais guère m'imaginer alors que ce problème occuperait une bonne partie de mon temps durant un peu moins d'un demi-siècle. J'ai tenté de retrouver, sans succès hélas, cette séquence filmée en explorant plusieurs archives cinématographiques en Suisse et en France. Beaucoup plus tard, découvrant d'autres images de Chalonge contemporaines de cette époque, je me suis convaincu que l'astronome au bonnet de fourrure était Chalonge dont les articles allaient m'initier à la mesure de cette grandeur physique très complexe qu'est la température d'un objet stellaire.

De 1930 à 1940, seuls les observatoires ayant de grands télescopes avaient aussi les moyens d'enregistrer photoélectriquement l'intensité des rayonnements émis dans les diverses longueurs d'ondes des spectres d'étoiles très brillantes. L'opération se faisait à l'aide d'une fente balayant de façon continue. Ou, parfois, la fente se fixait sur certaines longueurs d'ondes bien choisies afin de pouvoir intégrer un nombre suffisant de photons pour obtenir un signal photoélectrique mesurable. La correction des effets de l'absorption atmosphérique se déduisait souvent à partir d'un modèle théorique de structure de l'atmosphère terrestre. L'avantage de la cellule photoélectrique sur l'émulsion photographique est que la relation entre l'éclairement et l'intensité du courant photoélectrique est linéaire mais, grave inconvénient, jusqu'en 1950, ce courant sera très faible et son intégration techniquement encore très difficile. Chalonge va donc rester fidèle aux techniques photographiques qu'il maîtrise parfaitement. N'ayant pas encore à sa disposition un grand télescope, il adopte une faible résolution spectrale, 250Å/mm, aux environs de la raie γ de l'hydrogène (Fig 3). Son but étant d'obtenir des distributions spectrales d'énergie pour un grand nombre d'étoiles, il va réunir sur le même cliché les spectres de plusieurs étoiles différentes, enregistrées avec des temps de pose différents, à des hauteurs au-dessus de l'horizon différentes, en compagnie d'étoiles bien connues avec en plus les spectres issus d'une source artificielle de référence. Il est évident qu'avec la faible résolution spectrale adoptée par Chalonge, les spectres stellaires mettent surtout en évidence les effets de l'absorption continue par les transitions et les ionisations produites par les atomes d'hydrogène (donc les raies caractéristiques de cet atome et la très importante discontinuité de Balmer). Seules les raies les plus intenses de quelques métaux apparaîtront pour les étoiles plus froides que le type spectral A, ce qui se révélera extrêmement utile lorsque

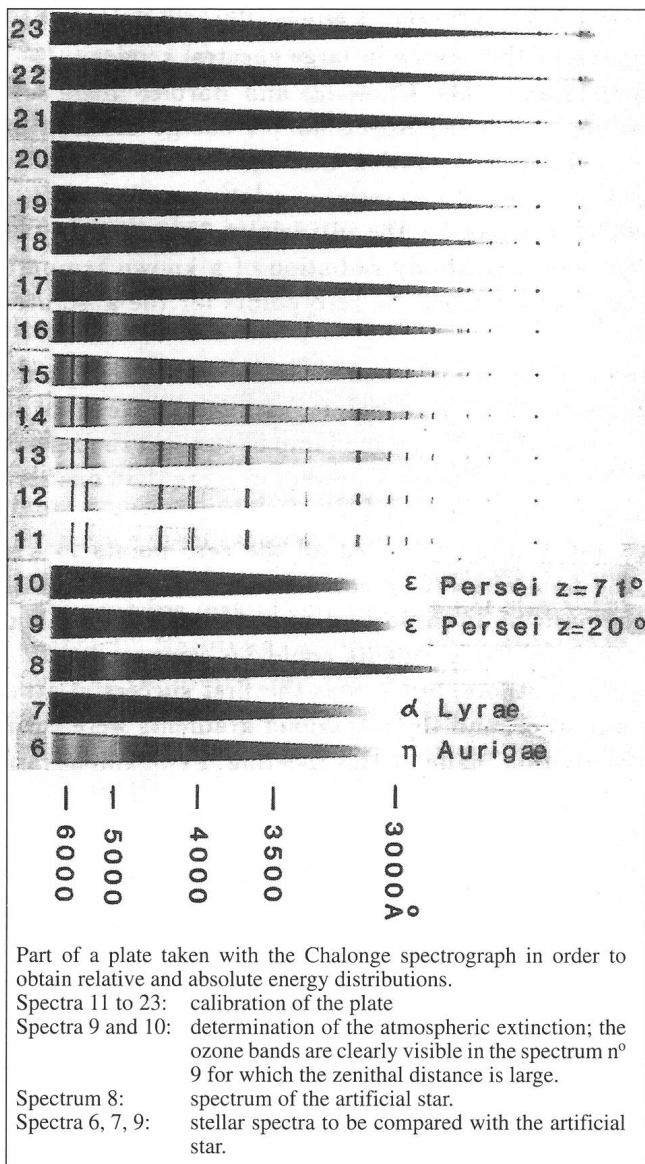


Fig 3: Exemple d'un cliché caractéristique de la spectrophotométrie de Chalonge.

Chalonge réalisera une classification à trois dimensions. Les distributions spectrales d'énergie déduites des spectres de Chalonge peuvent être décrites par deux ou trois courbes enveloppes et une courbe abrupte décrivant les effets cumulés des raies de la série de Balmer de l'hydrogène et de la discontinuité de Balmer.

Une seule plaque couverte de plusieurs spectres stellaires nous apporte de nombreuses informations. D'abord, elle permet la mesure de l'absorption atmosphérique en comparant les distributions spectrales obtenues pour la même étoile enregistrée à deux hauteurs différentes au-dessus de l'horizon. Ensuite, la comparaison des distributions spectrales de deux étoiles de même type spectral mais situées à des profondeurs différentes de matière interstellaire conduit à la détermination de la (des) loi(s) d'extinction par la poussière interstellaire. Enfin, la comparaison des distributions spectrales d'énergie d'étoiles de types spectraux différents va conduire à une

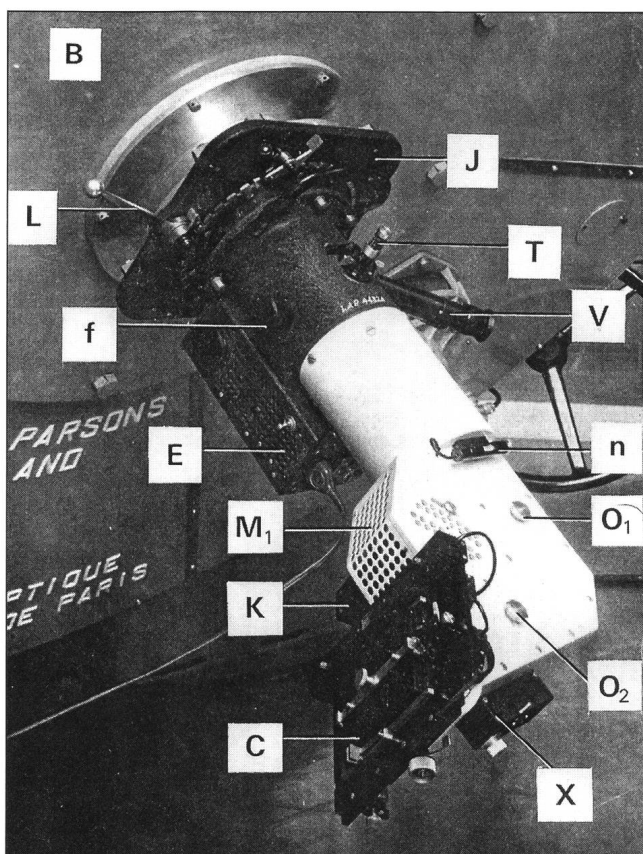
procédure raffinée de classification spectrale qui fera la réputation de Chalonge et de ses collaborateurs. Je reviendrai plus loin sur cette classification. J'insiste cependant sur le fait que la technique de Chalonge permet, avec des télescopes modestes, d'obtenir les distributions spectrales d'énergie de plusieurs milliers d'étoiles, des naines aux supergéantes, des étoiles stables aux étoiles variables ou même cataclysmiques, des plus chaudes aux plus froides, des étoiles de toutes les régions de la Galaxie, obscurcies ou non par la poussière interstellaire, des étoiles membres d'amas galactiques aux étoiles membres des amas globulaires proches, etc.

Les paramètres de la classification CHALONGE

Plus de 20 années ont été nécessaires à Chalonge et ses collègues, collaborateurs et amis pour atteindre la précision et l'homogénéité qui a permis à d'autres spécialistes d'exploiter avec confiance toutes ces données. Au cours de ces 20 années, non seulement des étoiles ont été mesurées mais les équipements se sont perfectionnés et adaptés à l'évolution rapide des technologies. Par exemple divers types de spectrographes ont été construits, divers modèles de sources de lumière bien calibrées ont été réalisés, surveillés, comparés à des corps noirs de référence. Les microphotomètres, instruments essentiels de la procédure de réduction, se sont continuellement améliorés tant pour la détermination précise des longueurs d'onde que pour la mesure des densités de noircissement dont sont déduites les intensités des rayonnements.

Le spectrographe développé par Chalonge (Fig 4) doit retenir notre attention car il est particulièrement original et ingénieux: les spectres obtenus ont une largeur qui varie avec la longueur d'onde. Le but de cette technique est d'éviter que les régions brillantes du spectre stellaire conduisent à une surexposition de l'émulsion photographique et les régions faibles à une sous-exposition, donc à une perte d'information dans ces deux situations extrêmes, donc aussi une perte de précision. A cause de la discontinuité de Balmer le rayonnement ultraviolet des étoiles chaudes sera moins intense que le rayonnement dans la région visible du spectre. La région UV sera donc moins élargie. Cet élargissement variable est atteint en faisant osciller le châssis à l'aide d'une came.

Les clichés obtenus, une longue et minutieuse procédure commence; procédure difficilement transmissible et qui ne sera appliquée avec rigueur que par les collaborateurs proches de Chalonge et qui en assureront, ainsi, longtemps la qualité. Bien que l'informatique ait pris son essor du vivant de Chalonge, je ne crois pas qu'il ait fait beaucoup d'efforts pour rendre automatique les phases les plus fastidieuses de cette réduction. Les bons spécialistes ne manquaient pas autour de lui. Son âme de physicien de laboratoire, d'observateur, ne pouvait cependant pas envisager un instant qu'un point sur un graphique puisse être posé sans avoir fait l'objet d'une réflexion préalable. Je suis certain que cette attitude est rigoureusement incompréhensible pour les jeunes scientifiques nés après la commercialisation du transistor (eux-mêmes seront victimes d'autres incompréhensions de la part de la génération née avec l'apparition des PC dans les supermarchés). L'histoire de la spectrophotométrie, non encore écrite, montrera certainement que c'était la discipline de Chalonge qu'il fallait à cette époque afin de disposer des distributions spectrales d'énergie dont les photométristes avaient besoin (Figs 5 et 6). Cette longue procédure conduit le chercheur à dessiner, sur l'enregistrement des densités de noircissement du spectre stellaire, des courbes enveloppes passant pour



Le spectrographe, au foyer Cassegrain du télescope de 193 cm de l'Observatoire de Haute-Provence.

- J dispositif de fixation du spectrographe
- L levier commandant la rotation de ce dispositif
- E carter contenant l'appareillage électrique commandant les moteurs, les lampes d'éclairage, le dispositif d'obturation, etc.
- V viseur de fente
- f bouton de commande de l'ouverture de la fente
- T commande du cône tournant
- n niveau pour le contrôle de la verticalité du plan fente-axe du collimateur
- M₁ carter contenant le moteur d'oscillation
- K carter contenant la came
- O₁ ouverture située au-dessus de l'objectif du collimateur
- O₂ ouverture située au-dessus de l'objectif de chambre
- C châssis photographique
- X obturateur.

Fig 4: Image du spectrographe de Chalonge et de la description qu'il en donne (cf. ORION no 269, page 205).

chaque intervalle de longueur d'onde par les points de plus forte intensité du rayonnement, et donc probablement les plus représentatifs du rayonnement continu de l'étoile. Ces enveloppes peuvent être comparées à celles des étoiles de référence en portant les logarithmes des rapports d'intensité en fonction des inverses des longueurs d'onde. Dans de tels diagrammes, les distributions spectrales relatives sont des éléments de droites sauf dans la région de la discontinuité de Balmer. Les pentes de ces droites sont des mesures d'une

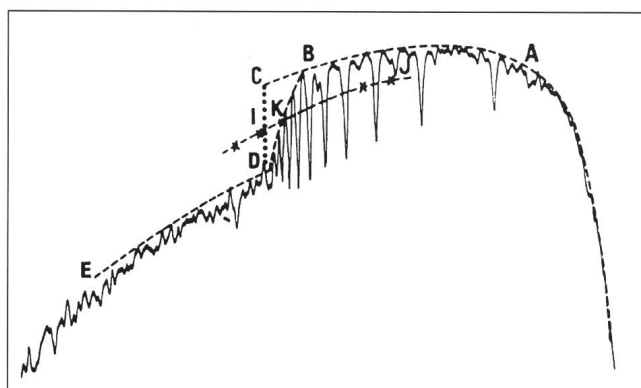


Fig 5: Enregistrement spectrophotométrique d'un spectre stellaire. Description des enveloppes et points qui conduisent à la définition des paramètres de la spectrophotométrie introduits par Chalonge et ses collaborateurs.

grandeur importante dans l'analyse de Chalonge, ce sont les gradients relatifs. Ces grandeurs sont déduites des propriétés des distributions spectrales d'énergie des corps noirs qui auraient, dans l'intervalle choisi, les mêmes distributions spectrales que les étoiles enregistrées. Un gradient relatif est, par définition, la différence de deux gradients absolus. Le gradient absolu est une fonction de l'inverse de la température du corps noir dont on adopte la distribution spectrale, dans l'intervalle spectral choisi, pour représenter celle de l'étoile étudiée. Ainsi, la mesure des

Fig 6: Feuille de travail de Chalonge (relevés d'intensités à diverses longueurs d'ondes).

V15								
Mars - 1 Oct 1977 SHon -								
m°	$1/\lambda$	10lac	σ ou	10ri	150ri	HD 36 260	E. Fev	HD 37 203
2	2625	-9025					-9065*	-9013
3	2661	-9026					65*	8
4	2697	22	-9035	-9050	+9044	+9050	64	10
5	2733	53	0035	95	42	50	64	8
6	2769	12	32	93	40	49	60	10
7	2805	16	37	98	37	47	53	6
8	2841	15	37	99	33	48	60	7
9	2877	11					60*	8
10	2913	10					60*	6
11	2949	9	-9036	-9038		52	58	10
12	2985	7	33	99	22	48	53	8
13	3021	7	39	99	23	44	58	6
14	3057	4	41	100	22	46	57	5
15	3093	3	42	102	19	47	57	2
16	3129	3	43	102	16	50	57	3
17	3165	2	43	102	15	49	57	2
18	3201	3	43	102	12	48	56	3
19	3237	4	46	105	9	46	57	1
20	3273		47	106	6			
21	3309							
22	3345							
23	3381							
24	3417							
25	3453							
26	3489							
27	3525							
28	3561							
29	3597							
30	3633							
31	3669							
32	3705							
33	3741							
34	3777							
35	3813							
36	3849							
37	3885							
38	3921							
39	3957							
40	3993							
41	4029							
42	4065							
43	4101							
44	4137							
45	4173							
46	4209							
47	4245							
48	4281							
49	4317							
50	4353							
51	4389							
52	4425							
53	4461							
54	4497							
55	4533							
56	4569							
57	4605							
58	4641							
59	4677							
60	4713							
61	4749							
62	4785							
63	4821							
64	4857							
65	4893							
66	4929							
67	4965							
68	5001							
69	5037							
70	5073							
71	5109							
72	5145							
73	5181							
74	5217							
75	5253							
76	5289							
77	5325							
78	5361							
79	5397							
80	5433							
81	5469							
82	5505							
83	5541							
84	5577							
85	5613							
86	5649							
87	5685							
88	5721							
89	5757							
90	5793							
91	5829							
92	5865							
93	5901							
94	5937							
95	5973							
96	6009							
97	6045							
98	6081							
99	6117							
100	6153							

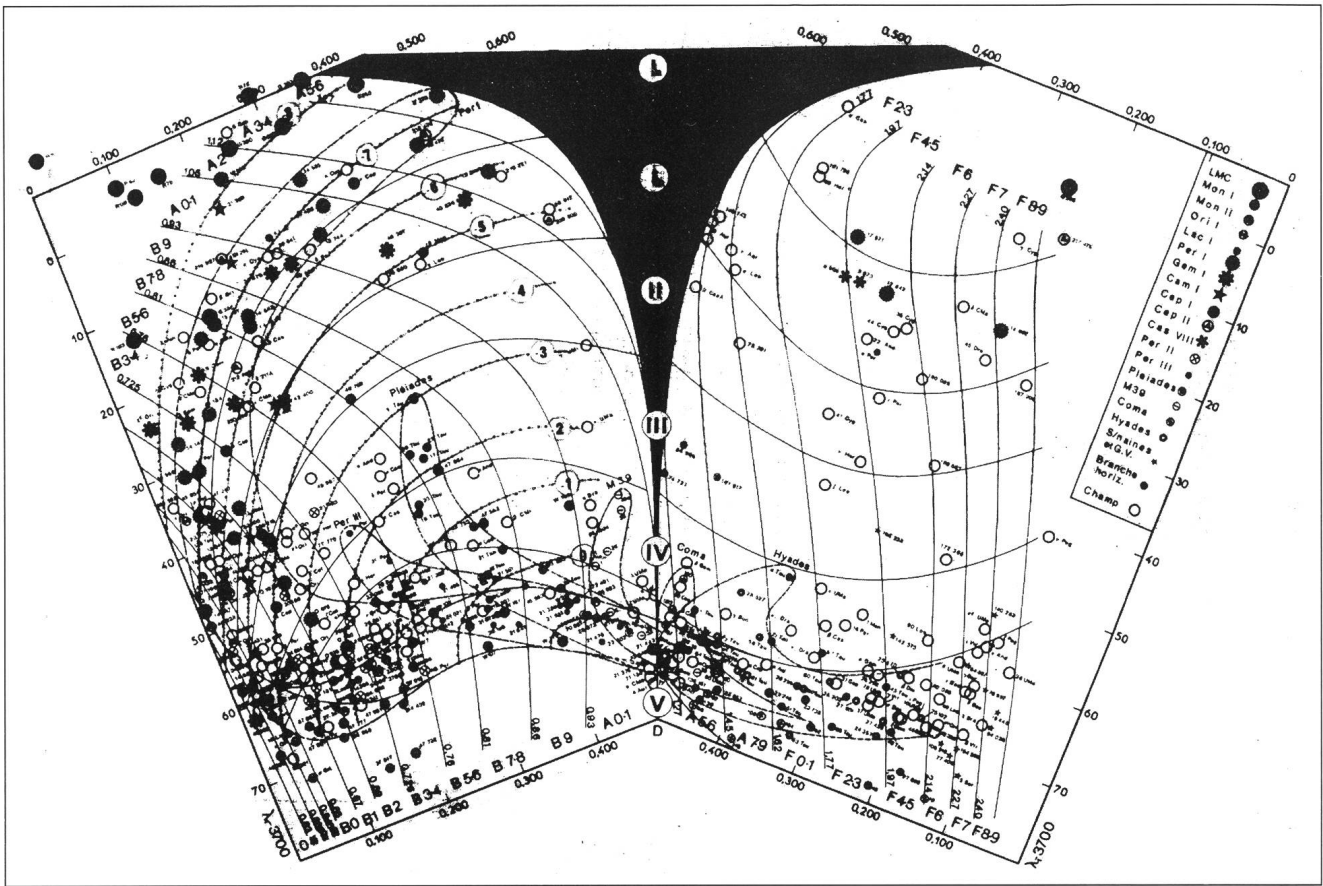


Fig 7: La relation D versus γ_1 , forme déroulée de la surface de la fig 8.

gradients relatifs conduit à l'estimation des températures de corps noirs dans la région choisie du spectre stellaire (ces températures sont appelées « températures de couleur »).

Chalonge, dès 1932/1933, décrit les distributions spectrales des étoiles à l'aide de deux paramètres, un gradient et la grandeur D de la discontinuité de Balmer. Nous venons de voir que pour bien décrire une distribution d'énergie il faut donner plusieurs gradients, chacun étant défini dans un intervalle fixé de longueur d'onde. Pour des raisons pratiques et techniques, Chalonge a adopté un gradient défini entre 3800Å et 4800Å. Vers 1950, d'autres gradients, définis dans l'UV et dans la partie rouge du spectre, seront introduits par ses collaborateurs et seront très importants pour aider les photométristes dans le choix des bandes passantes des systèmes à plusieurs couleurs. Très tôt, son collègue DANIEL BARBIER, plutôt théoricien, ajouta un curieux paramètre γ_1 qui représente la position en Å de la discontinuité de Balmer. Ces deux paramètres γ_1 et D sont particulièrement intéressants car s'ils dépendent du type spectral de l'étoile, donc de sa température, ils varient aussi fortement avec la gravité à la surface de l'étoile, donc avec sa magnitude absolue, et par là sont des indicateurs de la classe de luminosité (Fig 7). De plus, la détermination de ces deux paramètres s'effectuant en analysant la variation de l'intensité sur un petit intervalle de longueur d'onde a pour conséquence qu'ils sont pratiquement indépendants de l'extinction par la matière interstellaire. Ce n'est pas le cas pour les divers gradients; cet inconvénient sera en fait un avantage car il permettra au groupe Chalonge de mesurer la quantité de matière

interstellaire traversée par le rayonnement stellaire et même de nous donner la première bonne loi d'extinction produite par les grains de poussière interstellaire.

Les deux paramètres D et γ_1 permettent de substituer à la classification spectrale traditionnelle, discrète, exprimée à l'aide d'un code de lettres, de chiffres romains, de préfixes et de suffixes, une représentation dans un espace à deux dimensions au moins et variant de façon continue. Dans un tel espace, les étoiles de même type spectral traditionnel, par exemple toutes les étoiles B7V, se trouveront rassemblées dans un carré curviligne. Dans ce carré, la distance entre deux points est significative d'une différence de gradient (donc de température) et d'une différence de magnitude absolue, donc de gravité. Ajoutons maintenant à ces deux paramètres un des gradients définis par Chalonge, le gradient ϕ_b (intervalle 3800-4800Å), lequel dépend de la température et de l'extinction interstellaire. Ainsi, une distribution d'énergie dans un spectre stellaire peut être caractérisée par trois paramètres, donc représentable par un point dans un espace à trois dimensions. Supposons les étoiles assez proches afin de ne pas subir d'absorption par la matière interstellaire, supposons aussi que toutes ces étoiles peuvent bénéficier d'une classification MK (version moderne de la classique classification de Harvard), alors nous constatons que toutes ces étoiles se disposent dans l'espace à trois dimensions sur une surface gauche. Cette surface est donc le lieu des étoiles ayant une composition chimique identique à celle du Soleil. Les étoiles plus pauvres en métaux, dites souvent de population II, se



placent en dehors de la surface, l'écart pouvant être une mesure du degré de pauvreté en métaux. Cette propriété de la représentation à trois dimensions des spectres stellaires a été montrée à Paris en 1953 par Chalonge. Ainsi, les étoiles du halo de notre Galaxie et les étoiles des amas globulaires se placent largement en dehors de cette surface.

Cette image de la surface de Chalonge m'a fasciné dès sa publication et c'est toujours avec curiosité et intérêt que je contemple la première maquette en bois qui en a été faite plus de 70 ans après la première classification spectrale par SECCHI. Pour la première fois, nous disposions d'une spectrophotométrie couvrant un large éventail de types spectraux et de classes de luminosité, d'étoiles pauvres en métaux ou riches en métaux, ou encore avec des singularités dans leur spectre. La méthode, pouvant être appliquée à des objets peu lumineux, sans exiger des temps de pose élevés même avec des télescopes modestes, offre la possibilité d'analyser des étoiles appartenant à des amas galactiques, des plus jeunes aux plus vieux.

La photométrie à bandes passantes

Ce n'est donc pas un hasard si, dès 1952 environ, plusieurs astronomes envisagèrent d'obtenir des indicateurs des paramètres de Chalonge à partir de mesures photométriques faites avec des combinaisons de filtres. Les photométries à plusieurs couleurs (bandes passantes) existaient depuis presque 30 ans. Elles n'étaient cependant pas assez précises pour nous apporter des informations intéressantes et, en l'absence de bonnes mesures spectrophotométriques, impossibles à calibrer et interpréter correctement. Cette année 1952 était donc importante pour nous: nous avions la technologie et nous avions la spectrophotométrie de nombreuses étoiles standards. A la même époque apparaissaient sur le marché les premiers filtres interférentiels à couches multiples qui nous offraient la possibilité de réaliser des bandes passantes étroites ou larges avec des formes rectangulaires à première vue très attrayantes. Les astronomes qui avaient accès à de grands télescopes essayèrent de développer des photométries à bandes passantes très étroites (B. STRÖMGREN, par exemple aux USA et au Danemark), d'autres qui ne pouvaient guère imaginer d'avoir accès un jour à un télescope important (cas des jeunes astronomes de l'Observatoire de Genève), cherchèrent du côté des systèmes photométriques à bandes passantes intermédiaires et larges.

Chalonge distribuait avec une extrême générosité ses mesures, mais seulement les mesures qui avaient la précision qu'il avait décidé d'atteindre. Lorsqu'il n'était pas tout à fait satisfait, et parfois un ou deux ans plus tard, il nous communiquait ses corrections. Cette attitude a pratiquement disparu de nos jours. Chacun protège son capital de mesures, ne les communique qu'avec parcimonie, ajoute de multiples conditions quant à l'usage que nous allons en faire, marchande sa participation aux futures publications. Chacun de nous, je suis certain, ne peut guère citer plus de cinq collègues avec lesquels une collaboration semblable à celle que nous avons connue avec Chalonge peut encore avoir lieu.

A la même époque apparaissaient les premiers diagrammes photométriques du système UBV. Regardez le diagramme U-B versus B-V (Fig 2), regardez aussi la surface spectrophotométrique de Chalonge (Fig 8), imaginez-la éclairée et projetée selon diverses inclinaisons par rapport à l'écran. Une des projections est d'un intérêt immédiat pour notre propos: orientez la surface afin d'avoir l'axe des gradients ϕ_b horizontal et l'axe **D** (discontinuité de Balmer) vertical, et projetez la

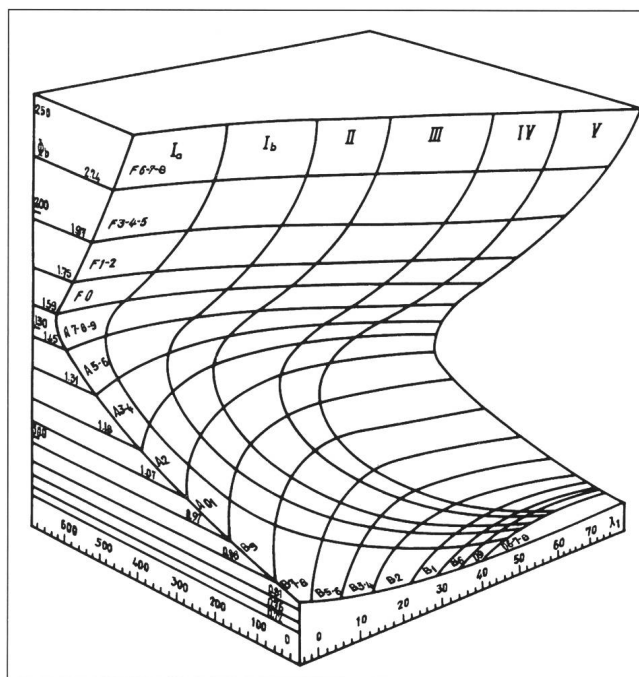


Fig 8: La Surface de Chalonge.

surface sur l'écran en maintenant le plan de ces deux axes parallèle à l'écran. L'image projetée sur l'écran ressemble étrangement à celle du diagramme U-B versus B-V. L'examen détaillé de cette projection nous permet d'interpréter les propriétés de ce diagramme purement photométrique. Nous voyons les effets complexes de la gravité à la surface des étoiles et constatons, particulièrement si on ajoute dans cette projection les étoiles pauvres ou riches en métaux, que l'information contenue dans la surface de Chalonge est plus riche que celle fournie par le système UBV. Pour se rapprocher, avec des techniques photométriques, de la capacité d'information contenue dans la spectrophotométrie de Chalonge, il faut augmenter le nombre des bandes passantes (solution adoptée à Genève), ou utiliser une combinaison de bandes passantes étroites et très étroites (solution imaginée par Strömgen), ou encore placer des bandes passantes à cheval sur la discontinuité de Balmer, et en ajouter dans la partie la plus violette du spectre accessible au sol ainsi que dans la partie la plus rouge (solution du groupe de Vilnius).

Grâce à la spectrophotométrie de Chalonge, les photométristes ont pu se livrer à des simulations en calculant des indices de couleur avec des bandes passantes théoriques appliquées aux distributions d'énergie fournies par lui. Ces calculs, à cette époque pré-informatique, bien que terriblement fastidieux, nous évitait de perdre notre temps en testant directement les propriétés d'un système photométrique à partir des observations. C'est ainsi que j'ai choisi les bandes passantes du système photométrique de Genève.

La photométrie de Genève

Dès les années 1956, les travaux de Chalonge et de ses collaborateurs, et le développement du système photométrique en sept couleurs à bandes passantes intermédiaires et larges que j'avais adopté pour l'Observatoire de Genève, nous conduisirent l'un et l'autre à avoir des intérêts communs. Par exemple, avoir une absorption dans l'ultraviolet aussi faible que



possible. Nous avons donc intérêt à collaborer en vue de l'amélioration des moyens d'observation au Jungfrauoch. Grâce aux travaux de A. LALLEMAND à l'Observatoire de Paris, je disposais de photomultiplicateurs de grande qualité et je calculais qu'avec un télescope de 40cm de diamètre je pouvais mesurer facilement les étoiles du catalogue *Bright Stars*, les étoiles les plus connues des amas des Hyades, des Pléiades, de Praesepe, etc. ainsi que toutes les étoiles dont Chalonge avait déjà fait la spectrophotométrie. Je pouvais donc envisager de réaliser une photométrie à sept couleurs extrêmement homogène (pour toutes les étoiles le même détecteur, les mêmes filtres, le même télescope, le même site, la même procédure de réduction et - avantage de notre pauvreté - les mêmes observateurs) pour des étoiles bénéficiant de la meilleure classification spectrale de l'époque, celle de Chalonge. Celui-ci a été immédiatement intéressé par mon projet d'installer un télescope de 40cm au Jungfrauoch, et j'en ai tenu compte dans la conception de l'instrument afin que son spectrographe puisse y être monté sans difficulté.

Assez rapidement nos travaux nous imposèrent de pouvoir observer aussi des étoiles plus faibles, particulièrement dans les amas galactiques. A partir des années 1960, les modèles de structure interne des étoiles s'amélioraient et les théories de l'évolution stellaire se devaient d'être testées à partir des diagrammes couleurs (ou type spectral) versus luminosité (ou magnitude apparente, ou parfois magnitude absolue). La spectrophotométrie de Chalonge et la photométrie de Genève pouvaient l'une et l'autre (ou ensemble) contribuer à fournir les observations nécessaires au contrôle des diverses théories. Nous avons donc envisagé d'installer au Jungfrauoch un télescope plus important de 76cm de diamètre. Ce fut une grande aventure car il fallait aussi construire une nouvelle coupole. A l'échelle suisse, le projet devenait important, trop important aux yeux des fonctionnaires qui considéraient la recherche astronomique comme une science inutile, et que le rôle des observatoires était de contrôler l'horloge parlante et les montres de l'industrie horlogère suisse (la concurrence japonaise n'était alors pas prise au sérieux). Le projet a donc été réalisé en commun (avec une participation importante de la Belgique). Le ciel nocturne a souvent, au Jungfrauoch, de grandes qualités astronomiques. Mais malheureusement pas assez souvent, et nous nous devons de suivre la brusque accélération de la recherche astronomique dans le monde. Chalonge était un habitué de Zermatt et il connaissait bien la région du Gornergrat. Nous avons fait des tests et sommes arrivés à la conclusion qu'un observatoire équipé de l'ancien télescope de 40cm du Jungfrauoch bénéficiant de 2 à 3 fois plus de nuits de qualité astronomique et photométrique qu'au Jungfrauoch serait un apport important au progrès de nos observations. Ce projet s'est réalisé avec succès en 1966, et cette succursale de la station du Jungfrauoch a connu un essor considérable.

Conclusion

La collaboration avec Chalonge m'a évidemment imposé de nombreux séjours à l'Institut d'Astrophysique de Paris (IAP) dont il était l'un des fondateurs. Ayant apprécié la conception (nouvelle à l'époque pour l'astronomie) de cette institution, je m'en suis fortement inspiré pour la réalisation de l'actuel Observatoire de Genève (achevé en 1966).

Je n'ai pas l'intention dans cet article de décrire les multiples propriétés et applications d'une photométrie à plusieurs bandes passantes (couleurs) ni de décrire les détails techniques des relations avec la spectrophotométrie de Chalonge.

Par contre je veux insister sur le caractère exemplaire de l'oeuvre de Chalonge et de son groupe. D'abord, toute une vie consacrée à améliorer constamment la technique et la méthodologie qui conduisent à connaître la forme de la distribution d'énergie de la plus grande variété possible d'étoiles et, en plus, de continuellement remettre en question les mesures antérieures à partir des mesures récentes. Ensuite, un grand pouvoir d'accueil à l'égard des jeunes, et son désir de nous convaincre que le vrai travail scientifique n'exige pas seulement une brillante intelligence mais aussi une longue et constante patience et attention. Le mode de financement de la recherche moderne, et la rapidité d'exécution des expériences scientifiques les plus complexes, n'incitent pas à la patience mais par contre peuvent, progressivement, conduire à une inflation de résultats partiels et imprécis, faisant perdre beaucoup de temps aux lecteurs et utilisateurs.

Chacun de nous en écrivant son article a retrouvé dans sa mémoire des images d'événements vécus et le souvenir d'un homme passionné par l'astronomie, évidemment, mais surtout par les mesures bien faites réunies dans des dossiers et des publications où tout est dit et vérifiable. C'était un représentant typique des scientifiques rationalistes et rigoureux de la première moitié de notre siècle qui ont établi les concepts de base de la science que nous pratiquons, et que parfois nous avons essayé de transmettre. Notre génération, de transition entre deux formes différentes de développement de l'activité scientifique, a eu la chance, grâce à Daniel Chalonge, de connaître et de rencontrer plusieurs de ces grands astronomes. Merci Monsieur Chalonge.

MARCEL GOLAY

Observatoire de Genève, CH-1290 Sauverny

An- und Verkauf • Achat et vente

Zu verkaufen:

Gratis abzugeben: **1 Spiegelschleifgarnitur** für Spiegel-Durchmesser 15 cm, enthaltend Gläser, Karborundum, Polierrot und Pech. Das Material stammt aus der SAG Materialzentrale. Anfragen an Richard Peter, Rigistrasse 36, 6353 Weggis, Tel.-Nr. 041/93 22 73.

Materialzentrale SAG

SAG-Rabatt-Katalog «SATURN» mit Marken-Teleskopen, Zubehör und dem gesamten Selbstbau-Programm gegen Fr. 3.80 in Briefmarken:

Astro-Programm von BAADER-PLANETARIUM:

Refraktoren von Astro-Physics, CCD-Kameras ST4X ST5, ST6, ST7, ST8, exklusives Angebot an Videos u. Dia-Serien für Sternwarten, Schulen und Private usw. (in unseren Preisen sind MWST, Zoll und Transportkosten aus dem Ausland inbegriffen!)

Selbstbau- und Zubehör-Marken-Programm URANUS:

Parabolspiegel (Ø 6" bis 14"), Helioskop, Fangspiegel- u. -zellen, Hauptspiegelzellen, Deklinations- u. Stundenkreise, SPECTROS-Okulare usw.

Unsere Renner: Selbstbau-Fernrohr «Saturn» netto Fr. 228.-
Spiegelschleifgarnituren für Ø von 10 bis 30 cm (auch für Anfänger!)

Profitieren Sie vom SAG-Barzahlungs-Rabatt (7%).

**Schweizerische Astronomische Materialzentrale SAM.
Postfach 715, CH-8212 Neuhausen a/Rhf, Tel 053/22 38 69**



Antarès et Jupiter

Cette très intéressante région du ciel est malheureusement difficile à observer depuis notre latitude, car elle se trouve juste en dessus de l'horizon. Au centre du nuage constitué principalement de nébuleuses par réflexion, se trouve Antarès. Avec un petit télescope on peut observer 2 amas globulaires: M4 et NGC 6144.

Jupiter est au nord d'Antarès, dans le coin de l'image.

Photo prise avec la caméra Schmidt ϕ 20 cm de l'OMG en 20 minutes de pose le 28.3.1995.

Armin Behrend, Observatoire de Miam-Globs, Les Parcs, 2127 Les Bayards

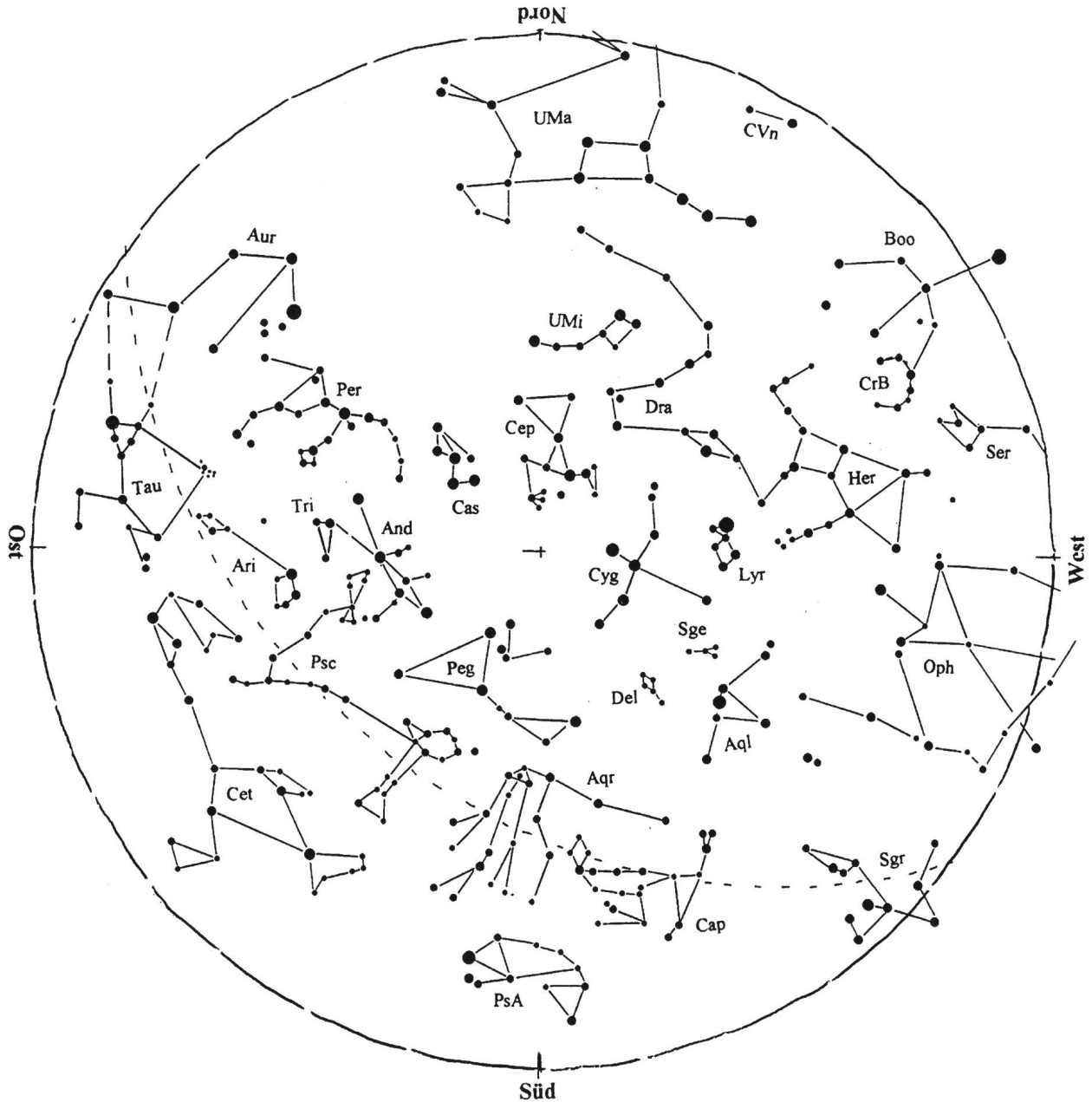


Monatssternkarten für rund 47°

Zum Beobachten: Halte die Sternkarten so vor Dich hin, dass die Himmelsrichtung, nach der Du blickst, auf der Karte nach unten zeigt.
Also «Süd» unten für den Blick zum Südhimmel, «Ost» unten für den Osthimmel, usw.

NB: Die Monatskarten zeigen die Sternbilder zu den angeschriebenen Abendstunden. Für Beobachtungszeiten von je 2 Stunden früher oder später nimm die Karte vom Vor- oder Nachmonat.

KARL OECHSLIN, Hagenstrasse 5, 6460 Altdorf



Oktober

Anfang: 22^h
MEZ

Mitte: 21^h

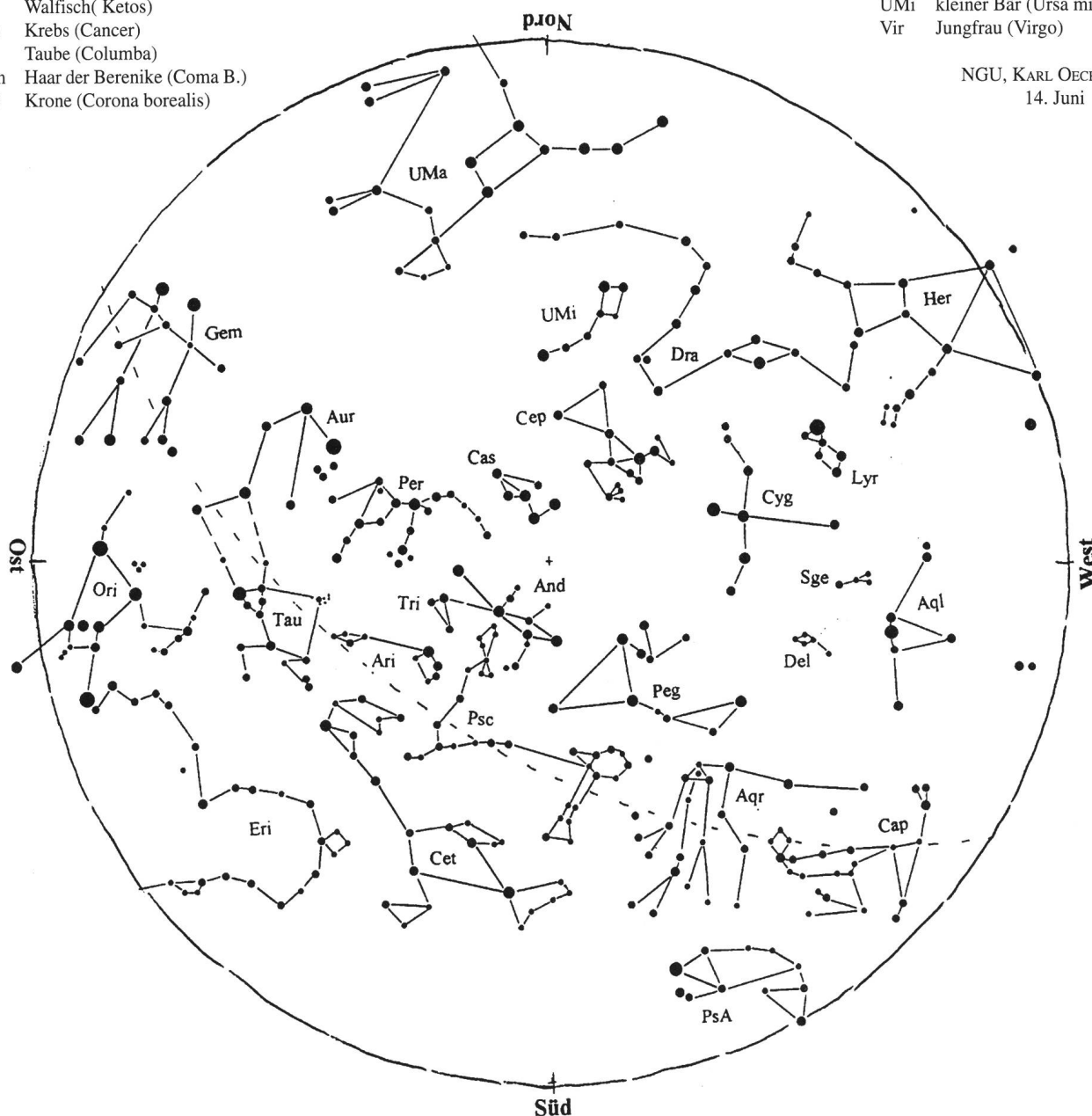
Ende: 20^h



Sternbilder Namenliste

(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
And	Andromeda	Crt	Becher (Crater)	Lep	Hase (Lepus)	Psc	Fische (Pisces)
Aql	Adler (Aquila)	Crv	Rabe (Corvus)	Lib	Waage (Libra)	Sco	Skorpion
Aqr	Wassermann (Aquarius)	CVn	Jagdhunde (Canes venatici)	Lyr	Leier (Lyra)	Ser	Schlange (Serpens)
Aur	Fuhrmann (Auriga)	Cyg	Schwan (Cygnus)	Oph	Schlangenträger = Ophiuchus	Sge	Pfeil (Sagitta)
Ari	Widder (Aries)	Del	Delphin	Ori	Orion	Sgr	Schütze (Sagittarius)
Boo	Bootes = Ochsentreiber	Dra	Drache (Draco)	Peg	Pegasus	Tau	Stier (Taurus)
Cas	Kassiopeia (Cassiopeia)	Eri	Eridanus	Per	Perseus	Tri	Dreieck (Triangulum)
Cap	Steinbock (Capricornus)	Gem	Zwillinge (Gemini)	PsA	südlicher Fisch (Piscis Austrinus)	UMa	grosser Bär (Ursa maior) mit grossem Wagen
Cep	Kepheus	Hya	Wasserschlange (Hydra)			UMi	kleiner Bär (Ursa minor)
Cet	Walfisch(Ketos)					Vir	Jungfrau (Virgo)
Cnc	Krebs (Cancer)						
Col	Taube (Columba)						
Com	Haar der Berenike (Coma B.)						
CrB	Krone (Corona borealis)						

NGU, KARL OECHSLIN
14. Juni 1995



November

Anfang: 22^h
MEZ

Mitte: 21^h

Ende: 20^h



Le voyage d'Octavio Gomez

G. AURIONS

Extrait du récit que fit l'écrivain André Vidal de l'aventure d'O. Gomez, après avoir recueilli son témoignage ainsi que ceux des carabiniers F. Prieto et A. Vitacura:

Octavio Gomez dormait profondément lorsque cela se produisit. Sans doute à ce moment-là était-il en train de rêver. Sans doute son sommeil était-il, comme à son habitude, peuplé d'animaux, ceux-là même qui, depuis si longtemps, partagent sa vie de gardien de parc naturel... Oui, Octavio était probablement plongé dans un de ses rêves habituels, qui ne sont que la réplique onirique de la vie d'un homme sans cesse au contact de la nature, lorsque son sommeil fut brutalement interrompu.

Octavio lui-même n'aurait pas su dire exactement ce qui le réveilla cette nuit-là. Peut-être fut-ce l'impression confuse d'une présence étrangère dans sa chambre. N'avait-il pas cru percevoir un bruit de pas étouffés tout près de son lit? Peut-être était-ce la sensation étrange qu'il ressentait à présent qu'il était presque sorti de l'engourdissement du sommeil: la désagréable sensation de ne plus être maître de son corps.

Octavio avait les yeux ouverts. Allongé sur son lit, dans sa petite maison du Parc National Torres del Paine, au sud du Chili, Octavio s'efforça de regarder autour de lui sans montrer qu'il était éveillé. En fait, cela lui était d'autant moins difficile qu'il se sentait incapable de commander le moindre mouvement à son corps, lequel semblait comme paralysé. Dans la pénombre de sa chambre, ses objets familiers semblaient lui d'un faible éclat, comme auréolés d'une lumière étrange et inhabituelle. Octavio crut d'abord déceler des mouvements de part et d'autre de son lit. Puis, sa vision s'améliorant, il les vit plus distinctement: des nains. Il y avait 3 ou 4 nains dans sa chambre, d'affreux petits êtres filiformes affublés d'une énorme tête et de doigts démesurément longs. Leur taille ne devait pas dépasser 1m20. Ils s'approchaient lentement de lui. Impuissant, comme cloué sur son lit, incapable même du plus petit mouvement de paupière, Octavio vit les nains approcher leurs visages du sien. Saisi d'horreur, il pouvait à présent observer dans leurs moindres détails les énormes têtes de ses visiteurs nocturnes. Presque lisses et sans aucune pilosité, elles étaient pourvues de 2 immenses yeux sombres, qui semblaient anormalement globuleux dans la demi-obscurité ambiante...

A vrai dire, rien dans l'apparence de ces nains ne semblait normal. Soudain, alors qu'il en était encore à se demander s'il rêvait, Octavio sentit un contact sur sa jambe. D'abord presque insensiblement, comme si l'on avait d'abord tenté d'éviter de le réveiller, puis plus énergiquement, on commença à tater et à remuer ses membres. Puis Octavio comprit qu'on cherchait à le soulever de son lit. Quand ce constat s'imposa à son esprit, sa colère fut aussi grande que sa frayeur: comment osait-on enlever *chez lui* Octavio Gomez, le gardien de l'un des plus beaux parcs naturels du Chili? Et pourquoi? A présent, furieux, il était complètement réveillé. Mais l'était-il vraiment? Il y avait en effet de quoi en douter: bien que ses yeux fussent ouverts, puisqu'il pouvait apercevoir ses horribles agresseurs dans la pénombre de sa chambre, il était absolument incapable de bouger. En fait, son corps ne lui obéissait plus du tout!

C'est ainsi que commença l'extraordinaire aventure d'Octavio Gomez, ou du moins, c'est ainsi qu'il débuta son récit aux carabiniers de Cerro Castillo, le petit poste frontière qui sépare la province de la «Ultima Esperanza», au sud du Chili, de la Patagonie argentine. En cette belle matinée de février, Octavio raconta donc à des carabiniers suspendus à ses lèvres comment, quelques heures auparavant, il avait d'abord été tiré de son sommeil puis de son lit, avant d'être emmené hors de chez lui, par de petits êtres gris à la tête énorme.

Octavio gardait le souvenir d'avoir été soulevé de son lit puis emporté, mais il était incapable de se rappeler comment il avait pu se retrouver, quelques instants après, ligoté sur ce qui lui avait paru être une table d'opération dans une salle tout droit sortie d'un roman d'épouvante. Selon Octavio, cette salle était remplie de mystérieux ustensiles, lesquels semblaient réservés à d'horribles expériences sur la nature desquelles le contenu des bocaux qui parsemaient la pièce ne lui laissait aucun doute. Octavio dut avoir très peur à ce moment-là. D'ailleurs, même si les carabiniers étaient un peu sceptiques sur certains détails de son récit, Octavio réussit à leur communiquer rétrospectivement une petite part de sa frayeur d'alors, rien qu'en évoquant le souvenir de cette salle.

Octavio raconta tout ce dont il se souvenait, comment plusieurs petits êtres semblables à ses étranges ravisseurs avaient fait leur entrée dans la salle et étaient venus se pencher au-dessus de la table basse sur laquelle il était attaché, comment il avait réussi à survivre au cauchemar qu'il avait vécu en mobilisant toutes ses forces pour surmonter la douleur, comment - épuisé par sa lutte contre la douleur et la folie qui le guettait - il avait sombré dans une inconscience salvatrice, il raconta tout, excepté une chose. Octavio refusa de décrire les expériences terriblement douloureuses et humiliantes qu'on lui avait fait subir, se contentant de dire qu'il ne pourrait jamais oublier pareille torture.

En proie à un sentiment de terreur intense comme il n'en avait jamais connu, Octavio avait donc fini par perdre connaissance sur sa table de torture. Lorsqu'il s'était réveillé, il était confortablement installé dans un fauteuil situé dans ce qu'Octavio avait pris pour une sorte de poste de pilotage. Mais ce n'étaient pas les multiples voyants et manettes tapissant les consoles devant lui qui avaient mobilisé son attention. Non, ce qui l'avait d'emblée fasciné, c'étaient les fantastiques images qu'il avait vu défiler à travers les hublots du poste de pilotage. A une vitesse qui lui avait paru vertigineuse, Octavio avait ainsi traversé de vastes espaces dans lesquels s'étaient succédés des chapelets d'étoiles de toutes les couleurs et de tous les éclats. Cela avait duré plusieurs heures, il en était certain, même si les détails de son aventure s'estompaient dans son souvenir, désormais confus... Puis l'incroyable aventure d'Octavio avait brutalement pris fin lorsqu'il s'était soudainement retrouvé dans son lit et disposant à nouveau de tous ses moyens physiques.

Dans la plupart des postes de police ou de gendarmerie de chez nous, on l'aurait vite éconduit. Mais là-bas, à la pointe de l'Amérique du Sud, dans la contrée habitée la plus australe



de la planète, on écoute attentivement Octavio jusqu'au bout. Non que les carabiniers chiliens soient habitués au fait que leurs compatriotes se fassent enlevés par des extra-terrestres. Non, l'intérêt des carabiniers pour le récit d'Octavio venait de ce qu'il arrivait le même jour que les témoignages de plusieurs habitants de la région, lesquels avaient fait état de la présence dans le ciel, ce matin-là, d'un énorme vaisseau spatial en forme de soucoupe à plusieurs étages! Pour dire la vérité, ce n'était pas la première fois que de tels témoignages affluaient. Un article était même paru l'année précédente dans un quotidien de Punta Arenas, la grande ville la plus proche, s'interrogeant sur la possibilité que le Parc National Torres del Paine abrite une base extra-terrestre pour soucoupes volantes! Cela peut faire sourire... Mais il y avait les photos! De nombreux témoins avaient photographié les mystérieux engins prétendument extra-terrestres, et certains des clichés les plus spectaculaires étaient montrés dans le journal. Les carabiniers et Octavio s'en souvenaient parfaitement: l'article avait fait la une.

Octavio regrettait d'être resté prostré chez lui pendant plusieurs heures après son enlèvement, en proie au doute et à la crainte. S'il avait montré plus de courage, il serait sorti et aurait pu voir dans le ciel, lui aussi, l'énorme engin spatial que plusieurs témoins avaient décrit avec précision et même, pour certains, photographié. Mais il faut dire qu'après pareille aventure, il n'est pas étonnant qu'un honnête homme comme Octavio, plein de bon sens, s'interroge avec inquiétude sur ses propres facultés mentales et que, une fois la certitude acquise qu'il n'avait pas perdu la tête, la peur de voir ces êtres monstrueux revenir le contraigne à se terrer chez lui. En tout cas, Octavio se promet de se procurer au moins une de ces photos, afin de pouvoir contempler l'image de l'engin dans lequel il avait, lui, effectué le voyage le plus extraordinaire que l'on puisse imaginer: le voyage dans les étoiles!

Rapport (traduit de l'espagnol) du médecin Jorge Kreiss

Le patient examiné, Octavio Gomez, présente tous les symptômes d'un état de choc émotionnel consécutif à une expérience hautement traumatisante. Il est indispensable de tout mettre en oeuvre pour garantir au patient un environnement familial, stable et reposant, afin qu'avec le temps, son esprit retrouve le calme et la sérénité qui lui font actuellement défaut.

L'état physique du patient est globalement satisfaisant, hormis un léger excédent de poids et un taux de cholestérol un peu trop élevé, conséquences probables d'une alimentation trop riche. Le patient ne porte sur le corps aucune des marques qu'il devrait normalement présenter à la suite des expériences «médicales» qu'il affirme avoir subies.

Témoignage de Patrice Mangin, étudiant en physique de l'atmosphère, en vacances au Parc National Torres del Paine au moment des faits:

Non, je n'ai rien vu de particulier dans le ciel ce matin-là, à l'exception d'un magnifique nuage lenticulaire comme il y en a souvent dans la région.

Les nuages lenticulaires se développent lorsqu'un environnement sec présente certaines conditions de stabilité, et qu'une barrière physique - l'extrémité sud de la Cordillère des Andes ici - oblige l'air à monter et donc à se refroidir. Des nuages se condensent alors, lorsque le point de rosée est atteint. La forme lenticulaire de ces nuages est due à l'écoulement laminaire créé par la présence de la barrière physique.

Voilà, je vous ai cité de mémoire mon cours. J'espère que je ne vous ai pas raconté de bêtise, sinon je prie le dieu des étudiants, s'il existe, pour qu'aucun de mes profs ne lise mon témoignage!

Résumé des fondements des recherches du Dr Michael Persinger (Laurentian University of Sudbury, Ontario, Canada)

Le Dr Persinger pense que les expériences que certaines personnes affirment avoir connues, comme les excursions extra-corporelles, les enlèvements par des extra-terrestres ou autres hallucinations, sont le fruit d'une activité électrique momentanément excessive dans les lobes temporaux du cerveau.

Cette activité anormale pourrait être engendrée par un manque d'alimentation en oxygène du cerveau, ce qui expliquerait peut-être les similitudes de certains de ces récits avec les témoignages des personnes ayant été dans un état proche de la mort.

Mais cet excès d'activité électrique dans le cerveau pourrait aussi être dû à des variations locales du champ magnétique terrestre. De telles variations peuvent survenir dans les semaines ou les mois précédant les tremblements de terre, déclare le Dr Persinger qui affirme d'ailleurs avoir mis en évidence une corrélation entre les dates de certains séismes et des témoignages d'apparitions d'OVNIs, d'enlèvements par des extra-terrestres ou d'expériences «étranges».

Afin de vérifier sa théorie, le Dr Persinger essaie, en plaçant des cobayes volontaires dans des champs magnétiques variables, de provoquer des sensations similaires à celles d'Octavio Gomez, par exemple. Susan Blackmore, qui enseigne la psychologie à l'Université de Bristol, a accepté de se prêter à l'expérience. Elle raconte qu'au bout d'une dizaine de minutes, elle a senti que quelqu'un essayait de la tirer vers le haut en la saisissant par les épaules. Puis elle a eu la sensation d'horribles tortures corporelles, avant de ressentir des émotions intenses que rien ne semblait justifier: la colère d'abord, puis la terreur. Pendant les deux heures qui ont suivi l'expérience, Susan Blackmore affirme s'être sentie faible et désorientée.

Notes de l'auteur:

Dans ce texte, seuls les personnages de Michael Persinger et de Susan Blackmore ne sont pas fictifs. Les recherches de M. Persinger et le témoignage de S. Blackmore sont bien ceux que je décris, selon ce que j'ai pu en lire dans des articles parus dans les revues *Nature* et *New Scientist*.

Il est parfaitement exact qu'un article, paru il y a quelques années dans un quotidien de Punta Arenas, la capitale de la douzième région du Chili, présentait comme possible l'existence d'une base extra-terrestre pour soucoupes volantes dans le Parc National Torres del Paine. L'article avait effectivement fait la une, et plusieurs clichés de nuages lenticulaires venaient à l'appui des propos du journaliste. Certains de ces nuages avaient une forme moins spectaculaire que celui que vous pouvez voir en couverture de ce numéro de votre revue préférée.

D'où vient justement cette photographie de nuage lenticulaire? Eh bien je l'ai moi aussi prise au Parc National Torres del Paine, au Chili, il y a quelques années. Ma femme était à mes côtés et peut témoigner que le petit être au long cou et ressemblant à une autruche qui se trouve, sur la photo, juste en dessous du nuage n'est qu'un animal andin bien connu. Enfin, j'espère...

G. AURIONS

BIG BANG NIGHT



**Samstag,
25. November 1995
ab 17 Uhr**

**Restaurant Gottschalkenberg,
Raten (Oberägeri ZG)**



Highlights:

- Apéro und Wettbewerb
- Fondue à discretion
- Hauptreferat von Prof. G.A. Tammann und Workshops von Amateuren
- Überraschung
- Beobachtungsnacht (open end)



Info und Anmeldung bei:

**Markus Hägi
Ottenbacherstrasse 74
CH-8909 Zwillikon
Telefon 01 / 761 76 79**

Eine Veranstaltung von **astro** ★ **sapiens**

Zürcher Sonnenfleckenrelativzahlen

Juni 1995 (Monatsmittel 17,5)

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R	7	0	16	20	34	22	37	37	28	37
Tag	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
R	27	20	18	17	0	0	7	12	21	14
Tag	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
R	15	17	14	11	16	13	9	8	20	28

Nombres de Wolf

HANS BODMER, Schlottenbühlstrasse 9b, CH-8625 Gossau

Juli 1995 (Monatsmittel 14,9)

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
R	30	26	14	15	24	26	26	26	27	19	
Tag	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
R	16	16	13	15	23	20	20	15	21	24	
Tag	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
R	16	9	0	0	0	7	7	0	0	0	7

Buchbesprechungen • Bibliographies

Mitteilung der Redaktion:

Die in dieser Rubrik besprochenen Bücher erscheinen in verschiedenen Sprachen, namentlich in Englisch. Die Besprechungen wurden bis jetzt in einer unserer beiden wichtigsten Landessprachen abgefasst. Da sich die Rezensionen insbesondere an Personen wenden, die das betreffende Werk lesen können, hat die Redaktion sich entschlossen, auch Besprechungen in der Sprache des Buches zu veröffentlichen. Im Falle des Englischen dürfte dies sogar den Zugang zu jenen erleichtern, welche in einer unserer Landessprachen wenig zuhause sind. (Red.)

Communiqué de la rédaction:

Les livres reçus des éditeurs pour être évalués et critiqués dans cette rubrique de notre revue paraissent en diverses langues, notamment en anglais. Les critiques ont jusque ici été faites en nos deux principales langues nationales. Comme un compte-rendu de livre concerne en premier lieu les personnes susceptibles de lire l'ouvrage en question, la rédaction a décidé d'admettre également des critiques rédigées dans la langue du livre. Dans le cas particulier de l'anglais, ceci pourrait même faciliter l'accès aux lecteurs intéressés mais peu à l'aise dans une de nos langues nationales. (réd.)

ESPENAK, FRED, AND ANDERSON, JAY: *NASA Reference Publication 1369: Total Solar Eclipse of 1997 March 9.*

For over 40 years, the U.S. Naval Observatory in Washington published its Eclipse Circulars, but stopped these publications in 1992. Beginning with the Annular Solar Eclipse of 1994 May 10, Fred Espenak of Goddard Space Flight Center at Greenbelt, USA, and Jay Anderson of Environment Canada at Winnipeg, Canada, took over this task in co-operation with the Working Group on Eclipses of the International Astronomical Union. These Bulletins are provided as a public service to both the professional and lay communities and contain a multitude of helpful information for planning an eclipse expedition.

Included in the present 66 page Bulletin are information about Eclipse Predictions as umbral path and visibility, general and detailed maps of the eclipse path, local circumstances, mean lunar radius, lunar limb profile and limb corrections to the path limits. The chapter on Weather Prospects for the Eclipse discusses the climatic conditions of this winter eclipse in Mongolia, at the Lake Baikal Area and northeastern Siberia. Hints for visual and photographic observation are given in a third chapter. Detailed maps (scale 1:5,000,000) of the umbral path are included in a final chapter.

NASA Eclipse Bulletins are now available also via Internet. The bulletin gives the needed information. Single copies of the bulletin are available at no cost, the Request Form giving all the necessary details on how to proceed.

A. TARNUTZER

JEAN KOVALEVSKY: *Modern Astrometry.* «Astronomy & Astrophysics Library», Springer-Verlag, Berlin / Heidelberg 1995. XIV, 352 p. 137 Fig., ISBN 3-540-57023-3, Hardcover DM 98.- / Sfr 94.50.

Professor Jean Kovalevsky is one of the leading scientists in the field of positional astronomy. His activities on celestial mechanics and astrometry are well known.

The goal of the present book is to provide an up-to-date description of astrometric techniques, particularly the most recent and powerful ones, whether the instruments are on the ground or in space. A first draft - in French - of the material presented here was published by Springer in its Lecture Notes series in 1990. However, the present book is more than an updated and enlarged version of the latter. Several chapters are almost completely rewritten. New material is introduced in most sections and a chapter on future projects is added. Results from the Hubble Space Telescope and Hipparcos, now available, are presented as well as new developments in other techniques.

The book is divided in 12 chapters. The first four provide the basis (image formation, atmospheric effects, reduction of observations) necessary to understand the general properties of astrometric instruments and techniques. Chapters 5 and 9 are devoted to the techniques used in small-field and very small-field astrometry. In particular photographic and photoelectric (CCD) methods, astrometry with the HST as well as stellar amplitude and speckle interferometry are described. Classical methods using meridian circles and equal altitude instruments, especially the different astrolabes, are

presented in chapters 6 and 7. Chapter 8 is focused on the Hipparcos mission, its observation and reduction techniques including the astrometric parameter determination. Phase interferometry and different timing techniques as Laser Ranging and Global Positioning System are presented in chapters 10 and 11. In the last chapter the future achievements and prospects of ground-based and space astrometry are given. A nine-page reference list and an index finish the valuable book.

Solidly researched, balanced, well written, and supplied with numerous explanatory figures, Kovalevsky's book is a pleasure to read and recommended for all interested in modern astrometry.

ANDREAS VERDUN

TOM GEHRELS (ED.): *Hazards due to Comets and Asteroids*, The University of Arizona Press, (1290 N. Park Avenue, Suite 102, Tucson, Arizona 95719-4140), 1995, 1300 pp., Hardbound, ISBN 0-8165-1505-0, \$75.00.

PAUL HODGE: *Meteorite Craters and Impact Structures of the Earth*, Cambridge University Press, 1994, 124 pp., Hardbound, ISBN 0-521-36092-7, £25.00, \$49.95.

TJEERD H. VAN ANDEL: *New Views on an Old Planet (2nd Edition) - A History of Global Change*, Cambridge University Press, 1994, 440 pp., P/b: ISBN 0-521-44755-0, £16.95, \$24.95, H/b: ISBN 0-521-44243-5, £40.00, \$59.95.

F. HEIDE, F. WLOTZKA: *Meteorites - Messengers from Space*, 1995, 111 illustr., 22 tables, 231 pp, Springer-Verlag, Softbound, ISBN 3-540-58105-7, DM 38.00, öS 296.40, sFr 38.-

Here, we present four new books which, taken together, provide the reader with a good background for evaluating the importance of collisions between the Earth and objects orbiting in our interplanetary neighbourhood.

In the first book, the editor Tom Gehrels adds a new topic to his remarkable « Space Science Series ». The former book in the series covered the problem of the exploitation of resources in Near-Earth space (see review in ORION 261), and was not entirely unrelated to the present volume that examines the potential hazards of such « exploitable » objects as comets and Earth-Crossing asteroids. This rightly fashionable subject is now gaining in importance as several new potentially dangerous asteroids are discovered each year, leading to a better evaluation of the true probability of a « bad » encounter, and as evidence for catastrophic events due to impacts of such objects in the past is increasingly revealed by geological and palaeontological investigation. The book is a collective work that benefits from the collaboration of an impressive number of 120 authors. The coverage of the subject is thorough and subdivided into 8 parts: Small Bodies - Searches, Orbit Determination, and Prediction - NEO (Near-Earth Objects) Populations and Impact Flux - Physical Properties - Space Exploration - Effects of NEO Impact - Hazard Mitigation - Considerations for Future Work. An appendix lists the currently known Earth-Crossing asteroids, and an extensive glossary and index conclude this work. The essential merit of this book is the fact that it collects in a single volume recent specialised articles which would have otherwise been dispersed in the general literature. The fifteen articles of the last two parts discuss the various defence strategies and problems inherent

to the types of action that could be taken regarding a potential threat, and thus open up an unsuspected aspect of astronomical literature.

The book by Paul Hodge concentrates on the impacts that have occurred throughout our Earth's history, and describes the more than 150 impact craters and crater-producing events presently known and properly identified as such, world-wide. The presentation is systematic and thorough, organised by continent, and for each crater the geographical co-ordinates, diameter, estimate of age and condition of conservation are given. A great number of illustrations and drawings accompany the text. This is an excellent first initiation to the study of impact craters on Earth, and should supplement the travel guides of any astronomer, amateur or professional, who intends to undertake a journey far abroad.

The book by T.H. van Andel looks at the evolution of the Earth and of the Biosphere from the geologist's and biologist's points of view. This is necessary in view of putting the « catastrophic » implications of asteroid and comet impacts on Earth into their proper perspective. This book stands among the best introductions to the mechanisms of « global change » currently available. The text is thought-provoking and provides much insight into the way life has contributed to fashion the atmosphere and the first few kilometres of the Earth's crust. The main points of interest for the astronomically-oriented reader lie in the 19th section entitled « Crises and Catastrophes » and in the Epilogue. The author discusses the long standing quarrel between « gradualism » and « catastrophism » in the natural sciences, and points out their respective virtues and shortcomings. The recent infatuation regarding the catastrophic meteoritic event that has most probably caused the Cretaceous-Tertiary extinction is dealt with in a somewhat ironical manner, but the discussion is nevertheless fair and well balanced. In the Epilogue, the author delves into some metaphysical considerations concerning the uniqueness of our universe and our significance within it, and briefly alludes to the philosophical approach which is sometimes named as the Anthropic Principle. The amateur- or professional astronomer will greatly benefit by reading this book which will help him to avoid acquiring too simple an outlook regarding the history of life on our planet.

The small book by F. Heide and F. Wlotzka is the translation from German of a work that has already met with considerable success in its original language. The subject is not, in this case, the cataclysmic effects of major impacts, but an introduction to the study of moderate-sized meteorites that survive the penetration into the Earth's atmosphere. It is essentially descriptive by its treatment of fall phenomena, chemical and mineralogical composition and classification of meteorites. The authors present a good discussion of the formation and origin of these objects in relation to the initial formation of our solar system. The appendix informs the reader about, among other subjects, the commercial exchange value of meteorites among the community of collectors, the major falls that have occurred between 1985 and 1993, the relation between the composition of meteorites and that of the Earth's crust, and refers the reader to the specialised literature.

NOËL CRAMER

MICHAEL E. BAKICH: *The Cambridge Guide to the Constellations*, Cambridge University Press, 1995, 320 pp., P/b: ISBN 0-521-44921-9, £14.95 (\$19.95), H/b: ISBN 0-521-46520-6, £35.00 (\$49.95)

DAVID K. LYNCH, WILLIAM LIVINGSTON: *Color and Light in Nature*, Cambridge University Press, 1995, 254 pp., P/b: ISBN 0-521-46836-1, £17.95 (\$29.95), H/b: ISBN 0-521-43431-9, £40.00 (\$69.95)

STEPHEN J. EDBERG, DAVID H. LEVY: *Observing Comets, Asteroids, Meteors, and the Zodiacal Light (Practical Astronomy Handbooks 5)*, Cambridge University Press, 1994, 243 pp., H/b ISBN 0-521-42003-2, £19.95 (\$29.95)

JOHN H. ROGERS: *The Giant Planet Jupiter (Practical Astronomy Handbooks 6)*, Cambridge University Press, 1995, 418 pp., H/b ISBN 0-521-41008-8, £50.00 (\$89.95)

JEAN DRAGESCO: *High Resolution Astrophotography (Practical Astronomy Handbooks 7)*, Cambridge University Press, 1995, 158 pp., H/b ISBN 0-521-41588-8, £24.95 (\$39.95)

We present here five new books published by Cambridge University Press which directly concern the amateur astronomer as well as many professionals.

The presentation text of the book by M.E. Bakich designates that work as the « ...most complete reference to date covering all factual aspects of the constellations... ». This statement is on the whole true if one considers the very few books of it's kind that go beyond a superficial description of the constellations, and that are available on the market today. The book is essentially divided into two parts. The first provides the reader with a rich collection of data in the form of lists. Some of these are for example: *Alphabetical list of constellations, Asterisms within the constellations, Biblical references to constellations and stars, The 200 brightest stars, Extinct constellations, The Magnitude system, Messier objects, Meteor showers, Names of constellations around the world, The navigational stars, The 200 nearest stars, The « new » constellations, The « original » 48 constellations, The 200 stars with largest proper motion, Solar conjunction dates for the constellations, Star designations, Star names, The visibility of constellations*, and several other lists. Many of the lists are repeated and ordered by different criteria, e.g. the Messier objects that are first presented in numerical order, then by constellation and finally ranked by right ascension. The only case where this is lacking is in the list of Star names. The star α CMa, for instance, appears in the list at five different locations (*Aschere, Canicula, Isis, Osiris, Sirius*) under its various historical designations. Some form of a cross-referencing scheme would have been useful in similar cases of multiple nomenclature in that table. The second part systematically examines the constellations one-by-one. A star chart is accompanied in each case by the reproduction of the oldest surviving illustration of each constellation. The text gathers all the relevant data contained in the lists of Part 1, and adds comments regarding non-traditional « mythology » and interesting facts concerning the constellation. An instructive glossary and some references end the book. This book is a valuable reference source, and well deserves its place on the bookshelf of any person who is interested in the appearance of the night sky and by the origins of the names used to describe it. It is ideally complementary to *Star Names and their Meanings* by R.H. Allen, a book on their lore and meaning written in 1899, reprinted in 1962 by Dover Publications, but now unfortunately out of print and very difficult to come across.

Color and Light in Nature broaches a very different subject that carries, however, much weight in the eyes of natural scientists, be they amateur or professional. The book is

written by two professional astronomers who were inspired by Marcel Minnaert's classical work *The Nature of Light and Colour in the Open Air* first published in 1937 in Holland. The present work essentially covers the same field, though in a more concise and altogether accessible manner. The physical basis of each optical phenomenon is qualitatively explained with great clarity, often by means of well-conceived drawings that effectively replace a mathematical treatment. A large number of illustrations, most of them recent and presented here for the first time, provide the reader with the best possible description of each phenomenon. The great number of phenomena are discussed in chapters concerning shadows, clear air, water and light, water drops, ice and halos, naked eye astronomy and observing. The latter section treats the subjects of human vision, subtleties of vision, and gives advice regarding observing tools and observing techniques. Readers of our journal (see ORION 265) will appreciate the reference to the subject of naked-eye observation of sunspots studied by H.U. Keller and T.K. Friedli (the latter author is unfortunately misquoted as 'J.' Friedli). An extensive glossary and index conclude this interesting work.

The three following books belong to the « Practical Astronomy Handbooks » series published by Cambridge University Press (The former titles in the series were: *A Portfolio of Lunar Drawings, Messier's Nebulae and Star Clusters, Observing the Sun, The Observers Guide to Astronomy - Vols 1 & 2*). The series is intended for the active amateur who wants to make the most of his opportunities to observe. The first of these books is written by two acknowledged experts of the observation of comets, asteroids and meteors. The text gives a concise though informative description of each type of object, but is essentially practically oriented, giving advice for preparing observations and describing techniques and strategies of observing. The largest section is devoted to comets, hunting strategies, visual studies, photographic observations and electronic imaging. Asteroids are treated in a similar manner, with descriptions of modern search techniques and of the observation of occultations. The special techniques and methods for documenting the observation of meteors are developed in another chapter, and a short but informative section is devoted to the difficult observation of the zodiacal light. The book concludes with a discussion of advanced observing techniques (astrometry, spectroscopy, photoelectric photometry) and six appendixes and an index. We note in the latter sections a good glossary, examples of report forms, a reduction program for astrometry written in Basic, and two useful lists giving addresses of organisations and publications and a very complete compilation of bibliographical references.

The Giant Planet Jupiter is an impressively documented work that summarises all that is presently known about Jupiter and its moons. The bulk of its presentation lies in the exhaustive treatment of the visible structure of Jupiter's atmosphere and of its observational record built up over more than a century by means of Earth-based telescopic work. A large number of illustrations help the reader to understand the analysis of motions in the planet's upper atmosphere. The last chapters discuss the physics and chemistry of the atmosphere, Jupiter's electromagnetic environment, and give the reader a detailed and interesting description of the satellites as revealed by their exploration by spacecraft. In the appendixes, we note a very complete bibliography followed by a rather concise index. The only

critical remark that comes to mind concerning this work (published in 1995) is that the final draft of the text seems to date back to late 1993: the Shoemaker-Levy impact event and the encounter of the Galileo probe with Ida are mentioned in the future tense throughout the book. This is, nevertheless, the first full account of Jupiter to appear since more than 35 years, and addresses advanced amateurs as well as professional planetary scientists.

In the last book (which is also the latest addition to the *Practical Astronomy Handbooks series*), Jean Dragesco presents us with a summary of his considerable experience in the field of astrophotography. Readers of ORION will remember many of his fine high resolution photographs of the Moon and Sun, as well as his impressive photography of star fields done under adverse observing conditions (city-light pollution, etc.). This book concentrates on classical high resolution photography of the Sun, Moon and Planets. It is important in the sense that it is very much practically oriented, covering: atmospheric turbulence and the choice of the observing site - properties of the telescope, and proper choice of the equipment - techniques of photography, equipment, emulsions, filters, processing, special techniques for enlarging - instrumental, atmospheric, optical and photographic considerations for high resolution photography of solar system objects. The last pages of the text present some short biographies of specialists in the field. The presentation is supported by an unusually large number of (often comparative) photographs illustrating points made by the author. This much awaited work discusses all the basic techniques, and effectively sums up what an amateur can achieve in the field of classical solar system photography. It cannot be ignored by any serious astrophotographer, whether a CCD adept or not.

NOËL CRAMER

DANIEL FISCHER / HOLGER HEUSELER: *Der Jupiter-Crash*, Originalausgabe, Birkhäuser Verlag Basel – Berlin – Boston 1994. 240 Seiten mit 45 Farb- und 59 sw-Abbildungen, gebunden, sFr. 42.- / DM 49.80 / ÖS 388.40. ISBN 3-7643-5116-0

Die aufregendsten und denkwürdigsten Tage in der Geschichte der beobachtenden Astronomie waren der Sturz des Kometen Shoemaker-Levy auf den Jupiter. Als erster und einziger umfassender Bericht, der in Buchform vorliegt, verfolgen die beiden Autoren die Entdeckung des Kometen, seine Unterscheidung von bislang bekannten Kometen und die überraschende Feststellung, dass sich Shoemaker-Levy auf Kollisionskurs mit dem Jupiter befindet. Es werden die weltweiten Vorbereitungen für die Beobachtung der spektakulären Einschläge der über 20 Fragmente in den Gasriesen beschrieben und diskutiert. Geschildert werden auch die verschiedenen Versuche, die möglichen Auswirkungen auf den Jupiter vorauszusagen.

Grosse Aufregungen und freudige Überraschungen gab es dann bei den Astronomen, als die ersten Fragmente mit ungeheurer Wucht in die Jupiteratmosphäre eingeschlagen waren und entsprechende Spuren hinterlassen hatten. Der Leser wird über die ausserordentlich erfolgreiche internationale Zusammenarbeit bei der Beobachtung dieser spektakulären Ereignisse und die ersten Erklärungsversuche über den Ablauf dieser komplexen Phänomene informiert.

Die wissenschaftliche Bearbeitung des riesigen Datenberges wird noch Jahre in Anspruch nehmen. Den Autoren ist es

aber trotzdem gelungen, bereits kurz nach dem letzten Einschlag einen ersten Überblick über das Geschehene zu beschaffen und spektakuläres Bildmaterial, unter anderem vom Hubble Space Teleskop und von der Raumsonde Galileo erstmals zu veröffentlichen.

Trotz der hektischen Aktivitäten in den Medien während dieses Jahrhundertereignisses war der interessierte Laie kaum in der Lage, sich einen klaren Überblick über das ganze Geschehen zu verschaffen. Hier wird ihm nicht nur ein umfassender Bericht über die Entdeckungsgeschichte, das Bombardement auf den Jupiter und die zu ziehenden Schlüsse angeboten. Es werden zu den aktuellen Informationen auch kosmische Bombardements der Vergangenheit auf die Erde und deren Auswirkungen analysiert und die Zukunft der Kometenforschung aufgezeigt.

ARNOLD VON ROTZ

GÜNTER D. ROTH (ED.): *Compendium of Practical Astronomy*:

Vol 1: Instrumentation and reduction techniques, 1994, 153 illustr., 51 tables, 540 pp, Springer-Verlag, Softbound, ISBN 3-540-53596-9, DM 98.00, öS 764.40, sFr 98.-

Vol 2: Stars and Stellar Systems, 1994, 128 illustr., 54 tables, 321 pp, Springer-Verlag, Softbound, ISBN 3-540-54886-6, DM 68.00, öS 530.40, sFr 68.-

Vol 3: Earth and Solar System, 1994, 181 illustr., 25 tables, 362 pp, Springer-Verlag, Softbound, ISBN 3-540-54885-8, DM 68.00, öS 530.40, sFr 68.-

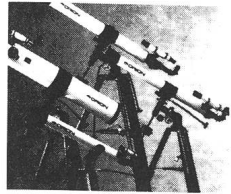
Springer-Verlag provides here an English translation of the well-known « Handbuch für Sternfreunde » edited by Günter Roth, of which the first edition appeared more than 30 years ago. Needless to say, the present translation (based on, and expanded from the fourth German edition) is very different in its contents. This is a collective work gathering related articles written by 21 authors, each one a specialist in his subject though not necessarily a professional astronomer. This work is essentially the product of serious amateur- and professional astronomers addressing themselves to practically oriented serious amateur astronomers. This is well illustrated by the titles of the chapters of Volume 1: Introduction to Astronomical Literature and Nomenclature - Fundamentals of Spherical Astronomy - Applied Mathematics and Error Theory - Optical Telescopes and Instrumentation - Telescope Mountings, Drives, and Electrical Equipment - Astrophotography - Fundamentals of Spectral Analysis - Principles of Photometry - Fundamentals of Radio Astronomy - A Historical Exploration of Modern Astronomy - Astronomy Education and Instructional Aids - Educational Resources in Astronomy. Volume 2 introduces the reader to the observation of the Sun, Moon (eclipses, occultation of stars), artificial satellites, planets, comets, meteors, zodiacal light, terrestrial atmospheric effects (noctiluscent clouds, auroras, influence on astronomical observations). Volume 3 covers the observation of stars, variable stars, binary stars, the Milky Way Galaxy and the objects composing it, Extragalactic objects. An appendix of 65 pages provides fundamental astronomical data.

This important source-book should figure in the library of any serious amateur (or professional observational astronomer...), or in that of the local Astronomical Society (and Astronomical Institute...). It is certainly not a work for the amateur at the « beginner » level !

NOËL CRAMER

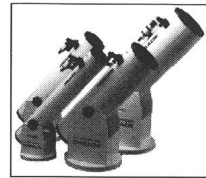
MEADE

"EXPLORER" Einsteiger Teleskope



Momentane Einführungs-Preise bei Direktverkauf ab Adlikon.
Achromatische Refraktoren:
 Mod. 227 60x700mm Fr. 330.-
 Mod. 285 60x700mm Fr. 775.-
 Mod. 390 90x1000mm Fr. 1223.-
 Mod. 395 90x1000mm Fr. 1294.-
Newton Teleskop:
 Mod. 4500 114x900mm Fr. 873.-

DOBSON Teleskope v. Meade



- Beide Spiegel aus PYREX Glas mit geringer Ausdehnung
- Beide Spiegel justierbar

15cm (6") F/8 Fr. 948.-
 20cm (8") F/6 Fr. 1094.-
 25cm (10") F/4.5 Fr. 1537.-
 31cm (12") F/4.8 Fr. 2134.-
 40cm (16") F/4.5 Fr. 2953.-

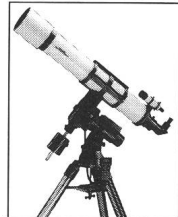
"STARFINDER" Newton Teleskope



- Hervorragendes optisches System höchster Qualität
- Parallaxische Montierung
- Synchron Motor zur Nachführung

15cm (6") F/8 Fr. 1427.-
 20cm (8") F/6 Fr. 1744.-
 25cm (10") F/4.5 Fr. 2135.-
 40cm (16") F/4.5 Fr. 5996.-

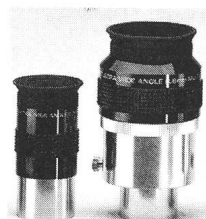
ED Apochromatische Refraktoren



- Perfekte Optik vergleichbar mit 2-3 mal teureren Instrumenten.
- Einbaubare Computersteuerung mit über 10000 Objekten.

10cm (4") Fr. 4831.-
 13cm (5") Fr. 5769.-
 15cm (6") Fr. 8828.-
 18cm (7") Fr. 10823.-

Serie 4000 Okulare



52° Super-Plössel Okulare:
 6.4, 9.7, 12.4, 20mm Fr. 120.-
 32mm Fr. 177.- / 40mm Fr. 206.-
 2" 56mm nur Fr. 369.- !

67° Super Weitwinkel Okulare:
 13mm Fr. 255.- / 18mm Fr. 279.-
 2" 32mm Fr. 429.- / 40mm Fr. 576.-

84° Ultra Weitwinkel Okulare:
 4.7mm Fr. 306.- / 6.7mm Fr. 364.-
 8.8mm Fr. 485.- / 14mm Fr. 597.-

Serie 3000 Plössel Okulare



- Ein modernes, neu entwickeltes Plössel Okular von hervorragender optischer Qualität

5, 6.7, 9.5, 16, 25mm Fr. 90.-
 40mm Fr. 141.-

ist weltweit führend im Verkauf von Teleskopen höherer Preisklasse!

Durch Computersteuerung beider Achsen muss das LX200-Teleskop nicht mehr parallaktisch montiert und auf den Polarstern justiert werden. Das macht sie zu den stabilsten Schmidt-Cassegrain Teleskopen auf dem Markt! Sogar ein Föhnsturm lässt das Bild ruhig stehen, und der Computer findet immer das gewünschte Objekt! Die grosse Oeffnung für Deep-Space-Beobachtungen, die lange Brennweite für Planeten und die geschlossene, wartungsfreie, kurze Bauweise machen sie zum idealen transportablen Allzweck-Teleskop. Die neue Qualitätsoptik hält jedem Vergleich mit viel teureren Instrumenten stand.

8" Mod. 'STANDARD' mit Stativ, Aufsatz, Nachführmotor Fr. 2790.-
 8" LX100 mit Stativ, Polwiege, Elektronik, PPEC Fr. 4515.-
 8" LX200 mit Stativ, Computer-Steuerung, PPEC, komplett wie Foto Fr. 4957.-
 10" LX200 mit Stativ, Computer-Steuerung, PPEC, komplett wie Foto Fr. 6541.-
 12" LX200 mit Stativ, Computer-Steuerung, PPEC, komplett wie Foto Fr. 8948.-

Alle Preise sind unverbindlich August 95 - Preisänderungen jederzeit vorbehalten. Die Abbildung zeigt ein 12" LX200



Gratis-Katalog :

01 / 841'05'40

Autorisierte MEADE - JMI - LUMICON - Vertretung in der Schweiz :

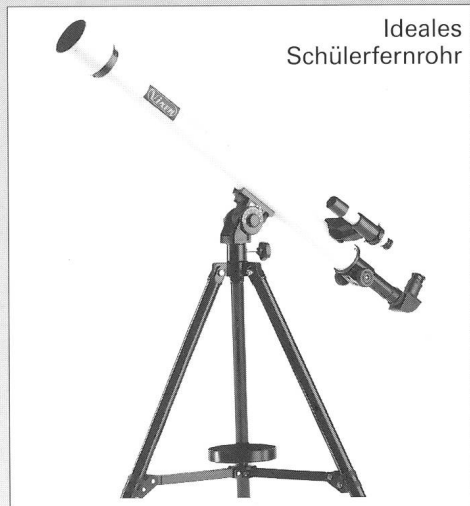
E. AEPPLI, Loowiesenstrasse 60, 8106 ADLIKON



Mondkrater Clavius, fotografiert mit Vixen FL-80 S

Die Vixen-Erfolgsformel für Freude an der Astronomie

Top Qualität Top Preis Top Service



Ideales
Schülerfernrohr

Sirius 50 L

Mit 800 mm Brennweite und 50 mm Objektivdurchmesser zeigt Ihnen dieses Linsenteleskop Mondkrater, die Jupitermonde, den Saturnring, den Gasnebel im Orion, Kugelsternhaufen, Doppelsterne und vieles mehr!
613301

Fr. 318.—

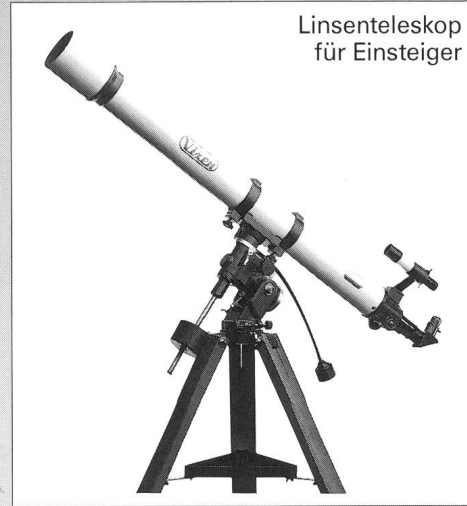


Spiegelteleskop
für Einsteiger

New Polaris R-114 S

Unser meistverkauftes Teleskop hat mit 114 mm Spiegeldurchmesser und 900 mm Brennweite die nötige Optik-Power um auch Sie für die Astronomie zu begeistern! Hochwertige Ausstattung, günstiger Preis!
609935

Fr. 1195.—



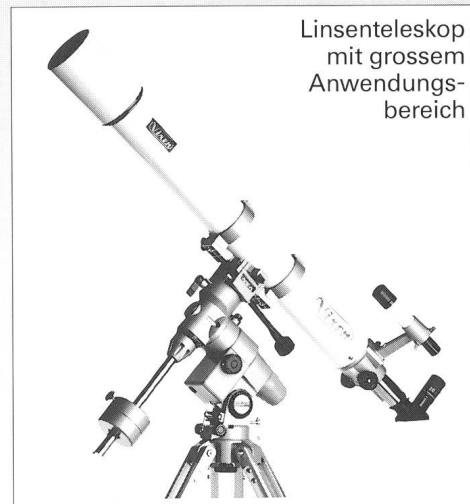
Linsenteleskop
für Einsteiger

New Polaris 80 L

Linsenteleskop mit hohem Bildkontrast. Kristallklar und knackig scharf sehen Sie Wolkenstrukturen auf Jupiter, die Teilung der Saturnringe sowie Mondkrater-Details. Brennweite 1200 mm, Öffnung 80 mm.

609930

Fr. 1595.—



Linsenteleskop
mit grossem
Anwendungsbereich

GP-90 M

90 mm Öffnung und 1000 mm Brennweite machen dieses Universalteleskop zusätzlich ideal für Astronomen, die am Grossestadthimmel beobachten und sich daher auf Sonne, Mond, Planeten und Doppelsterne spezialisieren.
617320

Fr. 2690.—



Spiegelteleskop
für Astrofotografen
und
Deep-Sky-Fans

GP-R 150 S

Bei dunklem Himmel die helle Freude: Lichtstärke f/5, 150 mm Öffnung und 750 mm Brennweite erschliessen Ihnen visuell und fotografisch die stille Pracht funkelnder Kugelsternhaufen, lichtschwacher Galaxien und Gasnebel.
617250

Fr. 3290.—



Fluorit-Linsenteleskop
für höchste Ansprüche

GP-FL 102 S

Mit diesem Teleskop der Spitzenklasse wird Astronomie zum ästhetischen Erlebnis! Durch die spektakuläre Abbildungsleistung der apochromatischen 102/900-FL-Optik sehen Sie die Sterne wie Diamanten auf schwarzem Samt.
617430

Fr. 6290.—

Gerne senden wir Ihnen umfangreiches Info-Material über unser gesamtes Astro-Programm: Teleskope · Spektive · Feldstecher · Zubehör · Astro-Poster · Diaserien · Bücher · Himmelsatlanten · Astro-Software ...

Generalvertretung
für die Schweiz:

proastro
P. WYSS PHOTO-VIDEO EN GROS

Dufourstr. 124
8034 Zürich

Telefon 01 383 01 08
Telefax 01 383 00 94