

Objektyp: **Issue**

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

Band (Jahr): **57 (1999)**

Heft 292

PDF erstellt am: **24.07.2024**

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.

292



3 1999



Zeitschrift für
Amateur-Astronomie
Revue des
astronomes amateurs
Rivista degli
astronomi amatori
ISSN 0030-557 X

ORION

**Neu - New
Nouveau**



CD-ROM ORION 1998

6 Nummern auf einer CD dank Acrobat Reader und Search

Dieses Programm bearbeitet und verwaltet PDF-Files (Portable Document Format) und erlaubt, die in der Zeitschrift ORION gedruckten Beiträge in der jeweils benutzten Oberfläche (Windows, Macintosh, UNIX oder OS/2) auf dem Bildschirm darzustellen. Das Layout und der Umbruch entspricht genau der gedruckten Version des ORION.

Vorteilhafte Suchfunktionen

Den Dokumenten wurden interaktive Elemente beigegeben, die es erlauben, im jeweiligen Inhaltsverzeichnis oder im Jahresverzeichnis der im Jahre 1998 erschienenen 6 Ausgaben nach den Beiträgen zu suchen. Zudem besteht die Möglichkeit, einerseits den Jahresindex mit Hilfe bestimmter Schlüsselwörter nach Textstellen, Beiträgen oder Autoren zu durchsuchen und andererseits jene ORION-Nummern bzw. Beiträge zu finden, in denen bestimmte Schlüsselwörter vorkommen.

Anschluss an das World Wide Web (Internet)

Es ist von nun an möglich, gewisse Internet-Seiten dank den URL-Verbindungen, die in die ORION-Seiten inte-

griert wurden, anzusprechen. Tatsächlich enthalten gewisse Rubriken oder Inserate direkte Verbindungen zu ihren jeweiligen Web-Seiten. Selbstverständlich ist dies nur möglich, falls die entsprechenden Programme zur Internet-Kommunikation vorhanden sind.

6 numéros en un seul grâce à Acrobat Reader et Search.

Ce programme qui génère et gère les fichiers PDF (Portable Document Format) vous permet de visualiser à l'écran les fichiers tels qu'ils sont imprimés dans la revue ORION et quelle que soit la plate-forme utilisée (Windows, Macintosh, UNIX ou OS/2). Les documents ainsi obtenus gardent ainsi la même apparence et la même mise en page que ce que l'on trouve dans la revue ORION.

Fonction de recherches avancées

Les documents ont été améliorés et enrichis d'éléments interactifs, tels que des liens entre le sommaire et le contenu du numéro consulté ainsi que des liens permettant le renvoi au sommaire général pour les 6 numéros parus en 1998. Vous avez égale-

ment la possibilité de consulter un index général de recherche qui vous permettra de retrouver par mot clé soit un texte, un article signé par tel ou tel auteur, ou de voir dans quelle revue se trouve l'article qui inclut dans son texte un mot clé.

Intégration au World Wide Web (Internet)

Il est désormais possible de visualiser certains sites Internet grâce aux liens URL intégrés dans certaines pages. En effet certaines rubriques où annonces contiennent des liens qui vous permettront d'accéder directement sur le site donné. Il est bien clair qu'il faut pour cela être équipé d'un programme de communication Internet.



6 issues in one thanks to Acrobat Reader and Search

This program generates and manages PDF files (Portable Document Format) and allows you to display on your screen the files printed in the journal ORION (platforms: Windows, Macintosh, UNIX or OS/2). The visualised documents are thus identical in appearance to the original publication.

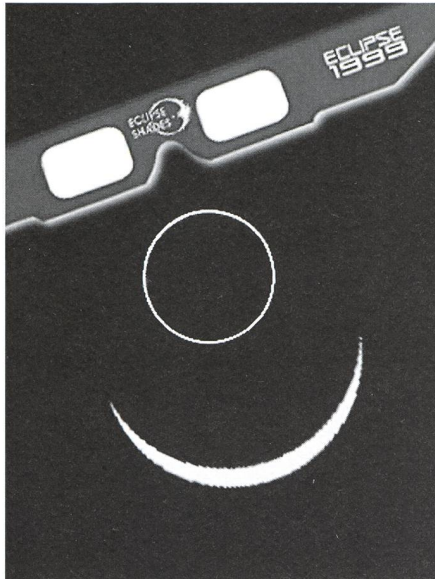
Advanced search functions

The documents have been complemented by interactive features such as links between the table of contents and the contents of each issue as also links with the general table of contents for the 6 issues published in 1998. You can also consult a general search index that allows you to find a given text or author by keyword, or search for the issue where an article contains a given keyword.

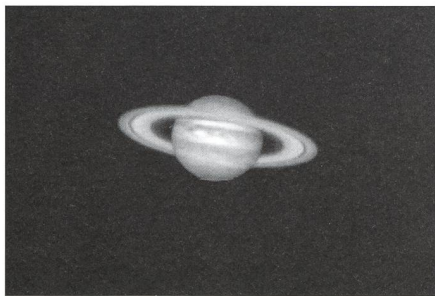
Integration with the World Wide Web (Internet)

It is now possible to access certain internet Sites by using the URL links embedded in some pages. Some announcements or advertisements contain links allowing direct access to the given sites, provided one has an internet connection

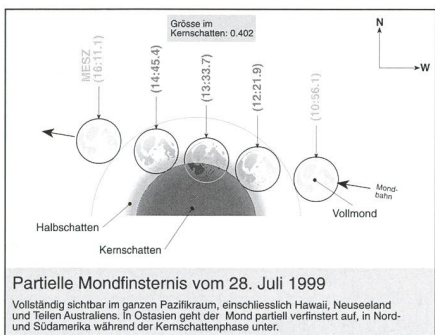
- • • • •
- Bestellungsformular in den Mitteilungen 3/1999, Seite 3. •
- Bulletin de commande dans Bulletin 3/1999, page 3. •
- Order form in Mitteilungen 3/1999, page 3. •
- • • • •



Sonnenfinsternisbericht 21. Februar 1999 - 7



Retour de l'astronomie à l'école - 12



Vollmond streift den Kernschatten - 36

Sektionsberichte - Communications des sections

Wanderausstellung zur Sonnenfinsternis
 Zwei astronomische Vereine spannen zusammen - WALTER BERSINGER 4

Beobachtungen - Observations

Chromosphäre und Korona bei ringförmiger Finsternis gesichtet - DANIEL FISCHER 6
Sonnenfinsternisbericht 21. Februar 1999 - OLIVIER STAIGER 7
Conjonction de Jupiter et de Vénus du 23 février 1999 - NOËL CRAMER 9

Geschichte der Astronomie - Histoire de l'astronomie

L'éclipse de Soleil du 15 février 1961
 Quelques réminiscences - NOËL CRAMER 10

Instrumententechnik - Techniques instrumentales

Une exposition en prélude au retour de l'astronomie à l'école?
 JACQUES BOCHET et PIERRE JAQUEROD 12
Trois jours d'astronomie à l'observatoire FXB
 JACQUES BOCHET, CORALIE, SANDRINE, DORAN, XAVIER et RAPHAËL 16
Astrophotographie 1 - DANIEL CEVEY 19
Astronomie CCD - Test: AstroArt, un logiciel de traitement puissant et convivial
 FERNAND ZUBER 24
CCD Astronomie - Test: AstroArt, ein leistungsfähiges und benutzerfreundliches Programm - FERNAND ZUBER 26

Grundlagen - Notions fondamentales

L'Univers, dis-moi ce que c'est? Episode 18: Les galaxies - FABIO BARBLAN 28

Der aktuelle Sternenhimmel - Le ciel actuel

Grosse partielle Sonnenfinsternis in der Schweiz
 Mit Scheinwerferlicht durch den Mittag - THOMAS BAER 32
Mond bedeckt Neptun - THOMAS BAER 34
Vollmond streift den Kernschatten - Partielle Mondfinsternis in Asien
 und im Pazifikraum - THOMAS BAER 35

Weitere Rubriken - Autres rubriques

Buchbesprechungen / Bibliographies 37
Impressum Orion 39
Inserenten / Annonceurs 39

Mitteilungen • Bulletin • Comunicato

Les Potins d'Uranie - La nuit du coyote - AL NATH 3,1
An- und Verkauf - Achat et vente 3,1
Veranstaltungskalender / Calendrier des activités 3,2
Swiss Wolf Numbers 1999 - MARCEL BISSEGER 3,2
Observatoire de Saint-Luc
 Programme provisoire des activités de l'OFXB pour 1999 3,3
ORION-Bestellungen - Commande d'Orion 3,4
Les Potins d'Uranie - Le poète Nord Gelé - AL NATH 3,4

Abonnemente / Abonnements

Zentralsekretariat SAG
 Secrétariat central SAS
SUE KERNEN, Gristenbühl 13,
 CH-9315 Neukirch (Egnach)
 Tel. 071/477 17 43
 E-mail: sue.kernen@bluewin.ch

Titelbild / Photo couverture

Saturne en trichromie

Image CCD obtenue avec le télescope de 60 cm de l'Observatoire François-Xavier Bagnoud au-dessus de St-Luc (Val d'Anniviers) lors du séminaire d'astro-photographie d'octobre 1998 (voir également en page 12)
 Le «groupe CCD»

Redaktionsschluss / Délai rédactionnel N° 293 - 11.6.1999 • N° 294 - 7.6.1999

Wanderausstellung zur Sonnenfinsternis

Zwei astronomische Vereine spannen zusammen

WALTER BERSINGER

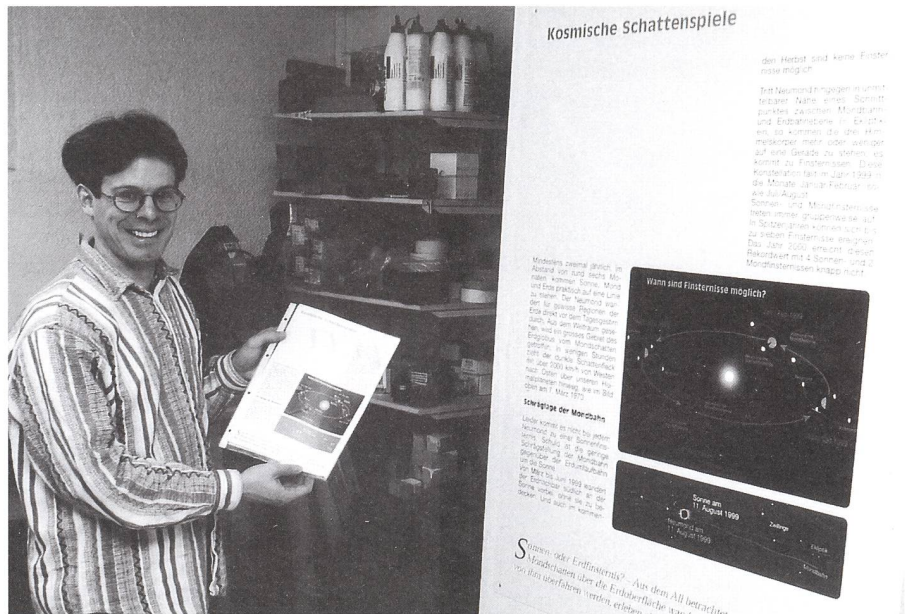
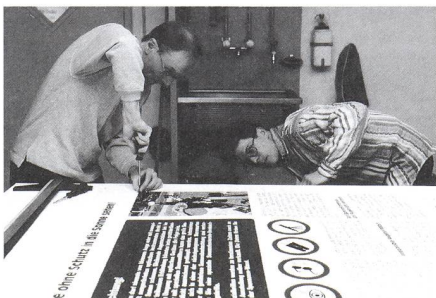
THOMAS BAERS Idee einer Wanderausstellung über die europäische Sonnenfinsternis 1999 besprach er mit dem Autor zum erstmalig anlässlich eines Fototreffs über die karibische Finsternis 1998. Die Begeisterung war beidseitig gross, doch welche Dimensionen das Projekt dereinst annehmen würde, darüber waren sich beide anfänglich nicht bewusst.

Seit Ende Juli des vergangenen Jahres ist das Dreier- bis Viererteam bestehend aus THOMAS BAER (AGZU/VSRR), PETER SALVI und zeitweise URS STICH (Präsident AGZU) sowie WALTER BERSINGER (Präsident VSRR) am Planen und Gestalten.

Glücklicherweise rief das an über 60 Institutionen gerichtete Mailing innert kurzer Zeit sechs Interessenten und Sponsoren auf den Plan. Diese erfreuliche Reaktion sowie finanzielle Zugeständnisse der beiden Vereine und der SAG liessen bald erkennen, dass die Finanzierung gesichert sein wird. Mit jeder Teamsitzung stiegen aber die Ansprüche an Umfang und Qualität der Ausstellung, und damit freilich auch der finanzielle Aufwand des Projektes. Doch angesichts der zum Teil recht ansehnlichen Sponsoringbeiträge fühlte sich das Team verpflichtet, diesen durch eine angemessene Qualität gerecht zu werden. Einen Unterstützungsbeitrag verdankt das OK auch Prof. CHARLES TREFZGER vom Astronomischen Institut der Universität Basel, dem das OK eine Kopie der Ausstellung lieferte.

Als härteste Knacknuss erwies sich die Suche nach geeigneten Stellwänden. Die ersten Offerten wollten nicht so recht ins Budget passen, aber dennoch zogen die Teammitglieder neue Wände gemietet vor. Die meisten Produkte bestanden aus dünnen, in filigranen Aluprofilen gefassten Kunststoffplatten.

PETER SALVI und THOMAS BAER befestigen die Fotos.



Hauptinitiant der Ausstellung, THOMAS BAER, im Atelier.

Die Standfestigkeit vermochte das Team nicht zu überzeugen, stellte es doch einige Anforderungen an die Robustheit einer Ausstellung, welche die meiste Zeit unbeaufsichtigt in öffentlichen Räumen steht.

Für eine ideale Lösung wurde man schliesslich bei ERNST BÄCHLI, Messebau, in Rümlang fündig; grössere und äusserst stabile Wände, und dies alles erst noch zum halben Preis im Vergleich zu den anderen Angeboten. Die 1 m breiten Wände bestehen aus zwei dünnen Pava-texoberflächen, die auf eine Karton-wabenstruktur aufgeleimt sind. Die Wände weisen deshalb ein geringes Gewicht auf und sind leicht zu transportieren. Der Rümlanger Lieferant stellte dem Team zum Streichen und Bestücken der Wände freundlicherweise seine Räumlichkeiten zur Verfügung.

Lange war man im Team ratlos, in welchem Format die Text- und Grafikbögen erstellt und wie sie an den Wänden angebracht werden sollten. Zunächst war von A3-Bögen die Rede, die

man mit Leimspray direkt auf die Wände geklebt hätte. Aber man befürchtete, dass der Leim das Papier tränken, durchschlagen und so den Farbtintenstrahlauddruck beeinträchtigen könnte.

Die rettenden Ideen kamen von HANS MARTIN SENN sowie vom Stellwandlieferanten. Dank SENN kam das Team zu Ausdrucken auf A0-Format von einem grossen Farbtintenstrahldrucker, und ERNST BÄCHLI besorgte das kostenlose Aufziehen der Bögen auf eine Kunststoffunterlage mit einer speziellen Vorrichtung. Die Firma M & M Werbetechnik

GmbH in Rümlang spendete die Selbstklebe-Logos der SAG, der AGZU und des VSRR.

Dank THOMAS BAERS ausgezeichnetem grafischem Geschick gelang ein ansprechendes Konzept. Jede Tafel enthält ein in sich abgeschlossenes Teilgebiet. Die Wanderausstellung zeichnet sich durch eine grosse Vielfalt an verschiedenen Aspekten der Sonnenfinsternis aus; sie beginnt mit einem Mond und einem Sonnenportrait, geht auf die Gefahren der Sonnenbeobachtung und die geeigneten Schutzvorkehrungen beim Beobachten ein, erklärt auf übersichtliche Weise die kosmischen Schattenspiele, schildert eindrücklich das Erlebnis derselben und behandelt das Ereignis vom kommenden August in allen Einzelheiten. Auch eine Seite mit Sponsorenliste, Impressum und Veranstaltungskalender sowie Internet-Links durfte natürlich nicht fehlen.

Am 20. Februar wurden die Schrifttafeln und Farbfotos aufgeschraubt, und fertig war die aus acht beidseitig beschrifteten Wandsegmenten bestehende

Ausstellung. Bloss die Beleuchtung bereitete noch einiges Kopfzerbrechen. Selbst eine minimale Bestückung mit Niedervolt-Spots erwies sich als sehr teuer, ausserdem sah sich das Team einem kniffligen Problem der Befestigung und der Kabelführung gegenüber. Schliesslich sollte das Ganze ja auch leicht abbaubar und mühelos wieder montierbar sein. Einen eleganten Ausweg fand man schliesslich in Form von vier geliehenen Halogenscheinwerfern, die sich dank universellen Klemmvorrichtungen in jeder Situation in einigem Abstand von den Wänden mühelos montieren liessen.

Um ein sicheres Transportieren der Ausstellung zu gewährleisten, scheute das Team keinen Aufwand. Schliesslich müssen die Wände über ein Dutzend Verlegungen unversehrt überstehen. Alle Wände werden deshalb für den Transport mit 1 m breiten Bahnen von 2 cm dickem Schaumstoff dazwischen aufeinander gestapelt. Trotz dieser Massnahmen zieht das Team Standzeiten von wenigstens zwei Wochen vor, um die Ausstellung nicht zu häufig verschieben zu müssen.

Das Wanderausstellungsteam: WALTER BERSINGER, THOMAS BAER und PETER SALVI.



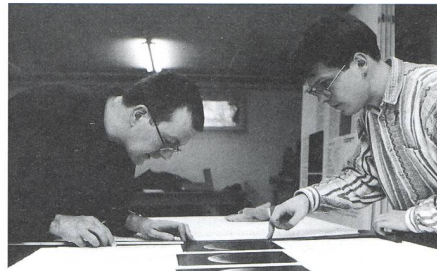
Première im Einkaufszentrum Parkallee Bachenbülach am 1. März.



■ Auf folgenden astro!nfo Sonnenfinsternis web sites findet man weitere Informationen zur Ausstellung sowie zum Thema Sonnenfinsternis allgemein:

<http://www.astroinfo.org/eclipse/>
<http://www.astroinfo.org/eclipse/ausstellung/ausstellung.html>

Einkaufszentrum Parkallee
Bachenbülach 1.-13. März 1999
Eglisau, Oberstufenschulhaus
12.-16. April
Kaiserstuhl, Bezirksschule 19.-23. April
Baden, Kantonsschule 26.-30. April
Kloten, Swissair-Personalrestaurant
Balsberg 3.-7. Mai
Kloten, Swissair-Personalrestaurant
Technik 10.-21. Mai
Dielsdorf, Gemeindehaus-Foyer
24.-28. Mai
Bülach, Kantonsschule
31. Mai bis 4. Juni
Schwerzenbach/Volketswil,
Einkaufszentrum Volki-Land
7.-19. Juni
Oberglatt, Gemeindehaus 5.-9. Juli
Wallisellen, Einkaufszentrum Glatt
2.-7. August



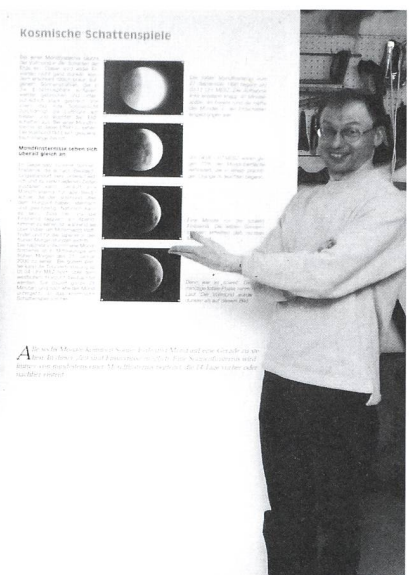
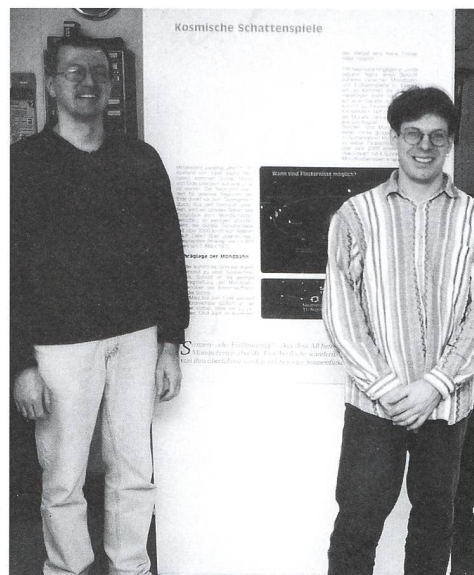
WALTER BERSINGER und THOMAS BAER beim Positionieren der Fotos.

Am 1. März 1999 fand im Einkaufszentrum Parkallee in Bachenbülach in Anwesenheit von SAG-Präsident DIETER SPÄNI sowie Vertretern einiger Nachbarvereine die «Vernissage» mit einem kleinen, informellen Apéro statt. Seither ist das öffentliche Interesse bereits spürbar gewachsen. Das Team erhielt schon in den ersten paar Tagen drei weitere Anfragen von Interessenten, darunter das Stadthaus Zürich. Allmählich

schliessen sich die letzten Terminlücken. An den Schulen wird die Sonnenfinsternis in den einzelnen Klassen durch Diavorträge und kommentierte Ausstellungsrundgänge thematisiert; ein Spezialangebot der Initianten, das sehr geschätzt wird. Der vollständige Tourenplan ist im Kästchen angegeben.

Ein viertelstündiges Endlosvideo von THOMAS BAER und PETER SALVI über Sonnenfinsternisse bereichert die Ausstellung. Die Videopräsentation zählt allerdings (mangels der erforderlichen Infrastruktur) nicht an allen Standorten zum Standardangebot.

WALTER BERSINGER
Verein der Sternwarte Rotgrueb Rümlang
Obermattenstrasse 9, CH-8153 Rümlang

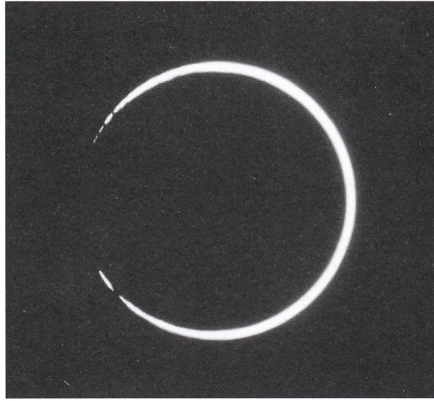


Chromosphäre und Korona bei ringförmiger Finsternis gesichtet

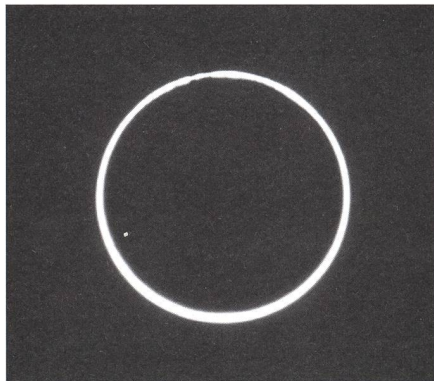
DANIEL FISCHER

Ringförmige Sonnenfinsternisse können viel mehr sein als nur jene Sonderfälle von partiellen Finsternissen, als die sie gemeinhin abgetan werden: Davon konnten sich experimentierfreudige Astrophotographen am 16. Februar 1999 in Westaustralien überzeugen. Die Wetterbedingungen konnten besser nicht sein: Strahlend blauer Himmel erwartete die mehreren hundert Finsternisreisenden aus aller Welt (auch Deutschland), die sich entlang der Küstenautobahn südlich des Städtchens Geraldton (und 400 km nördlich von Perth) eingefunden hatten: Hier würde am Nachmittag der nur 40 km breite Streifen der Annularität hinweglaufen, der erst tausende Kilometer weiter östlich wieder eine ähnlich gut zu erreichende Straße kreuzen würde. Die Wetteraussichten waren für den Westen allerdings besser gewesen, und so waren die Scharen größtenteils in der Nähe des Dorfes Greenough eingefallen, wo ein sonst abgeschiedenes Lokal praktisch exakt am Nordrand der Zone (das Hampton Arms Inn) plötzlich zum Zentrum der astronomischen Welt geworden war.

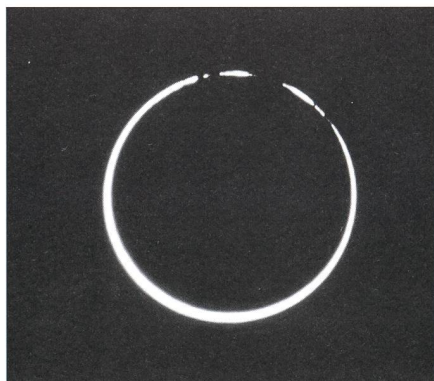
Hier waren nicht nur Beobachter von nah und fern zusammengeströmt, von hier wurde auch «live» ins Internet gesendet (mit einem Bild pro Minute)- und mehrere australische TV-Stationen waren mit Ü-Wagen gekommen, um in Echtzeit zu berichten. Ansonsten war die nahende Finsternis aber kaum ein Medienthema gewesen: allenfalls die unvermeidbaren Horrorstories über Augenschäden bei früheren Ereignissen waren zu lesen gewesen – und Berichte über einige Konfusion in den australischen Schulen, die nicht wußten, was sie mit den Schülern in dem bedrohlichen Zeitraum kurz nach Unterrichtschluß anfangen sollten. Das interessierte in Greenough jetzt niemanden – vielmehr machten Sorgen die Runde, daß von hier aus womöglich gar kein geschlossener Sonnenring zu sehen sein würde. Die beiden führenden amerikanischen Finsternis-Berechner hatten nämlich auf ihren Internetseiten einander um mehrere Kilometer widersprechende Koordinatenangaben für den Rand der Annularitätszone veröffentlicht und sich immer noch nicht geeinigt.



Kurz vor der Ringphase.



Die kurze Ringphase.



Kurz nach der Ringphase; die Baily's Beads treten jetzt an einer Stelle ca. 90° versetzt auf.

Gerade die Randzonen sind aber bei ringförmigen Finsternissen interessanter als der Zentralbereich: Hier ist mit viel interessanteren und länger sichtbaren optischen Effekten zu rechnen, wenn der zackige Mondrand sich streifend dem Sonnenrand nähert, und er von einzelnen

Bergen unterbrochen und wieder freigegeben wird. Baily's Beads heißen die «Lichtperlen» zwischen den Bergen – ein äußerst dynamisches Phänomen. Ein bißchen Vollring sollte es zwischendurch dann aber doch sein, entschieden einige der Greenougher (darunter der Autor) und bewegten sich 3 km weiter nach Süden, um auf der sicheren Seite zu sein. Die partielle Phase hatte bereits begonnen, und schon bald waren die Planeten Venus und Jupiter neben der schrumpfenden Sonnensichel mit bloßem Auge sichtbar geworden. Um das Maximum an optischen Effekten herausholen zu können, hatte ich diesmal zwei Lagen Rettungsfolie im Einsatz, die nacheinander entfernt (und auch wieder vor die Optik gesetzt) werden konnten. Fotografiert wurde mit einem billigen 500-mm-Linsen-Teleobjektiv nebst einem noch schnell in Perth gekauften Zweifach-Telekonverter. Und auch alle visuellen Beobachtungen erfolgten durch den Mattscheibensucher der Kamera.

Beide Lagen Rettungsfolie waren erforderlich, um die partiellen Phasen zu verfolgen, doch einige Minuten vor der Annularität konnte eine Lage weichen: Das Licht der Baily's Beads stammt vom deutlich dunkleren Sonnenrand. Unsere Standortwahl erwies sich jetzt als richtig: Erst gab es eine spektakuläre Folge der Beads an einem Rand der Sonne, dann für Sekunden einen – natürlich stark exzentrischen – Vollring, und dann wieder Beads an einer anderen Stelle, etwa 90° weiter am Sonnenrand. Mit dem bloßen Auge konnte man die ganze Zeit nicht zur Sonne schauen: Mit 99.1% war die Finsternis noch lange nicht «finster» genug. Also zurück zum Sucher – wo trotz der einen Lage Rettungsfolie auf der Kameramattscheibe zwischen den grellen «Hörnern» der Sonnensichel noch etwas anderes zu sehen war: die Chromosphäre der Sonne! Fort mit der

Noch sind vereinzelte Baily's Beads zu sehen, aber es tritt bereits die Chromosphäre auf (ohne Filter).

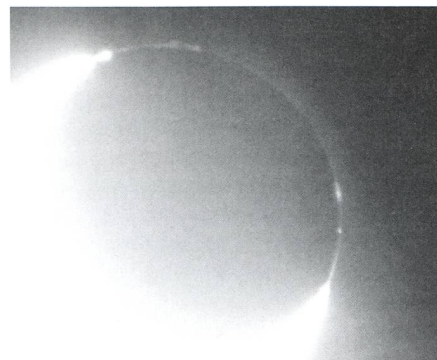




Jetzt ist die Chromosphäre ungestört zu sehen, auch ein paar kleine Protuberanzen fallen auf.



Der Mond hat auch große Teile der Chromosphäre abgedeckt, nur noch ein paar Protuberanzen ragen über seinen Rand – und dahinter schimmert die innere Korona.



letzten Folienlage und draufgehalten (jetzt war natürlich kein Blick mehr in den Sucher möglich): Mit 1/1000 und 1/500 Sekunde (bei einer effektiven Blende von etwa 20-25 und 100 ASA Filmpflichtigkeit) ließ sich problemlos dokumentieren, wie die letzten Baily's Beads vor der knallroten Chromosphä-

re verschwanden und dann auch sie vom Mond überrollt wurden. Und dann war sogar die innere Sonnenkorona auszumachen, vor der sich immer klarer der dunkle Mondrand abzeichnete. Trotz der improvisierten Billigoptik schaffte es die bereits wieder recht dick gewordene Sonnensichel auf der gegen-

überliegenden Seite nicht, all dies nennenswert zu überstrahlen. Wer braucht da noch totale Sonnenfinsternisse?...

DANIEL FISCHER

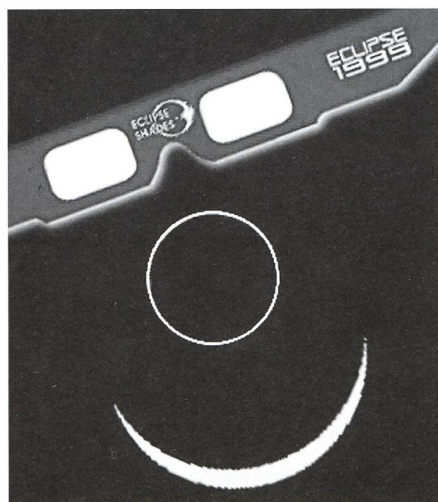
Im Kottsiefen 10, D-53639 Königswinter

FAX: 02244/870966

E-Mail: dfischer@astro.uni-bonn.de

Sonnenfinsternisbericht 21. Februar 1999

OLIVIER STAIGER



Ich flog von der Schweiz nach Westaustralien. Blieb einige Tage in Perth (schöne Sonnenuntergänge mit «greenflash»), dann nordwärts nach Geraldton. Ich beobachtete die Sonnenfinsternis vom Hampton Arms Inn Hotel in Greenough, wenige Kilometer südlich von Geraldton. Da war ich noch innerhalb der Ringzone, allerdings nahe an der nördlichen Limite. Es waren viele bekannte Sonnenfinsternisfreunde anwesend: Prof. JAY PASACHOFF, NASA Astronom FRED ESPENAK, BERNARD MILET aus Nizza, Frankreich, Deutschland's FRIEDHELM DORST, DANIEL FISCHER und Professor HOPFER aus Dresden, und Dr. JAMIE BIGGS von der Sternwarte Perth, u.v.a.m. Dies war die letzte ringförmige Sonnenfinsternis des 2. Jahrtausends!

Ich habe die Sonnenfinsternis live auf Internet gesendet, <http://eclipse.span.ch/liveshow.htm>. Beim Hampton Arms Hotel erhielt ich die nötige Logistik: Tisch, Stuhl, Schatten, Strom und Telefonanschluss. Von Westnet Internet Service <http://www.wn.com.au> erhielt ich einen freien lokalen Internetanschluss. Mein (sehr persönlicher!) Reisebericht ist auf <http://eclipse.span.ch/ase99.htm> zu finden, mit vielen Fotos.

Mein Freund THIERRY PAYET brachte die Sonnenfinsternis live vom Südindischen Ozean, er lebt auf der Insel La Réunion. Dort war die SoFi nur partiell, aber ca. 2 Stunden vor Australien, und daher ganz gut als «Vorspeise». Als die

17.2.99 - Mondsichel abends, 1 Tag u. 4 Std. alt (Fuji 800 ASA, 400mm/f:8).



16.2.99 - Sonnensickeln unter einem Baum während der Sonnenfinsternis.

partielle Sonnenfinsternis in La Réunion zu Ende ging, begann sie in Australien, man konnte also während 5 Minuten die Sonnenfinsternis gleichzeitig aus zwei verschiedenen Ländern sehen, via Internet.

Ich fand sogar heraus, dass das französische Forscherschiff «MARION-DUFRESNE» sich am 16. Februar ganz nahe der Crozet Inseln im Indischen Ozean befinden musste. Die Ringförmigkeit der Finsternis ging knapp südlich an Crozet vorbei, es ist also möglich, dass die Besatzung des Schiffs die Sonnenfinsternis sah oder gar fotografierte. Glücklicherweise wie ich bin, fand ich sogar die Inmarsat-Faxnummer der MARION-DUFRESNE und informierte den Captain über die Sonnenfinsternis. Habe leider keine Antwort erhalten.

Diese ringförmige Sonnenfinsternis war sehr interessant, weil sie einerseits 99% Verfinsternis erreichte, und andererseits waren da auch viele Sonnenflecken anwesend.

Die Internetsendung lief recht gut. Nur ca. 15 Minuten vor der Ringphase wurde mein lokaler Modem-Anschluss

unterbrochen. Ich hatte kurzfristig Probleme, mich wieder anzuschliessen, musste den Computer aus- und einschalten und konnte dann glücklicherweise die Sendung wieder aufnehmen.

Am 16. Februar hatten wir unglaublich schönes Wetter!!! Keine einzige Wolke am Himmel, den ganzen Tag lang! Nur in der Nacht sah ich 2 Wolken: die grosse und kleine Magellan'sche Wolke...:-)

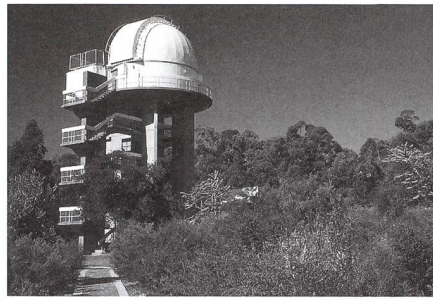
Tags darauf, am 17. Februar abends, sah ich dann auch noch die neue Mondsichel, nur 28 Stunden nach Neumond. Und am 18. Februar abends, im Flugzeug über Indonesien, sah ich den Mond – elegante zweitägige Mondsichel mit Erdschein – zwischen Venus und Jupiter. Himmlisch schön!!!

Mit freundlichen Grüssen,

OLIVIER STAIGER
HIGH MOON - Satigny-Genf

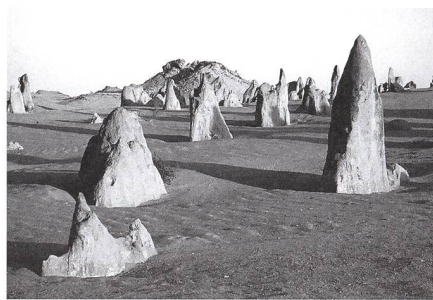
E-mail: olivier.staiger@span.ch
Website: <http://eclipse.span.ch>

Eclipsecam: <http://eclipse.span.ch/liveshow.htm>
«I am not important, I am just lucky!»



10.2.99 - Sternwarte Perth.

14.2.99 - Pinnacles-Wüste bei Sonnenaufgang.



Einige technische Daten zur Live Internetsendung:

■ Kamera: Sony Handycam Hi8, 18fach optischer zoom, plus x2 Telekonverter. Sonnenfilter: Glas, Thousand Oaks ND-5. Manuelle Nachführung: slowmotion control von Pro-Optik. Dreibeinstativ: Gitzo. Bildergreifung von Video zu jpeg: Snappy 2.1. Software zur Sendung zum server: Webcam32. Laptop PC: Athena 133MHz, 40 Mb RAM, Modem 28.8 kbps.

Das Bild auf <http://eclipse.span.ch/liveshow.htm> wurde alle 60 Sekunden automatisch erneuert. Auf <http://eclipse.span.ch/eclipsecam.htm> lief die Erneuerung alle 4 Minuten, und dazu gabs eine Musik zu hören: «Clair de Lune» von Debussy (als «Hintergrundmusik» nur mit MS Internet Explorer zu hören, nicht mit Netscape).

OLIVIER STAIGER

Feriensternwarte – Osservatorio – CALINA

Programm 1999

- 5./6. Juni** *Kolloquium.* Thema: Veränderliche Sterne. Leitung: HUGO JOST, Technischer Leiter SAG
- 11./12. September** *15. Sonnenbeobachtertagung der SAG*
- 4.-9. Oktober** *Veränderliche Sterne.* Leitung: MICHAEL KOHL, LAUPEN / ZH
- 11.-16. Oktober** *Elementarer Einführungskurs in die Astronomie.* Mit praktischen Übungen am Instrument in der Sternwarte. Leitung: HANS BODMER, Gossau / ZH
- 18.-23. Oktober** *Aufbaukurs; 3. Teil des Elementaren Einführungskurses in die Astronomie.* (Sterne und Sternsysteme) mit praktischen Übungen am Instrument in der Sternwarte. Leitung: HANS BODMER, Gossau / ZH

Anmeldungen für alle Kurse und Veranstaltungen bei der Kursadministration:

Hans Bodmer, Schlottenbühlstrasse 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:

Ferien-Sternwarte Calina - Osservatorio Calina, Frau Brigitte Nicoli, Postfach 8, CH-6914 Carona TI, Tel. 091/649 52 22 oder Feriensternwarte Calina: Tel. 091/649 83 47

Alle Kurse und Veranstaltungen finden unter dem Patronat der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft SAG statt.

Conjonction de Jupiter et de Vénus du 23 février 1999

*Malgré les conditions météorologiques défavorables, une trouée entre les nuages nous a permis de photographier la conjonction dans le crépuscule du 23 février 1999 depuis Thônex (GE). La séparation des deux planètes était alors d'environ 9 minutes d'arc. En dépit d'une mention (discrète) dans la presse locale, ce phénomène a suscité un grand nombre de demandes de renseignements du public auprès de l'Observatoire de Genève. Mis à part une forte majorité de descriptions très précises, certains observateurs ont voulu voir se profiler derrière ces «phares» un «véhicule étrange et sombre» qui se déplaçait dans le ciel...
(Photo prise avec objectif de 50mm sur Kodachrome 64, NOËL CRAMER).*



Sonnenfinsternis für Jugendliche Wo bist Du eigentlich am 11. August?

■ Mach mit und nimm teil am Sonnenfinsternis-Jugendlager «Violau 99»! Genau auf der Zentrallinie bietet Dir die Vereinigung der Sternfreunde eine einmalige Chance zur Beobachtung der totalen Sonnenfinsternis.

■ In Violau bei Augsburg geht es zwei Wochen um Astronomie und mehr. In sieben Arbeitsgruppen kannst Du Dich beschäftigen mit: Astrofotographie, Sonnenbeobachtung, Planetensystemen, Meteorbeobachtung, Spektroskopie, Kosmologie und historischer Astronomie. Für Anfänger gibt es eine Einführung in die Astronomie. Außerdem bieten wir Workshops zu den Themen Raumfahrt, Sonnenenergie, Naturkunde, Kreativität und Internet an. Erfahrene Sonnenfinsternisbeobachter sind in Violau zu Gast. Sie berichten von ihren Erlebnissen und geben Tips für die Praxis. Der nicht-astronomische Teil des Programms dient dem Kennenlernen und sorgt für gute Laune. Das Programm gestalten junge Amateurastronomen – ein Camp von und für junge Menschen.

■ Bei der Beobachtung der Sonnenfinsternis stehen die Interessen der Teilnehmer im Mittelpunkt. Ob im Team oder allein: Du bekommst die Unterstützung, die Du brauchst.

■ Veranstaltungsort ist das Bruder-Klaus-Heim in Violau. Neben seinen sehr guten Räumlichkeiten, bietet es Dir mit Sternwarte, Planetarium und einem großen Sportplatz optimale Bedingungen für die Vorbereitung und Beobachtung der Sonnenfinsternis.

■ Das Jugendlager ist auch eine ideale Gelegenheit, tolle Ferien zu verbringen und neue Freunde zu finden. Teilnehmen kann jeder im Alter von 14 bis 24 Jahren, das Camp findet vom 31. Juli bis 14. August statt. Schüler, für die das Jugendlager nicht in der Ferienzeit liegt, können eine Freistellung vom Unterricht bekommen. Die Teilnahmegebühr beträgt DM 550.– (10% Rabatt für VdS-Mitglieder).

■ Wegen des großen Interesses an «Violau 99» solltest Du schnell unser ausführliches Infoheft anfordern und Dich anmelden.

Melde Dich bei:

Uwe Reimann, VdS-Jugendreferent

Granitweg 3, D-73760 Ostfildern 0711 - 348 2397, uwe.reimann@gmx.net

Sonnenfinsternis-Jugendlager
Violau 99

Infos im Internet: <http://members.aol.com/violau99>

L'éclipse de Soleil du 15 février 1961

Quelques réminiscences

NOËL CRAMER

La dernière éclipse totale de Soleil qui se soit déroulée dans nos régions fut celle du 15 février 1961. Comme ceux qui le feront cet été le 11 août, certains d'entre nous ont profité il y a 38 ans de l'occasion pour vivre un instant privilégié moyennant un tout petit voyage, et faire «l'expérience d'une vie», comme on le disait à l'époque. Il est vrai que dans les années '60 une escapade vers de lointains horizons africains, extrême orientaux ou même du côté des antipodes, comme c'est souvent requis pour observer une éclipse de Soleil, représentait une aventure bien moins banale qu'aujourd'hui. Qui qualifierait de nos jours un voyage vers l'Australie, par exemple, d'aventure mémorable? A l'époque, même les plus fortunés hésitaient avant de se lancer dans une pareille «expédition».

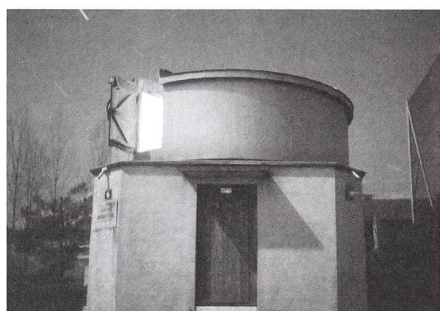


Fig. 1: La coupole de la Société Vaudoise d'Astronomie (en 1959) d'où partit cette aventure.

En 1961 donc, l'éclipse annoncée était à la portée de presque tout habitant de l'Europe centrale disposant d'un peu de temps. A fortiori de ceux qui, étudiants, devaient gérer plus parcimonieusement que de nos jours un budget de subsistance.

C'est ainsi que mon camarade d'études MICHAEL REINHARDT, et moi-même, découragés par les coûts des voyages collectifs proposés pas la SAS et la Société Vaudoise d'Astronomie, avons saisi l'offre généreuse de Monsieur et Madame JEAN-PIERRE et JACQUELINE RAMELET de Lausanne, accompagnés de leur fils JACQUES-ANDRÉ, de partager leur voiture en voyageant à Ancona sur la côte

Fig. 2: Vue vers le sud depuis le Monte Cónero, le 14.2.61



Adriatique italienne, pour observer l'éclipse depuis le site voisin du Monte Cónero.

La veille de l'éclipse, un ciel relativement nuageux menaçait de perturber la bonne visibilité du phénomène. La totalité, quelques minutes après 8^h30 du matin, devait se produire lorsque le Soleil n'était qu'à une quinzaine de degrés au-dessus de l'horizon. Des nuages sur l'Adriatique pouvaient masquer le moment fort de l'éclipse. C'est donc avec une certaine dose d'appréhension que nous sommes montés le soir au Monte Cónero faire une première reconnaissance des lieux. Le sommet de la colline ressemblait à un camp militaire, tant il y avait de carabinieri postés pour garder les instruments que plusieurs groupes universitaires étaient déjà en train d'installer dans le terrain. Parmi eux se faufilaient quelques dizaines d'amateurs qui, tels des campeurs de haute saison, analysaient d'un œil critique les qualités de chaque site encore disponible, la déclivité du sol, le dégagement de la vue en direction de l'est.

Cependant, ce ne fut ni la menace des nuages, ni la crainte de ne pas trouver un bon emplacement le lendemain qui nous causa une intense frayeur, mais la voiture. L'hôtel, de belle tenue, ou logeait la famille RAMELET était hors de por-

Fig. 3: Préparation du télescope de l'Observatoire de Milan la veille de l'éclipse.



Fig. 4: Lever du Soleil le 15.2.61 sur l'Adriatique (Photo M. REINHARDT).

tée de notre budget, et mon ami et moi avons passé la nuit dans son luxueux parking, sur les confortables sièges de la voiture. Au petit matin, stressés par l'idée des quelques kilomètres qu'il fallait encore faire pour arriver au Monte Cónero, et par l'heure précoce de l'éclipse, nous sommes partis précipitamment faire notre toilette matinale dans la chambre de nos hôtes, fermant soigneusement la voiture et en laissant la clé à l'intérieur... La demie heure qui suivit fut un moment de grande frustration – notre matériel photo et ma lunette se trouvaient dans le coffre de la voiture – et on commençait à se résigner à devoir observer l'éclipse depuis la ville, et à l'œil nu uniquement, sans parler de nos hôtes aussi ennuyés que nous – et par notre faute ! Mais nous étions heureuse-

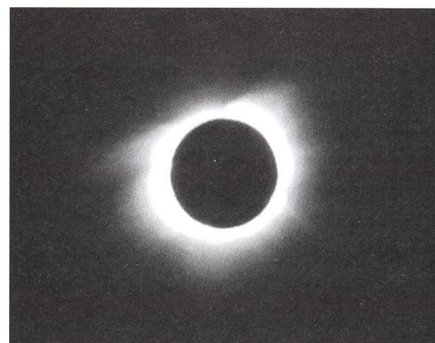


Fig. 5: Totalité. Téléobjectif de 185 mm et film Ektachrome High Speed (Photo M. REINHARDT).

ment dans une grande ville portuaire italienne, avec toute la panoplie de réputations associées à juste titre, ou non, à un tel lieu. Un employé de l'hôtel - qui avait eu quelques démêlés avec la justice dans sa jeunesse – nous ouvrit la voiture d'une main experte et sauva définitivement la situation. Je ressens encore à son égard une grande reconnaissance !

Au Monte Cónero, le soleil se leva dans un ciel dégagé. Mon camarade s'était équipé d'un téléobjectif de 185mm,

tandis que j'installais ma petite lunette «Perl» de 6cm d'ouverture équipée d'un oculaire Kellner de 20mm. Les appareils reflex à objectifs interchangeables étaient encore un luxe coûteux à l'époque, et je m'apprêtais à photographier la couronne intérieure et les protubérances en tenant, à la place de l'œil à l'oculaire, mon appareil à soufflet petit format d'avant guerre «Balda Baldina» (une pièce de collection aujourd'hui). Aucune garantie de mise au point optimum, et impossible de s'assurer du bon centrage dans le champ de l'oculaire... Une concession faite à la modernité: l'utilisation du film *Ektachrome High Speed* qui, avec sa fulgurante sensibilité de 100 ASA avait révolutionné la photographie astronomique d'amateur en couleur.

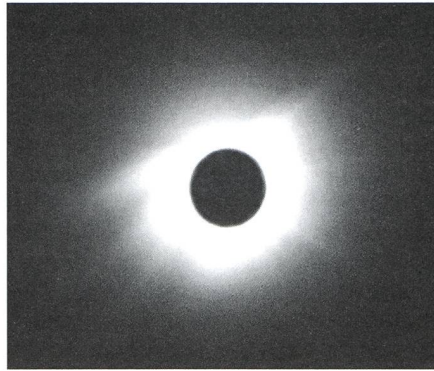


Fig. 6: (Idem fig. 5) Pose plus longue
(Photo M. REINHARDT).

De retour à Ancona, tout le monde ainsi que les journaux ne parlaient que de l'éclipse. Certains esprits opportunistes avaient même profité de l'inattention de la population pour pratiquer leur activité favorite: jamais on n'avait vu tant de cambriolages en si peu de temps... Quant à nous, Monsieur RAMELET, qui avait équipé sa Peugeot d'un turbo-compresseur permettant d'atteindre des vitesses de 150 km/h, nous ramena prestement en Suisse par les autoroutes de la plaine du Pô - sans ralentir dans les nombreuses nappes d'épais brouillard. Il est vrai que le trafic était alors bien

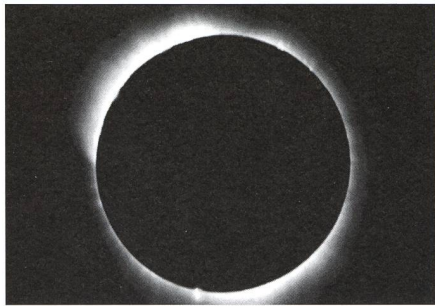


Fig. 8: (Idem fig. 7) Pose plus courte.

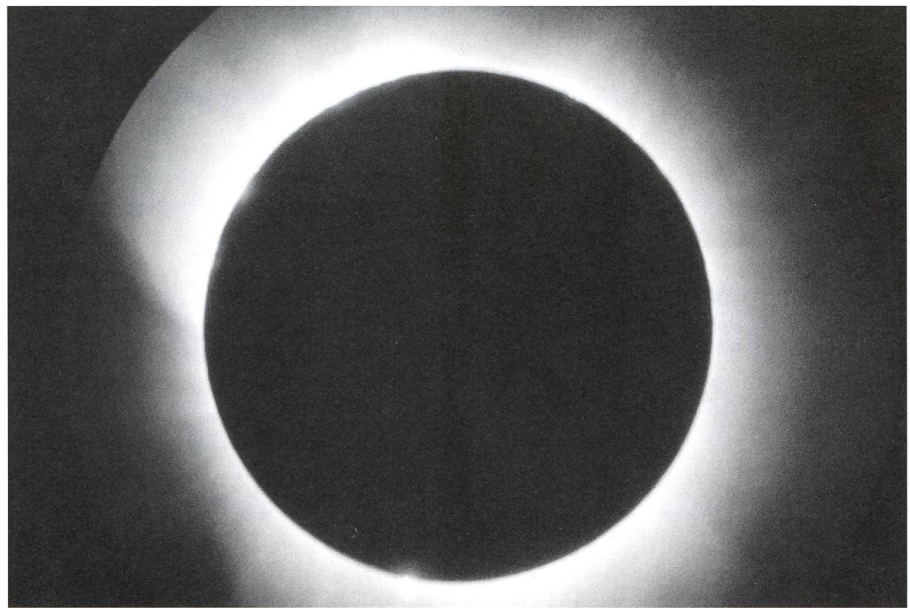
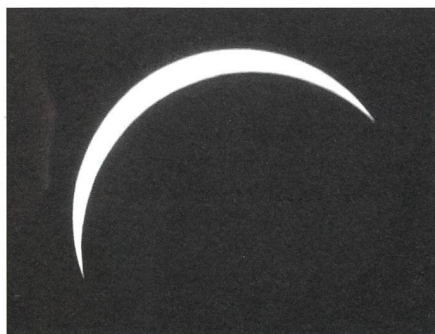


Fig. 7: Totalité. Photo prise en mettant un appareil à soufflet petit format «Balda Baldina» (fabriqué dans les années trente) à la place de l'œil derrière l'oculaire. On distingue en bordure le diaphragme de champ de l'oculaire. Lunette de 6 cm «Perl» avec oculaire Kellner de 20 mm. Film *Ektachrome High Speed*.



Fig. 9: Après l'éclipse. Au centre gauche, la lunette de 6 cm. Son trépied avait été raccourci pour augmenter la stabilité. Plus à droite, MICHAEL REINHARDT exprime manifestement son contentement. Tout à droite, JACQUES-ANDRÉ RAMELET.

Fig. 10: Rien ne ressemble plus à une phase partielle qu'une autre phase partielle. C'est à peu près ainsi que paraîtra la phase maximale, le 11 août, en Romandie.



Je me souviens de l'impressionnante rapidité du début de la totalité et de la manière «explosive» avec laquelle apparut la couronne. En ce mois de février la saison était trop hivernale pour entendre la réaction des oiseaux, comme souvent décrit dans des récits d'éclipse totale. A leur place retentissaient les cris d'admiration de la foule environnante. Plus impressionnant encore était le noirceur du disque lunaire, bien plus sombre que le fond de ciel avoisinant. Il est facile d'imaginer que des peuplades de l'antiquité aient été terrifiées par l'apparition soudaine de ce «trou noir» qui semble s'enfoncer dans le firmament.

Durant les quelque 3 minutes de totalité, mon installation de fortune permit la capture de 7 photos – toutes réussies à mon grand étonnement ! – et dont deux sont reproduites ici, pour la première fois, après avoir séjourné toutes ces années au fond d'un tiroir.



Fig. 11: La famille RAMELET, prête à partir avec la voiture qui nous a causé quelques frayeurs.

moins dense qu'aujourd'hui. Et, précisons le bien, tous les protagonistes de ce récit sont encore bien en vie !

NOËL CRAMER

Observatoire de Genève

Ch. des Maillettes 51, CH-1290 Sauvigny

Depuis quelque temps, nous assistons en Romandie à une demande pour l'introduction à titre officiel de l'enseignement des bases de l'astronomie dans la scolarité obligatoire. Cette tendance trouve son origine d'une part dans un éveil général de l'intérêt pour l'astronomie dans la population, d'autre part à cause d'initiatives prises à titre personnel par quelques enseignants qui ont introduit des notions d'astronomie dans leurs cours. Toutes les conditions sont donc actuellement réunies pour que les responsables de l'instruction publique romands prennent conscience de cette conjoncture favorable, et il est souhaitable qu'ils profitent de cette occasion pour enrichir considérablement le contenu de l'enseignement obligatoire.

Ces dernières années ont aussi vu une augmentation sensible des activités parascolaires en relation avec l'enseignement de l'astronomie aux niveaux primaire et secondaire. Nous pouvons citer par exemple les cours de formation continue des enseignants organisés par l'Observatoire de Genève qui, ces trois dernières années ont dû être dédoublés, sans toutefois parvenir à satisfaire à la demande. Ou aussi la rencontre «Enseignants-Astronomes 1998» qui a eu lieu à Sion en novembre dernier (ORION 290, Bulletin, p 6) ainsi que l'école d'été d'astronomie qui sera organisée en juillet prochain, à Sion également.

Ces activités ont la chance de pouvoir être soutenues par des infrastructures sérieusement équipées telles que l'Observatoire François Xavier Bagnoud (FXB), au-dessus du village de St Luc, dans le Val d'Anniviers (ORION 289, p 21). Nous vous présentons ici trois travaux qui illustrent cette volonté d'enseignement de l'astronomie chez les maîtres secondaires romands, en particulier dans le domaine de l'astro-photographie. Les deux premiers sont les récits de deux stages à l'Observatoire FXB, dont un avec des élèves. Le second est un cours complet d'introduction à l'astro-photographie rédigé par DANIEL CEVEY du Collège Rousseau, Genève, que nous diffuserons ici en plusieurs épisodes.

NOËL CRAMER

Une exposition en prélude au retour de l'astronomie à l'école?

JACQUES BOCHET et PIERRE JAQUEROD

Depuis le 4 mars 1999 et pour quelques semaines, les visiteurs de la direction générale du Cycle d'Orientation genevois peuvent admirer dans le hall d'accueil quelques photos du ciel réalisées à l'observatoire François-Xavier-Bagnoud par l'animateur, NOËL CRAMER, et les maîtres qui ont participé au séminaire de formation continue intitulé «l'astronomie à travers la photographie», qui s'est tenu du 19 au 22 octobre 1998 à St-Luc-Tignousa.

Pourquoi avoir organisé un tel séminaire d'astronomie? Voici quelques réponses.

dans la plupart des nouveaux plans d'études. Car elle est riche d'inépuisables prétextes pour les philosophes à revoir leur philosophie, pour les historiens à relire l'Histoire, pour les géographes à parcourir le Monde, pour les poètes à le mettre en paroles, pour les artistes à en exprimer la beauté, pour les artisans à en façonner les instruments, pour les techniciens, les ingénieurs et les chercheurs à en repousser les limites.

Nébuleuse «North America» (JACQUES BOCHET)

Mère de toutes les sciences, l'astronomie a pratiquement disparu de nos programmes scolaires: véritable anachronisme, à une époque où nos instruments rendent compte, de façon spectaculaire, des énigmes de l'univers qu'ils nous permettent d'explorer, dans les banlieues du Soleil ou aux confins de l'espace-temps.

Le ciel occupe depuis toujours une place prépondérante dans l'imaginaire de l'Homme. Nos mythes et nos rêves s'inscrivent dans une représentation du cosmos qui mérite à double titre au moins que l'on s'y intéresse et que l'on y intéresse nos élèves: l'étymologie nous rappelle en effet que le mot cosmos évoque aussi bien la notion d'ordre de l'univers que la notion de beauté. L'astronomie au sens large touche donc autant les Arts que les Sciences, l'intuition que la raison.

Depuis le temps qu'il est question d'activités et de compétences pluridisciplinaires dans les propositions de réforme et de rééquilibrage des programmes du CO, on peut s'étonner que l'astronomie ne figure pas encore en lettres d'or





Dentelle du Cygne (JACQUES BOCHET)

Encore faut-il être conscient et convaincu de l'intérêt pour nos élèves d'une observation des astres, d'une étude de l'univers physique, de la lecture d'un mythe, d'une réflexion sur les calendriers des grandes civilisations, d'un travail critique sur l'astrologie. Ou, dans d'autres registres, de la fabrication d'une volvelle, d'une lunette astronomique ou d'un cadran solaire, d'un projet artistique d'expression de mondes imaginaires.

Et encore faut-il donner aux enseignants et aux établissements qui le désirent les moyens d'occuper de tels espaces pédagogiques: cours de formation, instruments d'observation, fiches d'activités, partenaires d'autres écoles ou professionnels de l'astronomie.

Le succès auprès des enseignants des séminaires de formation continue ayant trait à l'astronomie démontre que l'intérêt et les moyens existent et se renforcent. Il est même raisonnable de penser que quelques thèmes d'astronomie figureront dans les nouveaux plans d'études, dans l'offre des cours facultatifs ou à option des établissements, ou dans les programmes de journées décrochées et de semaines hors cadre, au CO comme au Collège.

Voici en quelques lignes le contexte dans lequel nous avons proposé à nos collègues un séminaire d'introduction à l'astronomie à travers la photographie.

Formation de maîtres à l'observatoire FXB de St-Luc

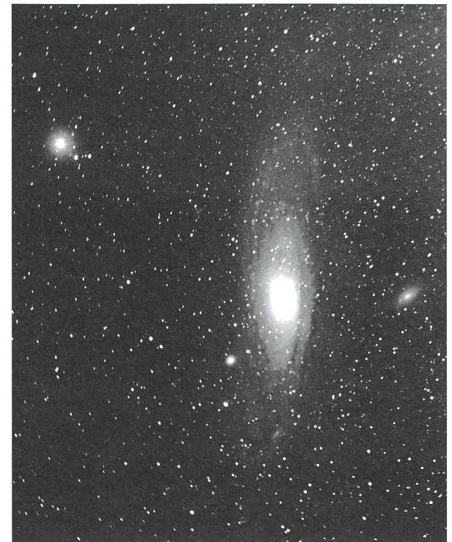
Tout enseignant qui a eu l'occasion d'aborder avec ses élèves un sujet astronomique sait que le ciel les captive, et qu'il y a là un champ de connaissance et

d'apprentissage fascinant à explorer avec eux. Leurs questions pleuvent, auxquelles il n'est pas souvent aisé de répondre. Hélas, l'astronomie est encore trop peu abordée à l'école, si ce n'est par quelques maîtres particulièrement motivés. Les autres invoquent leur incompétence en cette matière, ou des programmes trop chargés. L'heure n'est-elle pas venue de rendre ces prétextes caducs en accordant à l'astronomie la place qu'elle mérite dans nos programmes et en offrant aux enseignants la possibilité d'acquérir ou de développer des compétences pour l'enseigner de manière moderne et vivante?

C'est le pari de quelques maîtres du Cycle d'Orientation de Genève.

Pari d'autant plus séduisant que nous disposons depuis quelques mois d'un nouvel outil pédagogique de tout premier ordre pour promouvoir l'enseignement de l'astronomie: l'observatoire François-Xavier-Bagnoud, à St-Luc-Tignousa.

C'est un lieu idéal pour organiser des séjours de formation à l'intention des maîtres. C'est également un lieu rêvé pour sensibiliser et initier des élèves à l'étude du Ciel. On peut même s'étonner que les groupes ne se bousculent pas en



M31 (JACQUES BOCHET)

possibilités offertes aux enseignants et à leurs élèves par une structure très conviviale, souple et performante.

Premier souci des organisateurs: loger et nourrir la douzaine de participants. Les six lits du dortoir de l'observatoire et l'étroite cuisine n'y auraient pas suffi. Par bonheur, le cadre hospitalier et la proximité du restaurant de Ti-



Le groupe (ROBERT CHALMAS)

gnousa, où quelques chambres ont été mises à notre disposition, ont parfaitement satisfait à nos exigences. Bonne table et bons lits nous ont permis de nous restaurer et de nous reposer dans d'excellentes conditions, et de toujours travailler bien disposés.

Le compte-rendu d'un séminaire de formation organisé du 19 au 22 octobre 1998 à l'intention des maîtres du Cycle d'Orientation et du Collège de Genève encouragera d'autres audacieux, nous l'espérons, à découvrir à leur tour les

gnousa, où quelques chambres ont été mises à notre disposition, ont parfaitement satisfait à nos exigences. Bonne table et bons lits nous ont permis de nous restaurer et de nous reposer dans d'excellentes conditions, et de toujours travailler bien disposés.

Le séminaire proposé s'intitulait: «L'astronomie à travers la photographie». Les organisateurs ne se sentant

pas de taille à encadrer techniquement une telle formation, ils ont eu le plaisir de faire collaborer à leur projet un astronome professionnel et amoureux de photographie en la personne de NOËL CRAMER, de l'observatoire de Genève, qui nous a largement fait profiter de ses compétences. BASTIEN CONFINO, responsable de l'animation à l'observatoire nous a quant à lui initié à l'utilisation des instruments de l'observatoire et très efficacement épaulé d'un bout à l'autre du séjour.

Nous avons choisi une période de nouvelle Lune particulièrement propice à l'observation et à la photographie des nébuleuses de la voie lactée. Le courant des orionides atteignant son maximum pendant notre séjour, de nombreuses étoiles filantes devaient zébrer la voûte étoilée. Jupiter et Saturne se présentaient favorablement, et la recrudescence de l'activité solaire laissait espérer quelques jolies observations de taches et protubérances. Beau programme en perspective.

Rappelons que l'observatoire est équipé de façon très polyvalente. Il possède un C8 rapidement installé et mis en station sur l'un des trois blocs permanents de la terrasse. Sur cette même terrasse une grande lunette de 20 cm est montée en parallèle avec un coronographe. Plusieurs appareils de photo peuvent être fixés simultanément sur une table solidaire de la lunette. Egalement installé sur la terrasse, un coelostat permet de projeter dans la salle de réunion l'image du soleil ou son spectre. Enfin, un télescope de 60 cm d'ouverture est installé dans la coupole de l'observatoire et confortablement piloté depuis une



L'observatoire François-Xavier Bagnoud (JANINE GUEX)



L'observatoire François-Xavier Bagnoud de nuit (JANINE GUEX)

risée de 20 cm. Pour le dessert, Jupiter, Saturne et enfin la nébuleuse d'Orion ont été photographiés en CCD au foyer cassegrain du télescope de 60 cm. Le développement des films (TP2415 et TP2415H), le tirage des photos NB et le traitement des images CCD ont été effectués sur place. Y compris la réalisation d'authentiques faux (Jupiterne, ainsi qu'une occultation imaginaire de Saturne par la Lune).

C'est avec beaucoup de motivation, de conviction et d'assiduité que tous les participants ont participé aux travaux

La lunette de 20 cm (PHILIPPE SCHWAB)



salle qui tient lieu à la fois de cuisine et de bureau. Une caméra CCD permet de réaliser des prises de vue au foyer Newton ou au foyer Cassegrain de l'instrument, ou par projection oculaire. Les images sont traitées directement par ordinateur. Un petit laboratoire est équipé pour le développement des films et le tirage des photos NB.

En résumé: une vraie rolls pour les amateurs que nous sommes.

La plupart des participants étant novices en la matière, nous avons exploré les différentes techniques de l'astrophotographie progressivement, en commençant par photographier le ciel nocturne sans télescope, puis le soleil au foyer d'un C8 muni d'un filtre (mylar ou H α), puis quelques nébuleuses (Amérique du Nord, dentelles du cygne, galaxie d'Andromède, Pléiades) avec des téléobjectifs de différentes focales montés en parallèle sur la grande lunette moto-

Le Cocher sur l'observatoire (PHILIPPE SCHWAB)

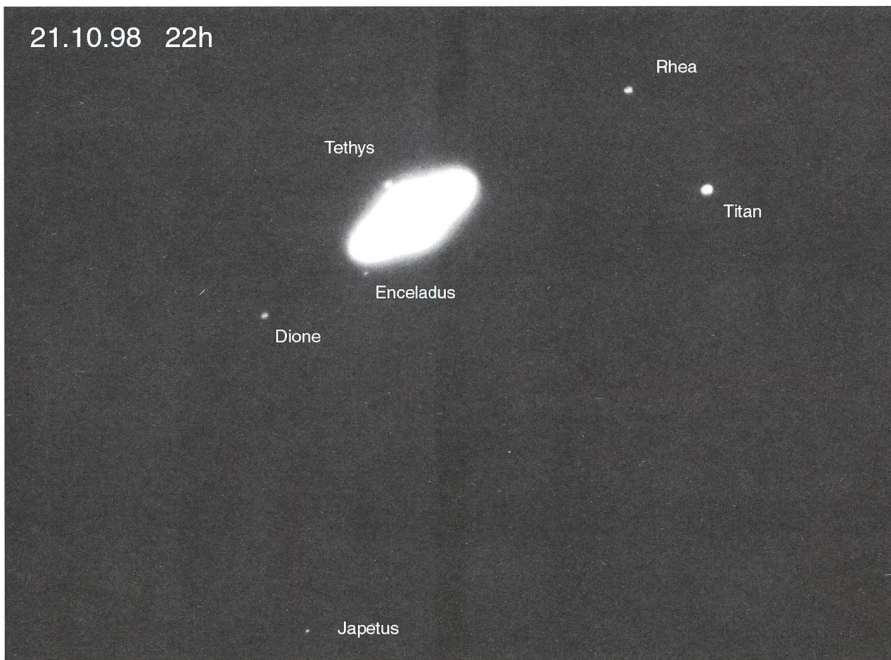




Nébuleuse North America (SERGE NOBILE) 



Vue vers le Weisshorn (SERGE NOBILE) 



Saturne avec six satellites photographiés avec le télescope de 60 cm (ROBERT CHALMAS) 

Le Pôle Nord (SERGE NOBILE) 



Observatoire avec Pôle Nord (DOMINIQUE LAEDERACH) 



proposés... et trinqué à cette expérience peu commune. Comme l'a relevé avec beaucoup de satisfaction notre hôte, BASTIEN CONFINO, c'était la première fois que l'observatoire vivait pareille ambiance d'activité et que tous les outils à disposition étaient utilisés, jusqu'au moindre accessoire.

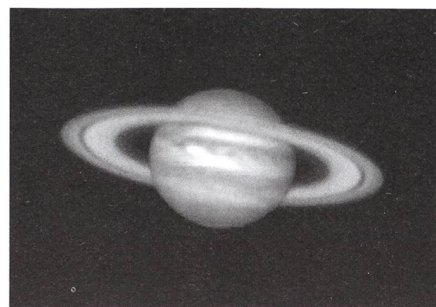
A l'occasion d'une soirée photos organisée peu après notre séjour, il nous a semblé que l'expérience méritait un prolongement en forme d'exposition. Les meilleures images ont donc été sélectionnées, puis les négatifs ou diapositives retenus scannés et traités par NOËL CRAMER, qui les a jointes aux images CCD déjà enregistrées à St-Luc, complétant ainsi un CD souvenir très apprécié. A partir de ce CD, une quinzaine de tirages A4 de qualité photographique ont été encadrés pour être exposés dans le hall d'accueil de la direction générale du Cycle d'Orientation de Genève. Un petit vernissage en forme d'apéritif a permis de présenter notre



Le laboratoire CCD (NOËL CRAMER)

travail en haut lieu et de remercier comme ils le méritaient NOËL CRAMER et BASTIEN CONFINO.

Et maintenant, quelles suites envisager? La satisfaction manifestée par tous les participants nous incite à reconduire l'expérience, et à proposer l'année prochaine non seulement un séminaire d'initiation, mais également un séminaire de perfectionnement. Mais ce qui paraît encore plus important, c'est de faire profiter nos élèves des compétences ac-



«Jupiturne» (l'équipe CCD)

quises, et de les initier, dans le cadre de l'école ou à l'extérieur, et pourquoi pas à l'observatoire FXB, aux différentes techniques de photographie du ciel. Un groupe d'élèves du cycle d'orientation de la Gradelle a déjà eu cette chance. Leur séjour à St-Luc mérite également d'être rapporté.

JACQUES BOCHET
Ch. de Marcellly 5
1226 Thônex

PIERRE JAQUEROD
Ch. de la Métairie 33
1218 Grand-Saconnex

Trois jours d'astronomie à l'observatoire FXB

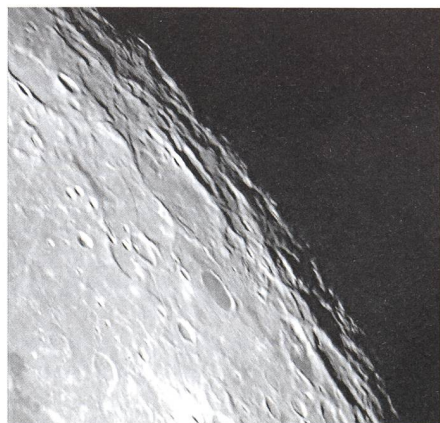
JACQUES BOCHET, CORALIE, SANDRINE, DORAN, XAVIER ET RAPHAËL

Un séjour avec cinq des élèves du cours facultatif d'astronomie du cycle d'orientation genevois de la Gradelle, âgés de 13 et 14 ans, a convaincu BASTIEN CONFINO, responsable de l'observatoire François-Xavier-Bagnoud, et les deux accompagnants du groupe que la valeur n'attend pas le nombre des années, bien au contraire, et plus particulièrement lorsqu'il s'agit de se mettre au clavier d'un ordinateur pour piloter un télescope de 60 cm et réaliser puis traiter des images CCD de la nébuleuse du crabe, de la Lune ou de Mars. Une confirmation éclatante que l'observatoire FXB, véritable balcon cosmique, remplit parfaitement sa mission d'accueil de groupes de scolaires ou d'adultes, pour un travail passionnant, avec un équipement didactique très performant.

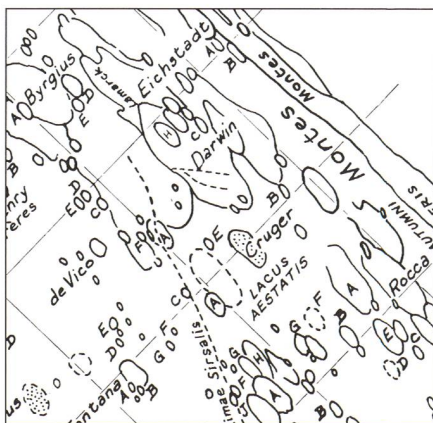
Avis aux maîtres ou responsables de groupes de jeunes désireux de découvrir et pratiquer pendant quelques jours une astronomie résolument actuelle.

Un bref compte-rendu de leur séjour à St-Luc a été demandé à CORALIE, SANDRINE, DORAN, XAVIER ET RAPHAËL. Laissons-leur la parole.

Détail du terminateur.



Carte d'identification.



Lundi 29 mars

5...4...3...2...1...0, il est 9h25 et nous nous dirigeons vers notre destinée:

l'observatoire François-Xavier-Bagnoud, au dessus de St-Luc, en Valais.

Après 5h30 de voyage, musique, lecture, pique-nique, courses à la Migros et patience, nous sommes accueillis à l'OFXB par BASTIEN CONFINO, qui sera notre guide pour ces trois jours dans le vaste monde de l'astronomie.

Le travail commence alors par la visite de l'observatoire, composé de:

- une terrasse équipée: d'une lunette de 20 cm, d'un coronographe (instrument simulant une éclipse pour permettre l'observation permanente de la couronne du Soleil), d'un C8 (télescope de 20 cm), d'une lunette Zeiss de haute qualité, d'un spectrographe (instrument servant à décomposer la lumière) couplé à un coelostat.
- une habitation comprenant un auditorium, un labo-photo, un dortoir, des sanitaires, une cuisine, des ordinateurs pilotant le grand télescope.
- une coupole abritant le télescope de 60 cm Newton ou Cassegrain, un atelier.

Dans notre gigantesque dortoir, après de nombreuses batailles, chacun trouve enfin sa boîte d'allumettes appropriée.



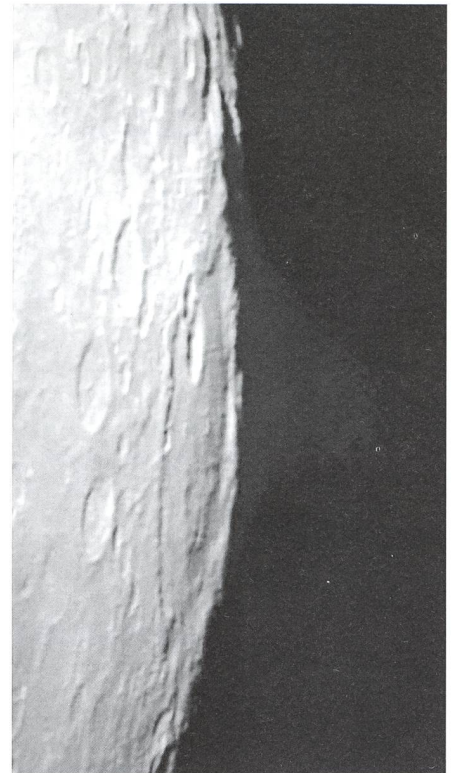
Mosaïque CCD de la Lune.

La nuit venue, nous sortons sur la terrasse par -10°C et, mauvaise surprise, il y a des nuages. Nous en profitons pour étudier les instruments.

Un peu plus tard, nous commençons par observer Vénus, Saturne et Mars que nous photographions. Puis, vers 1 h,

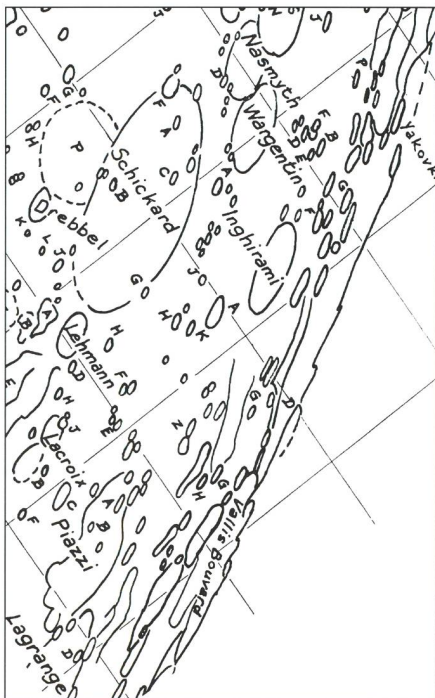
nous profitons d'un ciel entièrement dévoilé. Nos recherches se tournent d'abord vers la Lune dont nous prenons également de nombreuses photos.

Ensuite, sous la direction de BASTIEN, nous allons nous installer devant les ordinateurs. Ceux-ci commandent, à l'aide

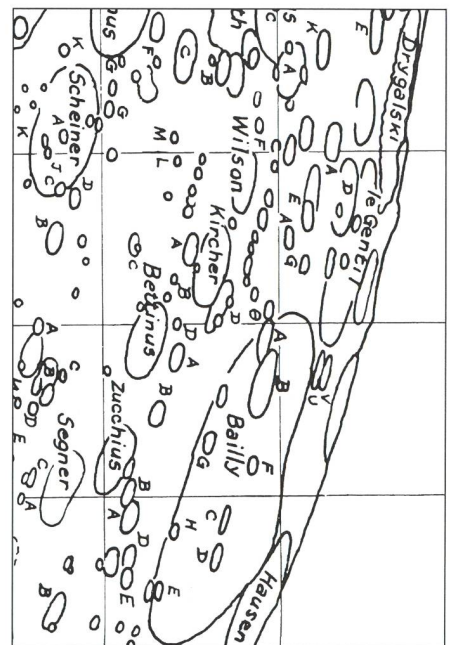
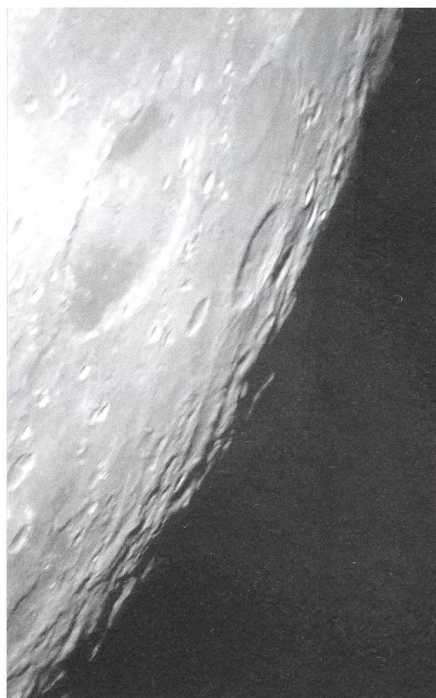


Détail du terminateur.

Carte d'identification.



Détail du terminateur.



Carte d'identification.

de nombreux programmes, le télescope et la caméra CCD (appareil de photo numérique qui se fixe à la place de l'oculaire. En français: «TDC»).

Le fait que la coupole ne soit pas orientable par ordinateur représente le seul inconvénient. Il faut donc régulièrement sortir «s'les geler».

De nombreux objets profonds tels que: M1, M13, M51, etc... font travailler nos cellules grises.

Puis nous réobservons la Lune, qui nous a malheureusement gênés pour toutes les autres observations à cause



Mars

de sa forte luminosité. Une photo de la Lune, assemblage de six parties, donne lieu à d'interminables heures de travail. Bref, c'est seulement vers 6h00 que tout le monde est couché.

Mardi 30 mars

Nous nous réveillons vers 10h30 avec un magnifique ciel bleu sans aucun nuage. Nous en profitons donc pour photographier le Soleil, ce que nous n'avions pas pu faire la veille.

L'après-midi est occupé par les joies du ski et de la vaisselle.

Puis retour à l'observatoire et reprise du compositage de la Lune récalcitrante.

Le soir, on prend à peine le temps de manger et on s'y remet déjà. Une fois la nuit venue, on se met à la trichromie bien au chaud devant les écrans. Le seul point noir: aller changer les filtres sur le télescope.

Nous photographions à l'aide de cette méthode: Mars, M1 et M76.

Une nouvelle fois nous prenons la Lune pour cible et photographions des détails au foyer Cassegrain. Après de dures heures de labeur, nous allons enfin nous coucher.

Mercredi 31 mars

La matinée est très stressante et très difficile car il nous faut faire nos sacs, et dans le «chenil» qu'est le dortoir, ce n'est pas une mince affaire.

Ensuite, nous assistons à une des visites journalières de l'observatoire.

En redescendant, le funiculaire tombe en panne. Heureusement cela est vite réparé.

A 18h30, après 2h10 de route et de recherches pour la rédaction de ce document, nous sommes à court d'idées. De toute façon, le voyage touche à sa fin.

CORALIE BEFFA, SANDRINE MONNEY, DORAN DELUZ,
XAVIER ANGUS ET RAPHAËL GRANDJEAN



M1

M13



M51

M81



Astrophotographie 1

DANIEL CEVEY

Les motivations et les démarches qui mènent à l'astrophotographie sont multiples:

- l'émerveillement devant les beautés du ciel;
- le plaisir de la découverte et le plaisir esthétique d'immortaliser sur papier quelque merveille du cosmos;
- le vertige philosophique ou mystique de sonder les profondeurs de l'univers;
- le désir d'affiner notre observation du ciel, d'en garder une marque tangible;
- la possibilité offerte par la technique de prolonger notre sens de la vue, de l'amplifier, et de saisir des détails ou de découvrir des objets invisibles à l'œil nu;
- le moyen privilégié d'aborder une science, l'astronomie, qui dès la plus haute antiquité, a intrigué et passionné les hommes, et dont les progrès récents sont fulgurants;

- la prise de conscience de la place de l'homme dans le cosmos, dans l'espace et dans le temps, méditation sur son origine, son rôle, sa portée.

Mais aussi quelle détente, quel ressourcement, quel bien-être consiste, par une belle nuit étoilée, à s'arracher aux rumeurs et aux lumières de la ville, à se débarrasser du stress d'une journée de travail, à s'isoler en pleine nature, à vivre enfin une vraie nuit à la belle étoile, le chant des oiseaux dans le crépuscule, la rosée, les petits airs thermiques faisant bruisser les arbres, la senteur de la terre humide et des fleurs, la compagnie des rapaces nocturnes, des chauves-souris, la visite d'un couple de renards ou d'une harde de chevreuils paissant paisiblement. Et le spectacle fascinant et majestueux de la voûte céleste, pour une fois complète, tournant au-dessus de notre tête, et la beauté presque irréelle de «cette sombre clarté qui tombe des étoiles».

De tels moments sont des moments privilégiés, bien peu savent en profiter. Il ne dépend que de vous de pouvoir en bénéficier le plus régulièrement possible.

Et lorsque le stratus étalera sa chappe de grisaille sur vos nuits étoilées, vous aurez le loisir de contempler vos clichés, de les analyser, en vous préparant déjà à améliorer vos prestations photographiques dès la prochaine observation.

Mais rassurez-vous, vous ne serez soumis à aucune contrainte, telle l'astreinte à une pratique journalière de plusieurs heures comme l'exigent d'autres loisirs, la musique par exemple. Vous vous présenterez à la prochaine observation, fort de l'expérience acquise, même si vous avez, pour une raison ou une autre, délaissé votre boîtier photographique plusieurs mois durant.

Et de plus, vous ne serez en aucun cas menacé par le risque de vous blaser ou de vous laisser, de «faire le tour de la question». Les techniques de prise de vue évoluent constamment et les sujets à photographier ne sont pas près de manquer: le catalogue Messier en compte une centaine, le catalogue NGC plusieurs dizaines de milliers.

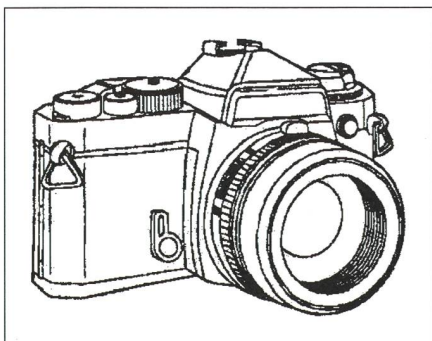
Alors si vous êtes convaincu, il est grand temps de commencer.

1. Le matériel

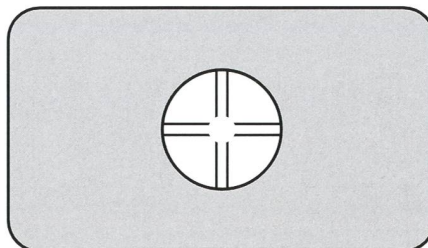
1.1.- Le boîtier photographique

On utilisera de préférence un boîtier photographique ayant les caractéristiques suivantes:

- **Boîtier mécanique**, ou doté d'une électronique pouvant être déclenchée. En effet, lors de poses répétées, ou longues, les piles de l'appareil s'usent très vite, et ce, d'autant plus si la température extérieure est basse.
- **Système de visée Reflex**, permettant de changer d'objectifs, ou encore de travailler au foyer d'un télescope.



- **Verres de visée et de mise au point interchangeables**, permettant de remplacer les traditionnels microprismes par un verre de visée adapté à l'astrophotographie. De tels verres, généralement identiques à ceux utilisés dans la microphotographie, sont simplement dépolis, hormis une plage centrale circulaire munie d'un réticule de visée en forme de croix.



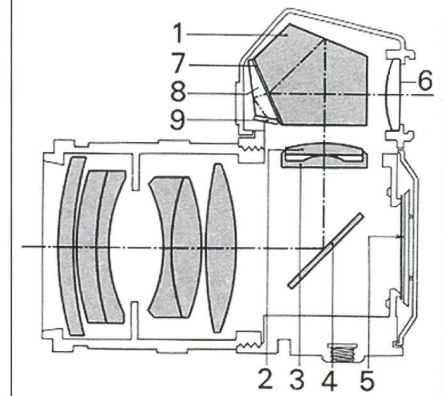
- **Miroir pouvant être relevé manuellement**: cette possibilité est avantageuse si l'on veut limiter au maximum les vibrations dues au mouvement du miroir lors de la prise de vue. Si le boîtier n'est pas muni d'un tel dispositif, et que les vibra-

tions sont gênantes, on a la possibilité d'effectuer une obturation manuelle, devant l'objectif, ou le télescope, avec une palette noire dépolie.

- **Un déclencheur muni d'un pas de vis** permettant d'y fixer un **déclencheur souple**, seul moyen d'éviter les vibrations lors de la prise de vue.
- **Des temps de poses** s'échelonnant au moins du 1/1000^e (si possible 1/2000^e) à une pose programmée de quelques secondes (si possible 30s.) et, bien entendu, d'une pose **B**.

Coupe d'un reflex 24x36.

1. Pentaprisme - 2. Lentille de champ - 3. Depoli - 4. Miroir - 5. Film - 6. Oculaire - 7. Diviseur optique - 8. Condenseur de lumière - 9. Cellule.



1.2. Les objectifs

Les **grands angles** sont des objectifs à courte distance focale (**24mm-35mm**) donc à grand champ. Leur ouverture étant grande, leur luminosité est élevée, ce qui diminue d'autant les temps de pose. Les super grands angles (**f<20mm**) présentent une forte distorsion d'image, mais peuvent cependant donner lieu à des effets intéressants.

Ce type d'objectif est principalement utilisé pour la photographie à grand champ (ensemble de constellations) et pour les courtes poses, il suffira de placer l'appareil sur un pied fixe.

Les **objectifs standard** ont des focales comprises entre **45mm et 55mm**. Leur champ se prête particulièrement bien à la photographie de constellations, à la photographie en chapelet d'éclipses solaires ou lunaires ainsi qu'à la photographie de rassemblements planétaires ou de comètes. Leur correction optique généralement très bonne les destine également à la photographie guidée des champs stellaires.

Les **téléobjectifs** ont des focales allant de **75mm à 300mm** et leur champ réduit se prête déjà bien à la photographie d'amas ouverts, de régions de la Voie Lactée, voire de grandes nébuleuses. Cependant, leur focale longue rend plus difficile la correction de l'aberration chromatique. On préférera, pour l'astrophotographie, les apochromats, souvent dotés de verres à faible dispersion, mais malheureusement notablement plus chers.

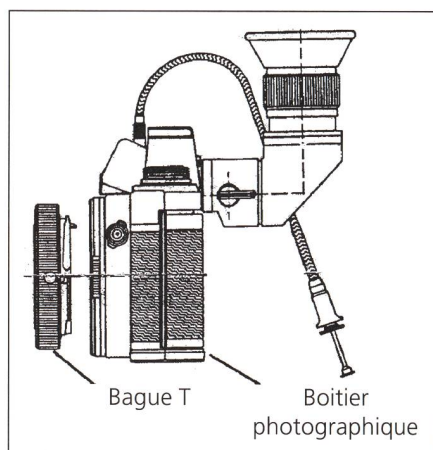
Les **super-téléobjectifs** ont des focales qui peuvent dépasser **1m**. Il s'agit pratiquement de lunettes, ou même de télescopes à miroir, mais très chers et peu adaptés à l'astrophotographie. Pour de telles focales il est vivement recommandé d'utiliser soit un télescope sur monture équatoriale soit une lunette spécialement destinée à la photographie astronomique (p. ex. Pentax).

Le tableau suivant donne, pour les différentes focales d'objectifs, le champ sur une pellicule 24x36 ainsi que le champ de la diagonale, les ouvertures courantes, enfin le temps de pose maximum sur pied fixe sans que les étoiles ne

laissent une trace sur le film. Pour des temps de pose plus longs, il faudra placer l'appareil en parallèle (**piggy back**) sur un télescope muni d'une monture équatoriale.

1.3. Loupe de mise au point

La mise au point est un des problèmes que doit impérativement dominer l'astrophotographe, au risque de voir ses étoiles ressembler à des taches floues, voire à des anneaux. Un des moyens les plus rapides (mais pas toujours le plus sûr!) consiste à utiliser une loupe (1,2x - 2,4x) que l'on fixe à l'oculaire de l'appareil photo. Un prisme à réflexion totale permet de faire pivoter le dispositif, augmentant par là même le confort de l'utilisateur. Nous aborderons par la suite la méthode de Foucault, infaillible, mais de beaucoup plus délicate.

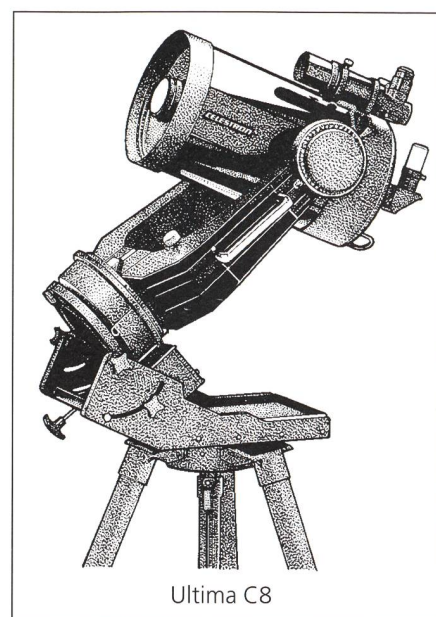


La figure ci-dessus montre un boîtier muni d'une telle loupe, d'un déclencheur souple et d'une bague T permettant de fixer l'appareil sur un télescope (il existe de telles bagues pour chaque marque de boîtier).

1.4. Les télescopes

Les objets célestes à observer ou à photographier étant très lointains et souvent très peu lumineux, le télescope (ou éventuellement la lunette) doit donc remplir les conditions suivantes:

- Collecter le maximum de lumière pour détecter les astres les plus faibles et permettre des poses plus



courtes. Pour cela la surface récoltrice doit être grande (D^2 où D est le diamètre de l'appareil).

- Avoir la meilleure résolution possible afin de permettre l'observation de détails. Il faut alors réduire au minimum les effets liés au passage de la lumière par l'ouverture du télescope (diffraction). Cette condition est également réalisée en utilisant un grand diamètre (%D).
- Avoir une grande qualité optique, c'est à dire donner une image la meilleure possible sur tout le champ. Cela nécessite un polissage des surfaces qui doivent rester les plus proches des surfaces idéales. Actuellement les télescopes amateurs ont des miroirs garantis $\lambda/10$. ce qui signifie qu'aucun défaut de surface n'excédera (en théorie) un dixième de la longueur d'onde moyenne de la lumière soit environ un dixième de micron (10^{-7} m).
- Un fort grossissement permettra de visualiser des détails de structure sur des objets étendus (nébuleuses, galaxies) ou de surface sur des astres proches (Soleil, Lune, planètes...). Cette condition est assurée par une grande distance focale de l'appareil. Il faut cependant se méfier des sirènes de la publicité qui promettent, pour des instruments médiocres, des grossissements faramineux. Nous y reviendrons.

Il existe différents types d'appareils sur le marché (cf p. ex. les conseils d'achats et la liste des appareils dans Le Guide du Ciel de Guillaume Cannat, Nathan). En voici une brève description:

La lunette astronomique: Dans ce cas, l'objectif, c'est-à-dire le dispositif convergent qui récolte la lumière, est une lentille. De tels appareils ne sont sou-

Focale Objectif (en mm.)	Champ sur 24x36 (en ")	Diagonale du 24x36 (en ")	Ouvertures F/D courantes	Pose maximum sur pied fixe
28	72x50	85	1,2	18s.
50	41x28	50	1,2 - 1,8	10s.
100	20x14	25	2 - 2,8	5s.
200	10x7	12	2,8 - 4	2,5s.
300	7x5	8	4 - 5,6	1,5s.
500	4x3	5	4 - 5,6	1s.
1000	2x1,4	2,5	10	1/2s.
2000	1x0,7	1,2	10	1/4s.

Les Potins d'Uranie La nuit du coyote

AL NATH

Pas de Lune ce soir. Le ciel devient sombre et les étoiles apparaissent les unes après les autres. C'est l'heure des contes des chaudes nuits d'été. Au loin les coyotes hurlent. Au fait, pourquoi le coyote hurle-t-il?

Il y a très, très longtemps, aucune étoile ne peuplait le ciel nocturne. Pas une seule. Le jour, il y avait le Soleil. Et la nuit, il y avait la Lune. Certaines nuits, la Lune donnait toute sa lumière. D'autres nuits, la Lune ne donnait qu'une fraction de sa lumière. Et d'autres nuits encore, la Lune ne donnait aucune lumière et, ces nuits-là, il faisait tellement sombre que les animaux étaient effrayés, se perdaient et avaient les plus grandes difficultés pour rentrer chez eux.

Une nuit qu'il faisait vraiment très sombre, ils devinrent particulièrement inquiets. Ils s'en furent trouver le Grand Esprit et sollicitèrent son aide. Le Grand Esprit accepta de les aider à condition que les animaux suivent exactement ses instructions. Les animaux acceptèrent et suivirent les instructions du Grand Esprit. Ils allèrent à la rivière et rassemblèrent toutes les pierres qu'ils purent trouver. Le Grand Esprit leur avait dit de ne prendre que les pierres qui avaient des arêtes affinées et qui étaient suffisamment petites.

Le Grand Esprit prit un de ces galets et le posa dans le ciel. Il devint aussitôt une étoile et commença à scintiller. Les animaux en restèrent admiratifs car personne n'avait jamais vu une telle chose dans le ciel. Le Grand Esprit leur dit que cela serait dorénavant appelé une étoile, qu'elle resterait toujours au même endroit dans le ciel et les aiderait à trouver le chemin de leur maison.

Le Grand Esprit fit encore mieux. Il prit d'autres pierres et les plaça dans le ciel de telle façon qu'elles dessinèrent l'image d'un des animaux. Ils en furent tous émerveillés et le Grand Esprit leur dit de tracer à leur tour leur propre image dans le ciel avec les pierres qu'ils avaient collectées. Mais ils devaient rentrer avant l'aube, car c'était seulement

au cours de cette seule nuit magique qu'ils pourraient aller eux-mêmes dans le ciel.

Et ce fut vrai. Les animaux purent s'élever de la Terre vers le Ciel et dessiner leur propre image. Le cygne, le corbeau, l'aigle, et bien d'autres choisirent avec soin l'endroit du ciel où leur image allait briller à jamais.

Comme les animaux commençaient à œuvrer dans le ciel, le Grand Esprit rappela l'un d'entre eux. Il rappela le coyote et lui demanda de bien vouloir aider les petits animaux, qui n'avaient pu emporter beaucoup de pierres, à terminer leur image. Le coyote accepta, mais à contrecœur. Au fond de lui-même, il n'en n'avait cure que certains animaux fussent trop petits; il allait être assez occupé à faire sa propre constellation et pesta contre le fait que le Grand Esprit n'avait pas approché un autre animal pour cette tâche. Pourquoi diable était-ce lui qui devait s'en charger?

À force de râler et de grogner, il décida qu'il n'allait pas du tout s'en occuper. Et il se débarrassa des pierres supplémentaires que lui avait remises le Grand Esprit en les lançant ci et là dans le ciel où elles devinrent aussitôt des étoiles scintillant de leur propre lumière. Les animaux tellement occupés à faire leur propre image ne remarquèrent rien de particulier, si ce n'est justement ces étoiles supplémentaires apparaissant ci et là.

Le premier problème sérieux survint lorsque le petit chien, à peine plus grand qu'un chiot, arriva enfin au ciel. Il n'avait que deux pierres pour faire sa propre image et il commença à appeler le coyote à la rescousse. Mais le coyote ne répondit pas. Après un certain temps, de plus gros animaux ayant utilisé toutes leurs pierres se mirent aussi à chercher le coyote pour obtenir des pierres supplémentaires, mais le coyote restait introuvable. Finalement, comme le jour commençait à poindre à l'est, ils trouvèrent le coyote profondément endormi et, à côté de lui, un sac vide car il s'était défait de toutes ses pierres.

Comme le jour se levait vraiment, tous les animaux durent rentrer sur la Terre. Certains ne purent jamais achever leur propre constellation. C'est pourquoi, lorsque vous regardez le ciel, certaines étoiles dessinent en effet des images d'animaux, mais d'autres figures ont l'air d'être seulement à moitié terminées; et d'autres étoiles semblent n'appartenir à aucune image, comme si quelqu'un les avait tout bonnement jetées sans précaution dans le ciel.

Mais ce qui advint de pire cette nuit-là fut que le paresseux coyote oublia même de faire sa propre constellation. C'est pourquoi depuis lors, toutes les nuits, le coyote regarde le ciel et voit toutes les images des animaux et toutes ces étoiles dispersées ci et là. Et il est tellement désolé de ce gaspillage et de cette occasion manquée qu'il passe toute la nuit à hurler et à pleurer.

La prochaine fois que vous entendrez un coyote hurler, souvenez-vous comment les étoiles naquirent, mais aussi de ne pas être aussi insensé que le coyote.

AL NATH

AN- UND VERKAUF ACHAT ET VENTE

• *Zu verkaufen*

Vixen Super Polaris 90M mit Steuergerät DD-1, Protuberanzenansatz H-alpha und AstroMaster SP-DX Komp. Kaufjahr 1994, in gutem Zustand. J. Schneebeli, Zielackerstr. 8, 8603 Schwerzenbach. Tel. 01/826 05 16. E-mail: j.schneebeli@bluewin.ch

• *Gesucht*

Zur Komplettierung unserer **ORION-Sammlung** suchen wir die Nummern 1-21 sowie die Jahresverzeichnisse der Nummern 89, 73, 71, 67, 66. Wir suchen zusätzlich die ORION-Jahrgänge 1982-1998. Otto Hedinger, Postfach, 3063 Ittigen. Tel. 031/921 76 56.

• *Zu verkaufen:*

1. Viel gebrauchtes 25cm - f/6 - **Newton-Teleskop der Firma Meade** auf schwerer Typ II - Montierung (Feintriebe in beiden Achsen) mit überarbeiteter Optik und NGF I - Okularauszug. Ideal für Astronomie-Demonstrationen dank Tubus-Rotationssystem und stabiler Montierung. sFr. 4500.-.

2. Schöner **10cm-Dobsonian** (Selbstbau) mit überzeugender Optik von Dr. J. Heidenhain und NGF 3-Mini-Auszug (1.25"). sFr. 1500.-. M. Hägi, Pilatusrain 7, 6210 Sursee. 041/920 20 78. E-Mail: mhaegi@nachricht.ch

VERANSTALTUNGSKALENDER / CALENDRIER DES ACTIVITÉS

Juni 1999

• 3. bis 5. Juni 1999

«Die totale Sonnenfinsternis in Mitteleuropa am 11. August 1999». Vorführungen des Planetariums Zürich im Rahmen der Sonnenfinsternis-Wanderausstellung. Ort: Kantonsschule Zürcher Unterland, Bülach. Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland und Verein Sternwarte Rotgrueb Rümlang.

• 5. Juni 1999

5. Zumstein Astrotreffen Beobachtungsabend mit Videoprojektion und Präsentation der Fujinon-Feldstecher. Info und Anmeldung (bis 10.5.): Foto-Video Zumstein, MICHEL FIGI, Casinoplatz 8, 3001 Bern, Tel. 031/311 21 13, Fax 031/312 27 14, E-Mail: zumstein-foto@swissonline.ch, <http://www.zumstein-foto.ch/>. Durchführung nur bei guter Witterung; Auskunft über Tel. 1600/5 ab 12 Uhr. Ort: Restaurant Berghaus Gurnigel. Veranstalter: Foto Video Zumstein, Bern.

• 5./6. Juni 1999

Veränderliche Sterne Kolloquium, Leiter Hugo Jost. Info und Anmeldung: HANS BODMER, Schlottenbühlstr. 9b, 8625 Gossau, Tel. 01/936 18 30. Ort: Sternwarte Calina, Carona/TI.

• 8. Juni 1999

19.30 Uhr: «Astronavigation». Vortrag von J. Pietrzak. Ort: Naturmuseum, Museumstr. 32, St. Gallen. Veranstalter: Astronomische Vereinigung St. Gallen.

• 12. Juni 1999

Berner Sonnentag: Informationstag zur totalen Sonnenfinsternis vom 11. August. 14-18 Uhr, Areal der Sternwarte Muesmatt, Muesmattstrasse, 3012 Bern (Ausweichdatum: 19. Juni 1999)

Juli 1999

• 6. Juli 1999

20.00 Uhr: «Wenn sich die Natur in den Schatten stellt». Informationsveranstaltung zur totalen Sonnenfinsternis vom 11. August 1999. Ort: Gemeinde-Foyer Worbiger, Rümlang/ZH. Veranstalter: Verein Sternwarte Rotgrueb Rümlang.

August 1999

• 5. bis 11. August 1999

18th European Symposium on Occultation Projects XVIII-ESOP. Ort: Stuttgart (BRD) Info: Schwäbische Sternwarte e.V., ESOP-Organisation, Seestr. 59/A, D-70174 Stuttgart, BRD, Tel. +49 (0)711 2260 893, Fax +49 (0)711 2260 895, E-Mail esop-99@sternwarte.de, WWW: www.sternwarte.de/esop-99/. Veranstalter: Planetarium Stuttgart und Schwäbische Sternwarte e.V. im Auftrag der IOTA-ES und der VdS-Fachgruppe Sternbedeckungen.

• 6./9./10. August 1999

Abende des offenen Daches zum Thema Sonnenfinsternis. Ort: Sternwarte Bülach, Eschenmosen. Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland.

• 7. bis 13. August 1999

Solar Eclipse August 1999 Symposium: Research Amateur Astronomy in the VLT Era Ort: ESO, Garching bei München (BRD) Info: VdS Fachgruppe Sonne, PETER VÖLKER, Wilhelm-Foerster-Sternwarte, Münsterdamm 90, D-12169 Berlin, BRD, E-Mail: reinsch@uni-sw.gwdg.de, WWW: http://neptun.uni-sw.gwdg.de/sonne/eclipse99_conference.html.

• 9. bis 13. August 1999

IUAA General Assembly and Conference General Assemblies of the Internatioanl Union of Amateur Astronomers and of its European Section. Congress on «The Sun and its Eclipses» with observation of the total solar eclipse on 11 August. Info: ANDREAS TARNUTZER, Treasurer of the IUAA, Hirtenhofstr. 9, CH-6005 Luzern, Tel. and Fax +41 (0)41 360 3221. Ort: Faculty of Physics of the Romanian Academy, Bucharest.

• 12. August bis 23. September 1999

Jeden Donnerstag, 20 bis 22 Uhr: Einführungskurs in die Astronomie Einführung in die Astronomie in 6 Vortragsabenden und einer Beobachtungsnacht. Kursleiter: Walter Krein. Info: WALTER KREIN, Kirchbergstr. 30, 5024 Küttigen, Tel. 062/827 34 54. Veranstalter: Astronomische Vereinigung Aarau.

• 13. bis 15. August 1999

11. Starparty Ort: Gurnigelpass, Berner Oberland Reservation: Berghaus Gurnigel Passhöhe, 3099 Gurnigel, Tel. 031/809 04 30, Fax 031/809 14 97 Veranstalter: RADEK CHROMIK, Schaufelweg 109, 3098 Schliern bei Köniz, Tel. 031/972 30 87, E-Mail radek.chromik@starparty.ch. Info: <http://www.starparty.ch/1999/>.

September 1999

• 11./12. September 1999

15. Sonnenbeobachtertagung der SAG. Info und Anmeldung: HANS BODMER, Schlottenbühlstr. 9b, 8625 Gossau, Tel. 01/936 18 30. Ort: Sternwarte Calina, Carona/TI.

Oktober 1999

• 4. bis 9. Oktober 1999

Veränderliche Sterne. Kursleiter: MICHAEL KOHL. Info und Anmeldung: HANS BODMER, Schlottenbühlstr. 9b, 8625 Gossau, Tel. 01/936 18 30. Ort: Sternwarte Calina, Carona/TI.

• 11. bis 15. Oktober 1999

Woche des offenen Daches. Ort: Sternwarte Bülach, Eschenmosen. Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland.

• 11. bis 16. Oktober 1999

Elementarer Einführungskurs in die Astronomie. Kursleiter: HANS BODMER. Info und Anmeldung: HANS BODMER, Schlottenbühlstr. 9b, 8625 Gossau, Tel. 01/936 18 30. Ort: Sternwarte Calina, Carona/TI.

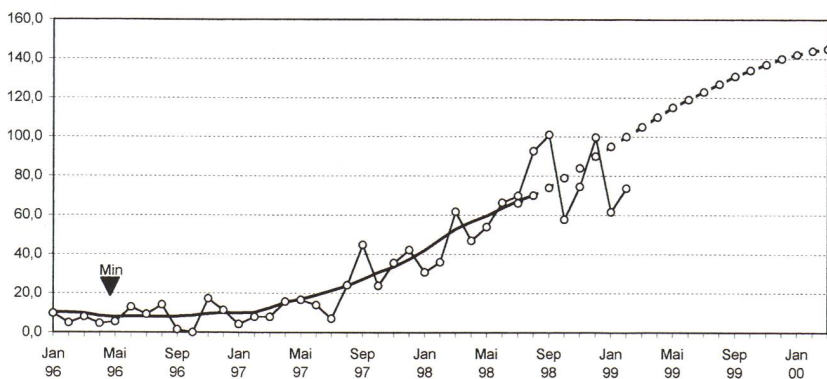
• 18. bis 23. Oktober 1999

Elementarer Einführungskurs in die Astronomie. Aufbaukurs (3. Teil): Sterne und Sternsysteme, Kursleiter: HANS BODMER. Info und Anmeldung: Hans Bodmer, Schlottenbühlstr. 9b, 8625 Gossau, Tel. 01/936 18 30. Ort: Sternwarte Calina, Carona/TI.

astro!info-Veranstaltungskalender
HANS MARTIN SENN
Tel. 01/312 37 75
astro!info-Homepage:
<http://www.astroinfo.ch/>
E-Mail: senn@astroinfo.ch

Swiss Wolf Numbers 1999

MARCEL BISSEGGGER, Gasse 52, CH-2553 Safnern



Januar Mittel: 68,4

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
59 58 66 61 70 53 41 51 46 52

11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
25 31 53 79 96 80 88 102 127 120

21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
96 114 90 66 23 19 28 28 27 28 32

Februar Mittel: 71,6

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
26 19 17 18 14 25 29 58 70 76

11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
85 118 127 173 128 157 145 120 105 88

21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
92 36 42 40 49 57 54 97

OBSERVATOIRE DE SAINT-LUC PROGRAMME PROVISOIRE DES ACTIVITÉS DE L'OFXB POUR 1999

Juin: 23h-1h

● **Samedi 26**

Soirée d'observation avec conférence «La planète Mars»: Lune, Mars, M13, étoile double, amas ouvert, Véga, M57.

Juillet: 23h- 1h

● **Mardi 6**

Soirée d'observation: Mars, M13, étoile double, amas ouvert, Véga, M57.

● **Samedi 10**

Grande soirée d'observation et conférence «Le VLT, une nouvelle fenêtre sur l'univers»: par Stéphane Berthet Mars, M13, étoile double, amas ouvert, Véga, M57.

● **Samedi 17**

Soirée d'observation: Mars, M13, étoile double, amas ouvert, Véga, M57.

● **Mardi 20**

Soirée d'observation: Lune, Mars, M13, étoile double, amas ouvert, Véga, M57.

● **Jeudi 22**

Soirée d'observation: Lune, Mars, M13, étoile double, amas ouvert, Véga, M57.

● **Samedi 24**

Soirée d'observation avec conférence: «A la recherche de nouveaux mondes». Lune, Mars, M13, étoile double, amas ouvert, Véga, M57.

● **Mardi 27**

Soirée d'observation: Lune, Mars, M13, étoile double, amas ouvert, Véga, M57.

● **Mercredi 28**

Soirée d'observation: Lune, Mars, M13, étoile double, amas ouvert, Véga, M57.

● **Jeudi 29**

Soirée d'observation: Lune, Mars, M13, étoile double, amas ouvert, Véga, M57.

Août: 22h-0h

● **Mardi 3**

Soirée d'observation: Mars, M13, étoile double, amas ouvert, Véga, M57.

● **Mercredi 4**

Soirée d'observation: Mars, M13, étoile double, amas ouvert, Véga, M57.

● **Jeudi 5**

Soirée d'observation: Mars, M13, étoile double, amas ouvert, Véga, M57.

● **Dimanche 8**

Soirée d'observation avec conférence: «La lune, les éclipses». Mars, M13, étoile double, amas ouvert, Véga, M57.

● **Vendredi 13**

Soirée d'observation: Mars, M13, étoile double, amas ouvert, Véga, M57.

● **Mardi 17**

Soirée d'observation: Lune, Mars, M13, étoile double, amas ouvert, Véga, M57.

● **Mercredi 18**

Soirée d'observation: Lune, Mars, M13, étoile double, amas ouvert, Véga, M57.

● **Samedi 28**

Soirée d'observation: Lune, Mars, M13, étoile double, amas ouvert, Véga, M57.

Septembre: 21h-23h

● **Samedi 25**

Soirée d'observation avec conférence «L'Univers à grande échelle». Jupiter, Saturne, Lune, Mars, M13, étoile double, amas ouvert, Véga.

Octobre: 20h-22h

● **Samedi 2**

Soirée d'observation: Jupiter, Saturne, Lune, Mars, M13, étoile double, amas ouvert, Véga.

● **Samedi 9**

Soirée d'observation: (Jupiter, Saturne, Lune, Mars, M13, étoile double, amas ouvert, Véga.

● **Samedi 23**

Soirée d'observation: (Jupiter, Saturne, Lune,

Mars, M13, étoile double, amas ouvert, Véga.

Réservations nécessaires à l'Office du tourisme, 3961 Saint-Luc, Tél. 027/475 14 12.

Stage pour les astronomes en herbe Saint-Luc – Val d'Anniviers

L'Observatoire François-Xavier Bagnoud offre aux adolescents de 10 à 14 ans une nouvelle activité sur 3 jours, dont le programme est le suivant:

● **1^{er} jour de 14 h à 16 h**

Initiation à l'astronomie et découverte du Chemin des Planètes.

● **2^e jour de 14 h à 16 h**

Observation du Soleil et fabrication d'un cadran solaire.

● **3^e jour de 22 h à 24 h**

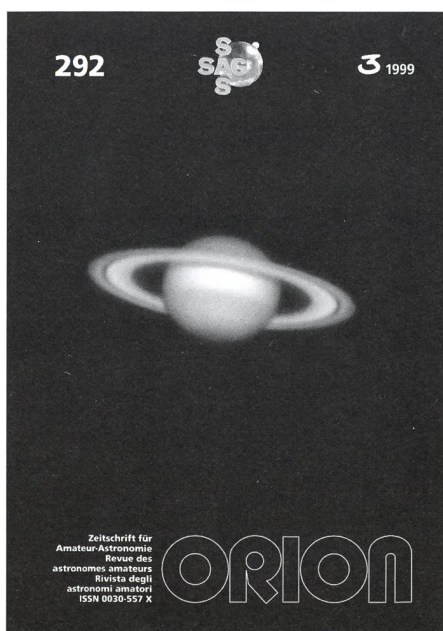
Soirée astronomique pour observer Mars, les Nébuleuses de la Lagune et de la Lyre, l'Amas d'Hercule, Albiroé, (en juillet: observation supplémentaire - la Lune).

Ces stages auront lieu les **21-22 et 23 juillet 1999 ainsi que les 4-5 et 6 août 1999**. Le prix est de **Fr. 50.-** par adolescent, funiculaire compris.

Inscriptions obligatoires et renseignements à l'Office du tourisme, 3961 Saint-Luc

Tél. 027/475 14 12 – Fax 027/475 22 37.

BASTIEN CONFINO
breguetj@aletsch.esis.vsnnet.ch
OFFICE DU TOURISME - Tél. 027/475 14 12



ORION

Zeitschrift für
Amateur-Astronomie
Revue des astronomes
amateurs

SUE KERNEN
Gristenbühl 13
9315 Neukirch



Commande: voir au verso
A découper et à renvoyer à l'adresse ci-dessus

Bestellung: Siehe hinten
Bitte zurücksenden....

Les Potins d'Uranie

Le poète Nord Gelé

AL NATH

Il est virtuellement impossible de visiter le Grand Nord alasko-canadien et d'échapper aux admirateurs de Robert Service. Même les chauffeurs d'autobus rompent la monotonie des traversées des immenses étendues en entrecoupant leurs inévitables histoires de grizzlis par des déclamations plus ou moins réussies de vers du poète. Et, croyez-moi, j'ai vu plus d'un groupe frémir à une récitation particulièrement bien rendue de la célèbre «*Crémation de Sam McGee*». Mémorable, surtout dans le contexte tout naturel des paysages grandioses du Yukon et des anciens champs aurifères du Klondike.

Né en 1874 à Preston en Angleterre, Robert Service grandit en Ecosse, puis émigra au Canada en 1894. Alors qu'il était employé par la *Canadian Imperial Bank of Commerce* de Victoria en Colombie Britannique, il fut mis en poste pendant huit ans dans le territoire du Yukon où lui vint l'inspiration de ses fameux poèmes du «Nord Gelé» qui lui valurent la popularité et le surnom de «Kipling canadien». Par la suite, il fut correspondant de presse pour le *Star* de Toronto durant la guerre des Balkans en 1912-13, puis à la fois correspondant et ambulancier pendant la première guerre mondiale. Il vécut ensuite en Europe, principalement sur la riviéra française et décéda à Lancieux (Côtes du Nord) en 1958. Il avait épousé une parisienne, Germaine Bourgoïn, en 1913.

Son dernier recueil de poèmes, *Cosmic Carols* (Chants Cosmiques), parut en 1957. Dans ses dernières œuvres, l'auteur se tourna de plus en plus vers des réflexions élaborées sur la condition humaine, mais le Yukon continua à peupler ses poèmes pendant des décennies parce que c'est là qu'il découvrit ce qu'il appelait «le cœur secret de l'état sauvage».

Sur la rive canadienne de la Yukon River qui fait frontière avec l'Alaska, Dawson City n'est plus que le fantôme de ce qu'elle fut à l'époque de la ruée vers l'or. Surnommée au début de ce siècle de «Paris du Nord» avec ses magasins, restaurants, hôtels et bordels de luxe, Dawson City n'est plus aujourd'hui qu'un musée vivant maintenu par l'administration des parcs canadiens pour la mémoire certes, mais aussi presque exclusivement pour l'exploitation touristique. La ville est pratiquement désertée durant le long hiver boréal, sauf par quelques irréductibles qui doivent inévitablement faire face aux problèmes engendrés par l'isolement, l'alcool et la promiscuité.

Le luxe et la prospérité de la région au début du siècle sont parfois difficiles à imaginer. Ainsi Eagle, la ville correspondant à Dawson City en Alaska, sur la rive opposée de la Yukon River, hébergeait des milliers de résidents (100 aujourd'hui) et jouissait d'une liaison télégraphique directe avec Valdez dès 1903. Toutes proportions gardées, la vie était peut-être

plus facile dans la région à l'époque que de nos jours, même si les balles de règlements de compte fusaient parfois un peu trop facilement (mais la police montée canadienne est à créditer d'un remarquable travail de pacification et d'organisation, l'Alaska étant nettement plus anarchique). C'est donc dans ce contexte que la créativité de Robert Service est à replacer, en évitant les dérives par trop romantiques à la mode de nos jours... Dans les «*Rhymes of the Midnight Sun - A Robert Service Treasury*» (Rimes du Soleil de Minuit - Une Anthologie de Robert Service), les éditions McGraw-Hill Ryerson Ltd. de Toronto/Montréal ont rassemblé non seulement des poèmes du Grand Nord, mais aussi des compositions du poète relevant de son expérience de la guerre en Europe ainsi que d'autres inspirées par Paris et des réflexions plus générales. On peut ainsi y suivre Service de la ruée vers l'or de 1898 dans le Yukon au travers de la Grande Guerre en Europe jusqu'à ses quatre dernières décennies bucoliques en France.

Il serait prétentieux de notre part de vouloir traduire ici l'une ou l'autre composition qu'il est préférable de lire dans le texte en version originale. Le soleil de minuit, les aurores boréales, les étoiles du long hiver du Grand Nord et les paillettes de Dawson City ont fait exploser une imagination remarquable et donné naissance à des personnages inoubliables comme Dan McGrew, Chewed-Ear, Salvation Bill, Sam McGee, One-Eyed Mike, Blasphemous Bill, Black Fox Skin ...

On les voit, on les entend, on les hume.

AL NATH

ORION-Bestellungen (Preisänderungen vorbehalten)

Commande d'Orion (Sous réserve de modifications)

ORION-Abonnement

zu CHF 52.- pro Jahr
Rechnungstellung jährlich,
Erstes Heft gratis

CD-ROM ORION 1998

Begrenzte Menge

Für Abonnenten mit ORION:

1 Stk zu CHF 35.- + Porto

Für Abonnenten ohne ORION:

___ Stk zu CHF 55.- pro Stk + Porto

Abonnement d'ORION

à Frs 52.- par année
Facturation annuelle,
Premier numéro gratuit

CD-ROM ORION 1998

Disponibilité limitée

Pour abonnés à ORION:

1 pièce à Frs 35.- + porto

Pour non-abonnés à ORION:

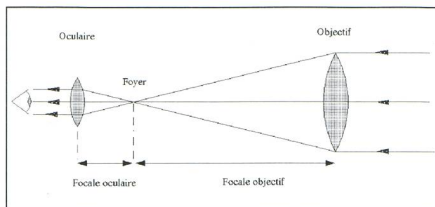
___ pièces à Frs 55.- / pièce + port

Abonnant/in – Abonné

Name / Nom _____
Vorname / Prénom _____
Strasse / Rue _____
PLZ, Ort / NPA, lieu _____
Datum / Date _____
Unterschrift / Signature _____

Empfänger/in – Destataire (Geschenk - cadeau)

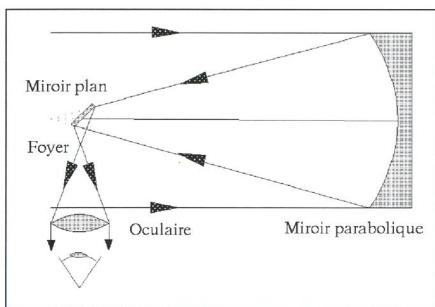
Name / Nom _____
Vorname / Prénom _____
Strasse / Rue _____
PLZ / NPA _____
Ort / Lieu _____



vent utilisés que comme chercheurs pour des télescopes. Le coût de lunettes de grand diamètre est élevé et elles présentent généralement un certain nombre de défauts dont l'aberration de chromatisme. Cependant, un grand nombre d'amateurs sérieux préfèrent les lunettes, notamment les lunettes apochromatiques, dont l'objectif, constitué de plusieurs lentilles, est parfaitement corrigé chromatiquement. L'absence d'obturation centrale (miroir secondaire du réflecteur) réduit sensiblement le disque d'Airy et augmente beaucoup le contraste.

Dans les télescopes, l'objectif est constitué d'un miroir convergent, parabolique ou sphérique. On distingue différents montages:

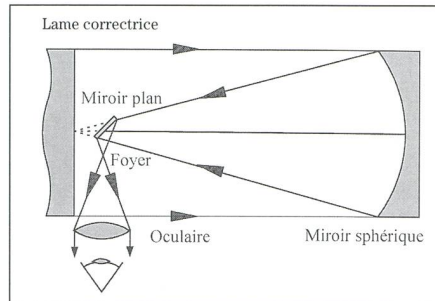
Le Newton: Dans cette configuration, le miroir principal est parabolique. Un petit miroir plan, incliné à 45° par rapport à l'axe optique, situé juste avant le foyer du miroir principal, dévie le faisceau à angle droit vers l'oculaire ou l'appareil photo. La longueur du tube est donc égale à la focale du miroir principal, par exemple un Newton de 1m de focale aura 1m de long. La focale est donc limitée par l'encombrement.



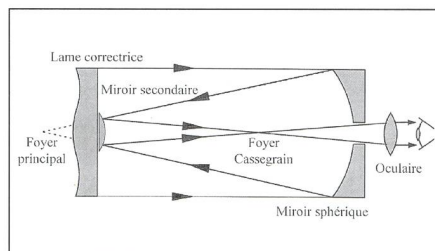
D'autre part, la position de l'oculaire, nécessite, en cours d'observation, des contorsions sinon disgracieuses, du moins inconfortables. Enfin pour l'astrophotographie, une telle disposition n'est guère pratique, puisqu'en plus du balourd créé par l'appareil photo, la poursuite à l'aide d'une étoile-guide est malaisée. Mais il s'agit néanmoins d'un bon appareil d'observation, relativement peu coûteux.

Le Schmidt-Newton: Dans cette configuration, le miroir principal est sphérique, et non parabolique. L'aberration de sphéricité du miroir, affectant les faisceaux s'écartant de l'axe optique,

est corrigée par une lame (dite lame de Schmidt) de forme complexe située à l'entrée du tube. Plus performant que le Newton, cet appareil souffre cependant des mêmes limites d'encombrement et de confort d'utilisation.



Le Schmidt-Cassegrain: Il s'agit de l'appareil actuellement le plus répandu. Il est doté d'un miroir principal sphérique (donc plus facile à construire) et d'un petit miroir secondaire divergent, placé juste avant le foyer du miroir principal. Une lame de Schmidt assure la correction de l'aberration de sphéricité tout en fermant le tube, protégeant par

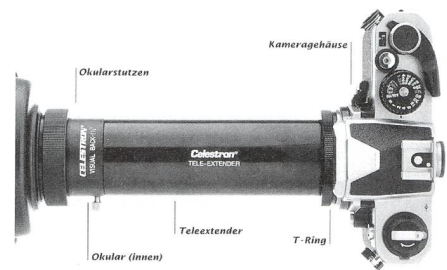


là-même le miroir principal. L'observation s'effectue derrière le miroir principal grâce à un petit trou aménagé dans celui-ci. Le confort peut être amélioré grâce à l'utilisation d'un renvoi coudé à prisme. Ce montage permet d'augmenter notablement la focale tout en réduisant l'encombrement. Par exemple un Schmidt-Cassegrain de 8 pouces (203 mm) de diamètre et de 2m de focale n'a que 40 cm de longueur. Il est donc 5x plus court qu'un Newton de même focale, et donc beaucoup plus facile à transporter. De plus un tel appareil est particulièrement bien adapté à l'astrophotographie (faible balourd de l'appareil photo, grande ouverture, image bonne sur tout le champ).

Le Maksutov-Cassegrain: Identique au Schmidt-Cassegrain, il n'en diffère que par la lame correctrice, qui prend, dans ce cas, la forme d'une lentille concave-convexe. Les avantages et les performances sont approximativement les mêmes que ceux du Schmidt-Cassegrain.

1.5. Le télé-convertisseur

Le télé-convertisseur est un petit tube qui se fixe d'une part sur le porte-oculaire, et d'autre part sur la bague T de l'appareil photo. Il est destiné à placer le film dans le plan focal du miroir principal (**montage au foyer**), ou projeter sur le film l'image donnée par un objectif placé dans le porte-oculaire (**montage projectif**). Pour les longues poses, on remplace le télé-convertisseur par un tube **diviseur (hors-axe)** muni d'un petit prisme qui permet de projeter à angle droit une **étoile guide** située en

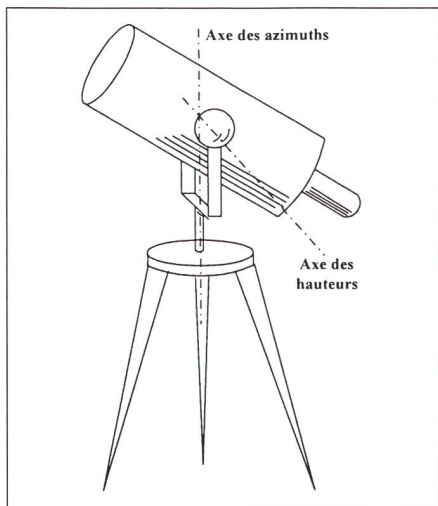


bordure de champ. On pourra ainsi assurer un suivi parfait soit avec un **oculaire réticulé**, soit avec une **caméra CCD** de poursuite (Star Tracker).

1.6. Les montures

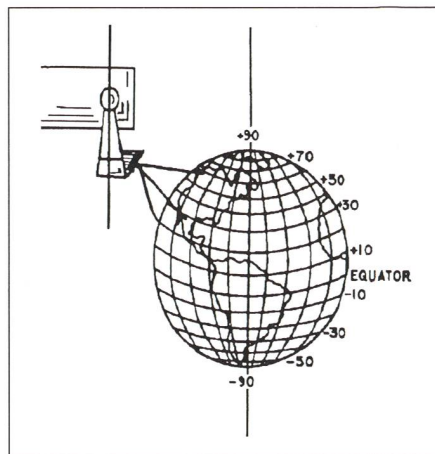
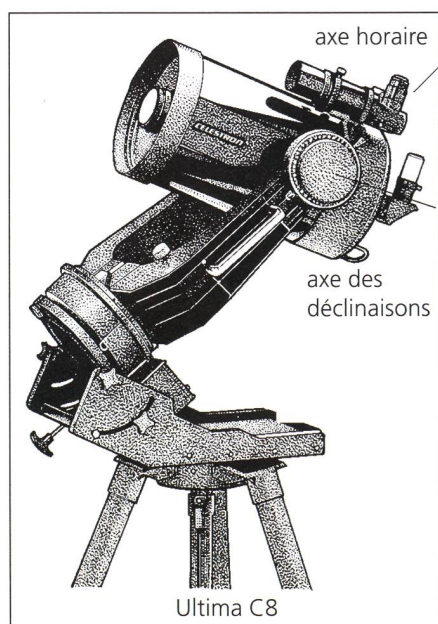
La monture est le support qui va permettre d'orienter le télescope vers l'objet à observer ou à photographier, puis ensuite de le suivre dans sa rotation, tout au long de l'observation ou de la pose. Si la poursuite peut être approximative pour une observation visuelle, elle doit être parfaite lors d'une pose photographique, sinon les étoiles apparaîtront sous forme de légères traînées. Une telle poursuite nécessite des corrections incessantes sur les axes de rotation de la monture et est grandement facilitée si ces axes sont dotés de moteurs d'entraînement.

La monture azimutale: Il s'agit de la monture la plus simple, mais la moins bien adaptée à l'astronomie. Tout comme un trépied d'appareil photo ou de caméra, elle est dotée de deux axes, un vertical permettant le balayage horizontal (**en azimuth**), l'autre horizontal, assurant le pointage vertical (**en hauteur**). Le problème rencontré est alors double. D'une part, pour suivre un astre il faut constamment corriger les deux axes (l'astre se déplace d'est en ouest, mais sa hauteur sur l'horizon change également), d'autre part, lors d'une pose photographique, on assistera à une **rotation de champ** nécessitant un dispositif compensant cette rotation. L'avantage principal d'une telle monture réside dans la grande facilité de mise en station, il suffit, en effet, que l'as-



siette soit parfaitement horizontale. L'avènement récent de microcalculateurs à prix raisonnables a cependant permis la mise sur le marché de montures azimutales pilotées par des moteurs à quartz de grande précision, supprimant du même coup les inconvénients précités. Cependant, les dérotateurs de champ sont chers et rarement disponibles.

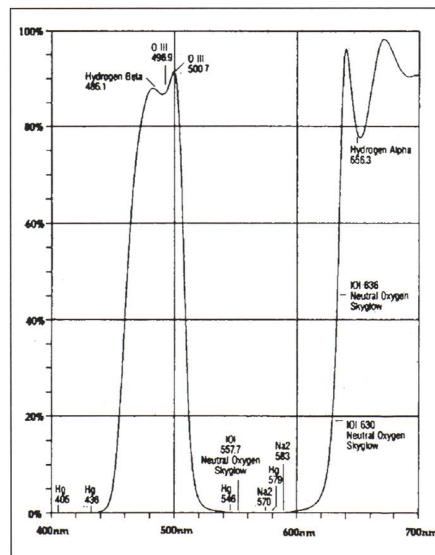
La monture équatoriale: Le petit air penché de ces montures est dû au fait qu'un de ses axes (**l'axe horaire**) est aligné avec l'axe de rotation de la Terre. Lors de la mise en station de l'appareil, il faudra soigner tout particulièrement cet alignement. L'autre axe (**l'axe des déclinaisons**) permet de faire varier la hauteur de l'instrument par rapport à l'**équateur céleste**. La hauteur d'un astre par rapport à l'équateur céleste, appelé sa **déclinaison**, est constante. L'appareil n'aura donc à effectuer une rotation qu'autour de l'axe horaire (en 23 h 56 min, soit un jour sidéral) pour assurer la poursuite de l'as-



tre. Pour les longues poses, des corrections seront cependant nécessaires (mauvaise mise en station, flexion de la monture, réfraction atmosphérique, etc.). Elles seront grandement facilitées par une palette de commande et des moteurs en AD et en DEC. A noter qu'il n'y a pas de rotation de champ avec une monture équatoriale

1.7. Les filtres

Filtres antipollution lumineuse: Filtres dits «LPR» pour Light Pollution Reductor. Ces filtres sont spécialement conçus pour filtrer certaines longueurs d'onde bien précises produites par les sources artificielles de lumière telles que les lampes à vapeur de mercure ou de sodium. Ils permettent l'observation ainsi que la photographie même en milieu urbain, pour autant que la pollution lumineuse ne soit pas due à des lampes à incandescence. De plus, ils améliorent le contraste des objets (nébuleuses, galaxies) avec le fond de ciel. Il s'agit d'un auxiliaire précieux, pour ne pas dire indispensable, si l'on n'a pas la possibilité d'atteindre un site d'observation sans pollution lumineuse.



Filtres solaires: Ce genre de filtres est **absolument indispensable** pour observer ou photographier le Soleil. En effet, en aucun cas il ne faut pointer un appareil vers le Soleil sans qu'il ne soit, au préalable muni d'un filtre efficace. Dans le cas contraire vous risquez des **lésions irréversibles de la rétine**, sans parler des dommages matériels. Ces filtres, placés **devant** l'objectif, sont constitués, soit d'une lame de verre aluminisé, soit de plusieurs couches de milar. La préférence sera donnée aux filtres pleine ouverture, qui utilisent la totalité de la surface de l'appareil. Ces filtres ne laissent passer en général que $1/10\,000$ soit $1/10^4$ de la lumière incidente (**densité 4**). Ne pas oublier pendant l'observation de laisser le **cache de protection** sur la lunette guide.

Filtres polaroïdes: Il s'agit de deux filtres dont on peut faire varier l'orientation relative, entraînant une variation de l'absorption. S'ils sont fort utiles pour l'observation visuelle (par ex. atténuation de l'éclat de la pleine Lune), ils sont en revanche de peu d'utilité pour la photographie.

Filtres colorés: On trouve dans le commerce des jeux de filtres de différentes couleurs permettant de mettre en valeur des détails (par exemple sur les surfaces planétaires), ou de rehausser le contraste (nébuleuses, galaxies). Ils se fixent généralement à l'intérieur du porte-oculaire, et peuvent ainsi être utilisés pour la photographie.

1.8. Éphémérides

Pour préparer correctement une soirée de photographie, il est nécessaire de consulter les éphémérides (événements astronomiques intéressants, phases de la Lune, visibilité des objets, etc.). Vous trouverez quelques propositions dans la bibliographie (en fin d'article). Il est également recommandé de se munir d'une bonne carte céleste (par ex. la carte Sirius, malheureusement plus éditée) afin de pouvoir suivre l'évolution du ciel au cours de la nuit. On pourra aussi travailler avec un bon logiciel d'astronomie qui facilitera grandement la préparation des observations et l'apprentissage du ciel (cf. bibliographie).

Enfin, il est indispensable de noter soigneusement dans «**un journal de bord**» les caractéristiques de chaque

Exemple de spectre de transmission d'un filtre LPR donnant le coefficient de transmission (en %) en fonction de la longueur d'onde (en nm.). On remarque la très forte absorption pour les longueurs d'ondes du sodium et du mercure.

photographie: film utilisé, temps de pose, ouverture, montage, technique de mise au point et de déclenchement, sujet photographié, etc. Ces données précieuses vous permettront d'améliorer constamment la qualité de vos clichés.

1.9. Les films

Le choix de bons films est prépondérant dans l'astrophotographie, ainsi, bien entendu, que les techniques de développement et d'agrandissement. Vous devez choisir d'une part le type de film (noir-blanc, couleur ou diapositives) et d'autre part sa sensibilité.

Les progrès récents dans les émulsions photographiques sont spectaculaires, et rendent pratiquement caduques les conseils que vous pouvez trouver dans la littérature. Le mieux est de faire ses propres expériences.

Le film noir-blanc: Il présente l'avantage d'être disponible dans des sensibilités élevées, de présenter un grain très fin, et de pouvoir aisément être hypersensibilisé¹. De plus un équipement relativement simple vous permettra d'effectuer vous-même vos tirages et vos agrandissements. Son inconvénient majeur, quelle lapalissade, est précisément qu'il ne vous restitue pas la couleur.

Si la couleur est pratiquement sans intérêt dans certains cas (taches solaires, pleine Lune, cratères) elle devient nécessaire, et même indispensable, pour restituer la beauté et la variété des amas d'étoiles, des nébuleuses ou des galaxies ou encore les superbes couleurs d'une éclipse de Lune.

Le film couleur: Plus cher, de moins bon grain, il ne peut ni être développé, ni tiré sur papier par vos propres soins sans un matériel fort coûteux. Mais les progrès récents dans la qualité des émulsions le rendent désormais tout à fait compétitif. Citons pour exemple les films Kodak Ektar ou Ektapress ainsi que les Fujicolor, tous d'excellente qualité. Le gros problème est le tirage. Les machines pré-réglées des grands centres de développement ignoreront systématiquement tous vos clichés de champs stellaires, n'y voyant que quelques petits points lumineux sur fond noir («ben-voyons!»). Quant aux tirages manuels (dits professionnels), ils sont hors de prix.

La meilleure stratégie que j'ai trouvée consiste à porter ses films dans un magasin de développement «une heure» et de rester à côté de l'opérateur lors du réglage de la machine. Certains photographes se plient de bonne grâce à ces caprices. Les avantages de cette méthode sont multiples. D'une part on dispose immédiatement d'un «feed-back» permettant de corriger rapidement le «tir» lors de la prochaine séance de photographie, d'autre part, les tirages effectués à votre convenance vous serviront de modèles, à joindre aux négatifs lors des commandes d'agrandissements.

Les diapositives: Présentent l'avantage de se trouver en de multiples sensibilités. D'autre part, le problème du tirage n'existe pas. Enfin, la possibilité de les projeter sur grand écran vous révélera aisément les défauts de prise de vue tels qu'un suivi approximatif ou une mise au point défectueuse.

Il paraît que la qualité des tirages sur papier de diapositives s'est considérablement améliorée, mais je ne dispose d'aucune expérience en la matière. A vous de faire vos propres essais.

Les scanners de film: Il s'agit de scanners spécialement conçus pour les négatifs photographiques ou les diapositives. Actuellement une nette amélioration de leur qualité s'accompagne de baisses de prix appréciables. De tels appareils permettent la numérisation ainsi que le contrôle total des informations contenues sur l'original. Associés à une bonne imprimante couleur, ils permettent d'obtenir des documents de qualité bien supérieure aux tirages photos habituels (jusqu'au format A4), et offrent ainsi une alternative avantageuse aux tirages sur papiers problématiques cités plus haut. Il s'agit là d'une solution intermédiaire entre la photographie classique et l'imagerie CCD.

Signalons enfin qu'actuellement, la majorité des maisons de développement proposent le scan de vos négatifs sur CD-Rom pour environ 1.- la photo (possibilité d'enregistrement en positif).

Les sensibilités: Théoriquement, pour une ouverture donnée, plus la sensibilité du film est grande, plus le temps de pose est réduit, ce qui, par les froides, mais claires nuits d'hiver, est un avantage non négligeable. Si cela se montre exact pour les temps de pose relativement courts (de l'ordre de la minute), ce n'est hélas plus le cas pour les poses excédant plusieurs minutes. Ainsi, sur une pose d'une heure, un film de 1600 ASA ne se montrera pas deux fois plus rapide qu'un film de 800 ASA: c'est ce que l'on appelle la **non-réciprocité** (cf. chapitre 3). Il s'agit dès lors de trouver

un bon compromis entre qualité du grain, qualité des couleurs et sensibilité. J'ai quant à moi, utilisé les films suivants: Ektar 1000; Ektapress 1600; ainsi que les Fuji 800 et 1600. Tous m'ont donné satisfaction.

Pupitre lumineux avec loupe: Un tel appareil est très utile pour visionner, choisir ou classer vos négatifs. En effet, en l'absence d'une bonne lumière et d'un agrandissement adéquat, il est très difficile de distinguer les détails sur un négatif.

DANIEL CEVEY

13, ch. du Tirage, CH-1299 Crans (VD)

(à suivre...)

■ Ce cours est disponible (avec les illustrations en couleurs) au prix de **Frs. 25.-** en quantité limitée à la réception de l'Observatoire de Genève, ou en souscription (délai: fin septembre 1999) auprès de l'auteur. Tél. 022/776 13 97.

Bibliographie

Ouvrages généraux:

Astronomie et Astrophysique; M. SÉGUIN ET B. VILLENEUVE; Ed. ERPI (Québec); 1995
Introduction à l'Astronomie; A. ACKER; Masson; 1992
Atlas d'Astronomie; PERRIN; 1989

Observations:

Guide des Étoiles et Planètes; D. MENZEL ET J. PASASCHOFF; Delachaux et Niestlé; 1989
Les objets de Messier; B. GUILLAUD ET O. RETHORÉ; Masson; 1985
Le Guide du Ciel; G. CANNAT; Nathan; annuel

Photographie:

La Photographie astronomique d'amateur; P. BOURGE ET AA.; Paul Montel; 1987
La photographie du ciel; Ch. LEHÉNAFF; BURILLIER; 1998
Guide pratique de l'astronomie CCD; P. MARTINEZ ET A. KLOTZ; Adagio; 1998
Eclipses totales; P. GUILLERMIE ET S. KOUTCHMY; 1998; Ed. Masson

Revues:

Orion; Bimestriel de la Société Astronomique de Suisse; c/o SUE KERNEN, Gristenbühl 13, CH-9315 Neukirch; Rédacteur en chef: NOËL CRAMER, Observatoire de Genève.
Ciel et Espace; Mensuel de l'Association Française d'Astronomie (AFA); 17 rue Emile Deutsch de la Meurthe, 75014 Paris F.
Eclipse; Bimestriel édité par la société Objectif Vêga; 93147 Bondy Cedex France
L'Astronomie; Mensuel de la Société Astronomique de France (SAF); SAF, 3 rue Beethoven, 75016 Paris, F.
Sky and Telescope; Mensuel américain édité par Sky Publishing Corporation.; PO Box 9111, Belmont, MA, 021138-9111, USA.

Logiciels:

Red Shift 3; Ed Maris Alsyd Multimedia.
Skymap; ver 3.01; C. Marriott 9 Severn Road Culcheth, Cheshire WA35ED U.K.
Sirius; Franz Hack; Micro Application.
Skyplot; Frank Thielen; Micro Application.

¹ L'hypersensibilisation est une technique qui consiste à augmenter la concentration en ions Ag⁺ par un traitement chimique adéquat soit sur le film (gazage) soit au moment du développement. Le résultat est une nette augmentation de la sensibilité, mais la durée de l'effet est limitée à quelques jours.

Astronomie CCD

Test: AstroArt, un logiciel de traitement puissant et convivial

FERNAND ZUBER

Désormais la caméra CCD fait partie de la panoplie des astronomes amateurs. A terme, elle pourrait même supplanter la photographie «chimique» dans la plupart des domaines. L'apparition d'ordinateurs extrêmement puissants, dotés de disques durs de très grandes capacités, ainsi que d'une nouvelle génération de capteurs vont accélérer la conversion. Pour le moment, les meilleures caméras restent cher, mais l'ingéniosité des amateurs devrait conduire à des solutions plus économiques. Il existe différents kits permettant la construction d'une caméra par celui qui ne craint pas trop le maniement du fer à souder. Certains se lancent même dans l'utilisation de caméras du genre Quickcam, qui se vendent à moins de 200 francs. En planétaire, ils ont déjà produit des images d'une qualité surprenante.

Les constructeurs de caméras proposent naturellement des programmes d'acquisition adaptés à leur matériel. Ceux-ci sont souvent un peu frustes et «subissent» encore l'héritage du DOS avec tous les inconvénients que cela implique: manipulation malaisée et archivage compliqué par le fait que le nom d'une image ne peut contenir que huit lettres ou caractères.

Ainsi, l'utilisateur d'une caméra CCD sera probablement désireux de faire l'acquisition d'un programme de traitement d'images approprié à ses besoins. Comme le passage d'un logiciel à l'autre peut être déconcertant, il est préférable d'en choisir un bon dès le début. AstroArt est un candidat sérieux.

La technique du traitement des images astronomiques a maintenant atteint une certaine maturité. La plupart des logiciels présents sur le marché utilisent des algorithmes similaires et offrent des possibilités largement équivalentes. Ce qui fait la différence, du moins en partie, c'est l'art de présenter les choses de manière simple et agréable, en un mot la convivialité. C'est ce qu'ont bien compris et mis en œuvre les créateurs d'AstroArt.

Généralités

Quelques bons points dès le départ. Le manuel de l'utilisateur est très clair et définit sans ambiguïtés les techniques utilisées. L'apprentissage est aisé. Il fait l'objet de «tutoriels» très bien faits et dont l'utilisateur aurait tort de se passer. Contrairement à ce qui arrive trop souvent, les fichiers d'aide d'AstroArt sont clairs et utilisables.

En ce moment, le programme est disponible en anglais et en italien. Des versions en d'autres langues sont en cours d'élaboration.

Le format de travail d'AstroArt est le format FITS, universellement utilisé en astronomie. Ses auteurs ont su résister à la tentation de créer leur petit format particulier, ce qui rendrait difficile l'utilisation d'autres programmes. Cela dispense d'effectuer à tout moment des conversions fastidieuses. Le logiciel importe (en plus d'un format pouvant être paramétré librement) les images d'une bonne douzaine de caméras du commerce, plus les formats .jpg et .bmp en couleurs.

Modes de travail

AstroArt utilise à fond les possibilités offertes par Windows 95/98 comme, par exemple, le mode Drag and Drop (glisser et déposer). Ainsi, le prétraitement des images, qui est l'un des cauchemars du débutant en CCD, devient étonnamment simple (fig. 1). On glisse les fichiers d'images dans les champs appropriés... et clic, le prétraitement s'effectue automatiquement. Si l'on veut, le repositionnement et l'addition de plusieurs images est inclus dans l'opération. Ce prétraitement s'effectue en temps réel. C'est ainsi que l'opérateur peut suivre le lissage de l'image lors de la division par le Flat-field. C'est impressionnant et très instructif. Si l'utilisateur doit répéter fréquemment des opérations compliquées ou fastidieuses, il peut créer de la même manière des macros (mini-programmes) qui actionneront les commandes à sa place.

AstroArt fait aussi un usage intensif des fenêtres multiples (fig. 2). Pour profiter pleinement de ces possibilités, il est préférable d'avoir un écran de 17" ou plus.

Le traitement des images

Les opérations de prétraitement terminées, l'utilisateur d'AstroArt dispose d'une panoplie complète de fonctions de traitement d'images, des plus simples aux plus sophistiquées, qui vont de l'addition ou de la soustraction, en passant par les opérations cosmétiques, jusqu'au gradient rotationnel et à déconvolutions par maximum d'entropie. AstroArt dispose d'une fonction undo qui fonctionne toujours, et qui permet, le cas échéant, de faire marche arrière.

La visualisation et l'analyse des images

Ici aussi, la panoplie est d'une grande richesse. On n'a que l'embaras du choix. Les statistiques, profiles, zooms, images 3D, blinks etc. sont disponibles sur un ou deux clics ou apparaissent en temps réel.

Le planétarium Mirapla

■ AstroArt est livré avec un petit planétarium Mirapla en freeware. Voici l'opinion de DAMIEN BAGNOUD (15 ans) à son sujet:

Ce logiciel représente un planétarium très réaliste qui convient à l'observation du ciel à l'œil nu et contenant un grand nombre d'étoiles visibles sans appareil. La couleur du ciel ainsi que la magnitude des étoiles sont très ressemblantes à la réalité. Son utilisation est donc très plaisante.

Quand on arrive dans Mirapla, on observe vers le nord à 22 heures. On peut choisir le site d'observation partout sur la Terre et le changer en cliquant sur la barre espace. Il y a autant d'étoiles dans l'hémisphère sud que dans le nord. De plus il est possible de choisir la date d'observation (en cliquant sur la barre espace ou Page Up ou Page Down).

Pour obtenir le meilleur effet, il faut mieux utiliser Mirapla dans une salle sombre.

Les constellations sont toutes présentes, leur nom est en latin et elles sont facilement reconnaissables. On peut les faire apparaître ou disparaître en cliquant sur Enter.

Ce que je regrette c'est de ne pas pouvoir imprimer ou copier l'écran. On ne voit pas les planètes, le Soleil, la Lune et la Voie Lactée. Il y a aussi l'impossibilité d'obtenir un effet de zoom. J'aurais bien aimé avoir des informations sur les principaux objets observés ainsi qu'une vue d'ensemble du ciel.

Mirapla est un bon programme d'approche pour la découverte du ciel à l'œil nu.

DAMIEN BAGNOUD

Couleurs

Bonnes fonctions de trichromie (BVR et BVRL), permettant de doser facilement les apports des différents cli-chés et de voir immédiatement les résultats obtenus.

Astrométrie et photométrie

Bien qu'elles ne soient pas aussi conviviales que les autres et demandent même une certaine dextérité, ces deux fonctions desservent une discussion particulière (fig 3). On ouvre l'image à étudier (ici M1), le catalogue de référence (ici le GSC contenu dans le CD-ROM AstroArt), puis dans la fonction Stars. Il apparaît alors une table que l'on remplit en cliquant sur une étoile bien reconnaissable, puis sur l'étoile correspondante du catalogue. De cette façon, on étalonne l'image, puis on peut faire les mesures désirées. Il est impossible de se tromper: en cliquant dans la table, l'étoile correspondante est indiquée dans l'image. On peut ainsi mesurer la position et la magnitude d'un objet, ainsi que ses caractéristiques dans l'image: FWHM etc. Regrettons cependant l'absence d'une recherche automatique des étoiles de repère les plus propices; ceci permettrait d'éviter les variables ou celles qui ont un mouvement propre important. La fonction Stars n'est malheureusement pas un planétarium.

Informations

Une version de démonstration d'AstroArt est disponible sur internet aux pages:

<http://www.sira.it/msb/>

et suivantes. AstroArt est en vente chez les auteurs, F. CAVICCHIO et M. NICOLINI, Via Romea Vecchia 67, Classe (RA) Italie et chez Sky and Telescope pour le prix de \$ 125.- (+ \$ 10.- pour l'envoi).

Le dernier Upgrade (gratuit) permet, entre autres, d'utiliser les catalogues USNO SA1 et SA2 pour l'astrométrie et la photométrie.

Conclusion

Astroart est un logiciel puissant et convivial. Il semble inégalé dans les opérations de prétraitement des images et la création de routines. Il est excellent dans toutes les autres fonctions, mais a de sérieux rivaux pour l'astrométrie et la photométrie. Bien qu'un peu cher à l'achat, il conviendra aussi bien au débutant en astronomie CCD qu'à l'utilisateur chevronné.

FERNAND ZUBER
Ch. des Vendanges
CH-3968 Veyras

HUBERT LEHMANN
Rue des Sports 6
CH-2822 Courroux
huble@vtx.ch

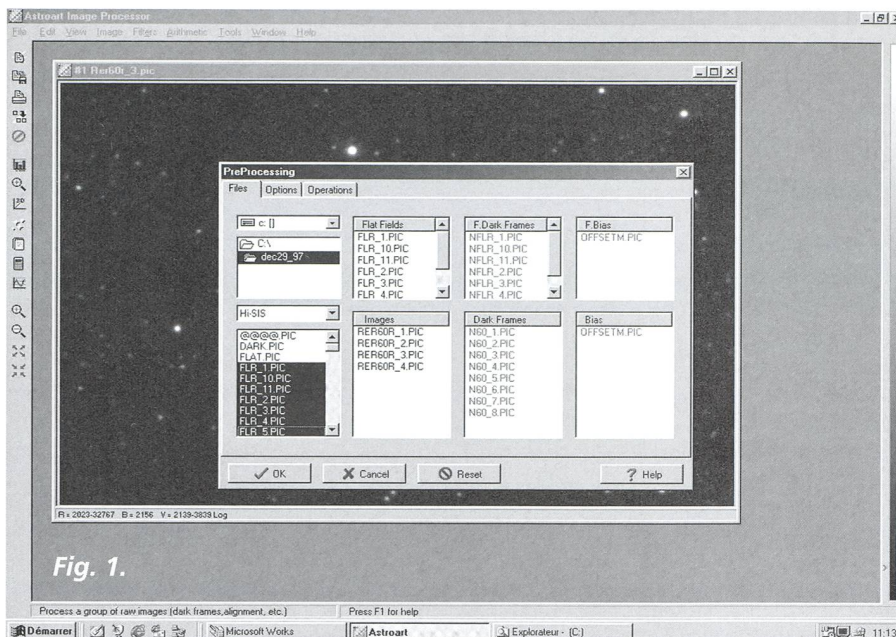


Fig. 1.

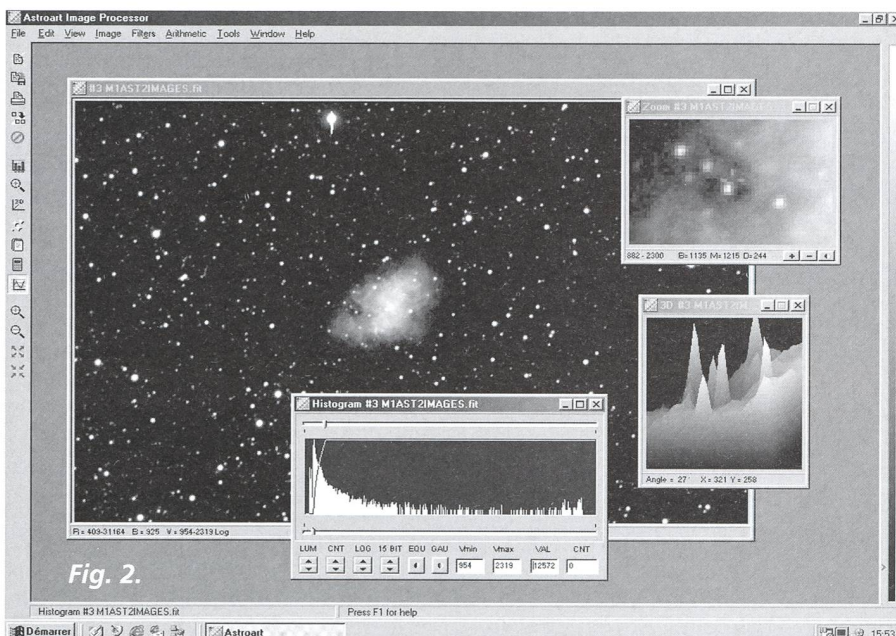


Fig. 2.

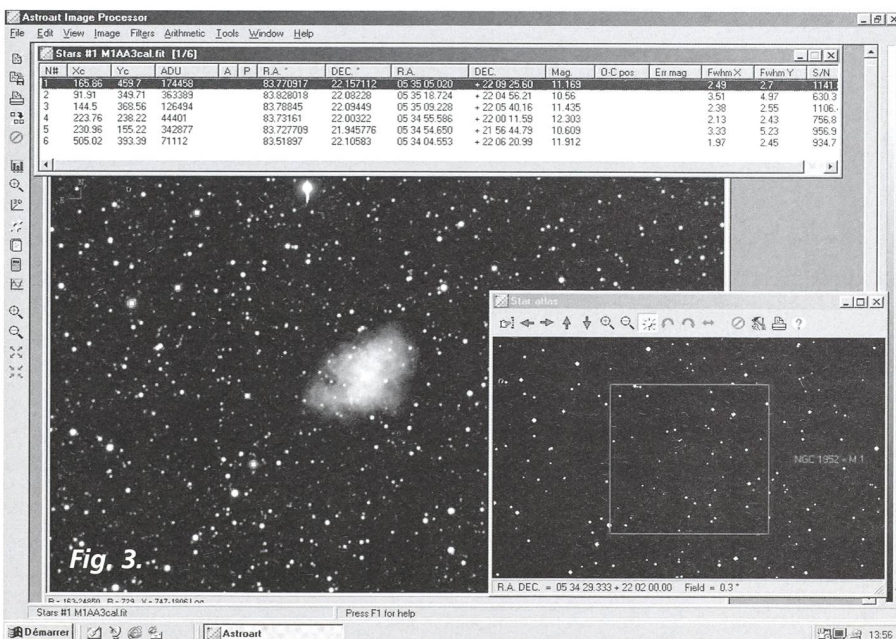


Fig. 3.

CCD Astronomie

Test: AstroArt, ein leistungsfähiges und benutzerfreundliches Programm

FERNAND ZUBER

Die CCD-Kamera ist heute ein Bestandteil der Ausrüstung eines Amateur-Astronomen. Mit der Zeit könnte sie in den meisten Bereichen die «chemische» Fotografie ersetzen. Die Entwicklung leistungsstarker Computer, ausgerüstet mit sehr grossen Harddisks, sowie einer neuen Generation von Aufnahmegaräten werden diesen Prozess noch beschleunigen. Zur Zeit sind die besten Kameras noch sehr teuer, aber die Erfindungsgabe der Amateure sollte doch zu billigeren Lösungen führen. Es werden verschiedene Bausätze angeboten, die das Zusammenbauen einer Kamera für diejenigen ermöglichen, die sich nicht von einem Lötkolben fürchten. Einige Amateure behelfen sich sogar mit Quickcams, billigen Internet-Kameras für weniger als zweihundert Franken. Damit sind bei Planeten schon Aufnahmen mit bemerkenswerter Qualität gelungen.

Die Hersteller empfehlen natürlich ihre an die Kamera angepasste Software. Diese sind oft etwas mühsam zu bedienen und können ihre Herkunft aus den DOS-Zeiten nicht leugnen, was einige Unannehmlichkeiten mit sich bringt: wenig Benutzerfreundlichkeit und eine komplizierte Archivierung, dadurch bedingt, dass nur acht Buchstaben für die Datei-Namen verwendet werden können.

Der Benutzer einer CCD-Kamera möchte sich vielleicht ein Bildbearbeitungsprogramm anschaffen, das seine Bedürfnisse abdeckt. Weil der Wechsel von einem Programm zum andern nicht

immer ohne Probleme vonstatten geht, wäre es von Vorteil, eine Software hoher Qualität zu wählen. AstroArt ist ein seriöser Kandidat. Die Technik zur Bearbeitung astronomischer Bilder ist den Kinderschuhen entwachsen. Die meisten auf dem Markt angebotenen Produkte benutzen ähnliche Algorithmen und bieten grossenteils die gleichen Möglichkeiten. Die Kunst, die Sache einfach und anschaulich zu gestalten, das macht den Unterschied für den Amateur aus. Dies haben die Autoren von AstroArt begriffen und sehr gut umgesetzt.

Einige positive Punkte zum Anfangen

Das Benutzerhandbuch ist verständlich und beschreibt die angewendeten Techniken klar. Die Vorgänge sind leicht zu erlernen. Sie sind Bestandteil der «Tutorials», die sehr gut aufgebaut sind. Der Benutzer sollte diese durcharbeiten, auf keinen Fall aber überspringen. Im Gegensatz zu vielen anderen Programmen sind bei AstroArt die Hilfe-Dateien eine tatsächliche Hilfe. Zur Zeit wird die Software in englischer und italienischer Sprache angeboten. Eine deutsche Version ist in Vorbereitung.

Das Dateiformat, mit dem AstroArt arbeitet, ist das in der Astronomie überall verwendete FITS. Die Autoren haben der Versuchung widerstanden, ein neues, eigenes Format zu entwickeln, das dann wiederum den Austausch von Bildern mit anderen Programmen er-

schweren würde. Das macht dauerndes Konvertieren von Dateiformaten unnötig. Das Programm importiert (zusätzlich zu einem frei parametrisierbaren Format) Bilder von einem guten Dutzend käuflicher Kameras, dazu die Formate JPG und BMP in Farbe.

Arbeitsweise

AstroArt nutzt die Möglichkeiten von Windows 95/97 wie z.B. «Drag and Drop». Auch die Vorverarbeitung, einer der Alpträume des Anfängers, ist erstaunlich einfach (Fig. 1). Man zieht die Bilder in die dafür vorgesehenen Felder... und klick, die Verarbeitung wird automatisch vollzogen. Diese Vorverarbeitung wird in Echtzeit ausgeführt und dargestellt.. Dabei kann die Auswirkung des Abgleichs mit dem Flat-Field direkt mitverfolgt werden. Dies ist beeindruckend und sehr lehrreich. Auch das Ausrichten sowie das Addieren mehrerer Bilder kann auf diese Weise vollzogen werden.

Falls der Benutzer die gleichen komplizierten Bearbeitungsschritte häufig benötigt, so kann er dafür ein Makro (Mini-Programm) mit «Drag and Drop» aus der Liste der Befehle erstellen.

AstroArt nützt auch ausgiebig die Möglichkeiten, mehrere Fenster zu öffnen (Fig. 2). Um dies voll auszuschöpfen, ist aber ein Monitor von 17 Zoll oder grösser nötig.

Die Bildbearbeitung

Nach der Vorverarbeitung bieten sich dem Benutzer von AstroArt eine komplette Palette von Funktionen zur Bildbearbeitung, von der einfachsten Addition oder Subtraktion, über kosmetische Funktionen, hin zur gradienten Rotation und Deconvolution durch maximale Entropie. AstroArt bietet mit dem Befehl «undo» überall die Möglichkeit, den vorgenommenen Verarbeitungsschritt rückgängig zu machen, um dann von Neuem zu beginnen.

Darstellung und Analyse der Bilder

Auch hier ist die Vielfalt gross. Man hat nur die Qual der Wahl. Die Statistiken, Profile, Zoom, 3D-Bilder, «Blinks», usw. sind mit ein, zwei Klicks gewählt und werden sofort ausgeführt und angezeigt.

Farben

Die guten Funktionen der 3-Farben-technik (RGB) erlauben das feine dosieren der Farben für verschiedene Cliches, und das Resultat wird sofort am Bildschirm ersichtlich.

Weitere Funktionen

Es wäre müssig, alle in AstroArt enthaltenen Funktionen aufzuzählen. Trotzdem möchte ich eine sehr angenehme Funktion erwähnen: sie erlaubt

Das Planetarium Mirapla

■ AstroArt wird zusammen mit dem kleinen Planetarium Mirapla ausgeliefert. Hier folgt die Bewertung von Damien Bagnoud (15 Jahre alt).

Dieses Programm ist ein sehr realistisches Planetarium, das sich zur Beobachtung des Himmels mit blossen Auge eignet, und es enthält eine grosse Anzahl von Sternen, die ohne Hilfsmittel sichtbar sind. Die Farbe des Himmels sowie die Grösse der Sterne sind der Realität sehr ähnlich. Die Benutzung von Mirapla macht Spass.

Öffnet man Mirapla, so blickt man nach Norden um 22 Uhr. Man kann den Ort der Beobachtung überall auf der Erde wählen. Es sind etwa gleichviele Sterne der nördlichen sowie der südlichen Hemisphäre enthalten. Ebenfalls kann die Beobachtungszeit und das Datum eingestellt werden.

Um den Eindruck zu verstärken, sollte man Mirapla in einem dunklen Raum benutzen. Alle Sternbilder sind vorhanden, lateinisch beschriftet und leicht erkennbar. Man kann sie ein- oder ausblenden. Bedauerlich ist, dass man weder ausdrucken noch den Bildschirm kopieren kann. Ebenfalls fehlen die Planeten, die Sonne, der Mond und die Milchstrasse. Auch ist kein Zoom möglich.

Ich hätte auch gerne Informationen zu den wichtigsten Objekten sowie eine Gesamtübersicht des Himmels gesehen.

Mirapla ist ein gutes Programm für Anfänger zur Beobachtung des Himmels ohne Hilfsmittel.

DAMIEN BAGNOUD

es, die unschönen Ränder aufzufüllen, die bei der Transformation und beim Addieren von Bildern entstehen.

Astrometrie und Fotometrie

Auch wenn diese beiden Funktionen nicht so bedienungsfreundlich realisiert wurden wie die andern, verdienen sie doch eine spezielle Erwähnung (Fig. 3). Man öffnet das zu analysierende Bild (hier M1), den Referenzkatalog (hier den GSC, der auf der CD-Rom von AstroArt mit enthalten ist) und dann die Funktion «Stars». Es erscheint eine Tabelle, die man mit einem Mausklick auf einen gut erkennbaren Stern, dann einen Klick auf den entsprechenden Stern im Katalog, ausfüllt. Auf diese Art kalibriert man das Bild, um dann die gewünschten Messungen zu machen. Es ist unmöglich, die Sterne zu verwechseln: «klickt» man in

die Tabelle, so wird der entsprechende Stern im Bild angezeigt. Man kann die Position und die Magnitude des Objekts messen sowie seine Charakteristik im Bild: FWHM usw. Bedauerlich ist das Fehlen einer automatischen Suche der Referenzsterne; dies würde verhindern, dass man Variable Sterne oder solche mit einer zu grossen Eigenbewegung als Referenz wählt. Die Funktion «Stars» ist leider kein Planetarium.

Generelle Informationen

Eine Demo-Version von AstroArt steht im Internet bei <http://sira.it/msb/> zur Verfügung. AstroArt wird von den Autoren F. CAVICCHIO und M. NICOLINI, Via Romea Vecchia 67, Classe (RA) Italien und durch Sky and Telescope zum Preis von \$ 125.- (plus \$ 10.- Versand) angeboten.

Der letzte Gratis-Upgrade erlaubt auch die Einbindung der USNO Kataloge SA1 und SA2.

Schlussfolgerung

AstroArt ist eine leistungsfähige und benutzerfreundliche Software. Sie ist einzigartig in ihren Operationen zur Vorverarbeitung der Bilder und im Erstellen von Makros. AstroArt ist hervorragend in allen anderen Funktionen. Die Werkzeuge für die Astrometrie und Fotometrie könnten noch verbessert werden. Auch wenn der Kaufpreis etwas hoch angesetzt ist, so ist dieses Programm für Anfänger der CCD-Astronomie, sowie auch für den Benutzer mit hohen Ansprüchen gleichermassen geeignet.

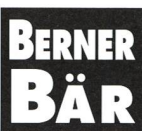
Übersetzung: ROBERT GLAISEN

FERNAND ZUBER
HUBERT LEHMANN



Tel. 031/311 21 13
Fax 031/312 27 14

Tel. 031/311 21 13
Fax 031/312 27 14
Gerechtigkeitsgasse 9
Postfach
3000 Bern 8



1. Preis: Newton-Teleskop im Wert von Fr. 695.-;
 2. Preis: Geschenkgutschein im Wert von Fr. 200.-;
 3. Preis: Geschenkgutschein im Wert von Fr. 100.-;
- von Foto Video Zumstein AG, Bern.



präsentieren

ASTROFOTO WETTBEWERB

«Sonnenfinsternis 11. August 1999»

Wer macht das schönste Bild?

Mindestgrösse 13x18cm, farbig oder schwarzweiss

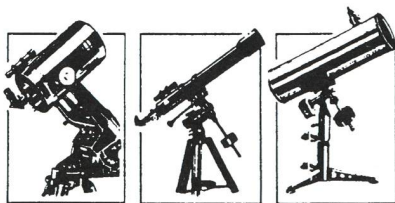
Die Gewinner und Ihr Bild werden in der Zeitung «Berner Bär» publiziert. Die besten Aufnahmen werden in unserem Schaufenster ausgestellt!

Bitte fotografieren Sie nur mit entsprechenden Sicherheitsmassnahmen gegen die Sonne! Sonnensicht-Brillen für die visuelle Betrachtung für Fr. 6.- bei uns im Laden erhältlich!

Bringen Sie Ihre Aufnahmen versehen mit Namen und Adresse bis 26. August 1999 bei uns vorbei.

Jury: Beat Fankhauser und Manuel Jung, Amateurastronomen, Bern

Ihr Partner für Teleskope und Zubehör



Grosse Auswahl
Zubehör, Okulare, Filter

Telrad-Sucher
Astro-Software

Sternatlanten
Astronomische Literatur
Sirius-Sternkarten

Beratung, Service
Ausstellungsraum

Günstige Preise
Mietservice

CELESTRON®

Tele Vue

BORG

AOK

 **LEICA**

Kowa

 **FUJINON**



Tel. 031/311 21 13 Fax 031/312 27 14

Alleinvertrieb für die Schweiz: PENTAX®

Internet <http://www.zumstein-foto.ch>

e-mail: zumstein-foto@datacomm.ch

L'Univers, dis-moi ce que c'est?

Episode 18: Les galaxies, troisième partie

FABIO BARBLAN

5. La courbe de rotation d'une galaxie

La rotation des galaxies spirales fut découverte vers 1920, sur les deux objets M81 et M104, et cela avant même que ces nébuleuses aient été reconnues comme des galaxies à part entière. La courbe de rotation d'une galaxie est une courbe qui donne l'évolution de la vitesse de rotation de la matière constituant le système, en fonction de la distance au centre de rotation (figure 1). La technique qui permet la détermination de ces vitesses de rotation est celle du déplacement des raies d'absorption ou d'émission par effet Doppler. La matière qui se

déplace vers l'observateur produit des raies qui sont légèrement déplacées vers le bleu, par contre celle qui fuit l'observateur produit des raies déplacées vers le rouge (figure 2). La mesure de ce déplacement permet de déterminer la vitesse avec laquelle cette matière approche ou fuit l'observateur. La matière constituant une galaxie se trouve avant tout sous forme d'étoiles, de nuages de gaz et de poussière. Il a été déterminé que la vitesse de rotation des étoiles et du gaz, dans le disque d'une galaxie spirale, sont du même ordre de grandeur. Par contre, dans le bulbe, les gaz semblent tourner deux fois plus vite. Ce fait facilite grandement le travail puisqu'on

peut concentrer les mesures de vitesse sur les nuages de gaz qui sont équitablement distribués sur toute l'étendue du disque.

Avant 1970, la détermination des vitesses de rotation se faisait avant tout dans le domaine optique par spectrométrie à longue-fente sur les régions H II. Cette méthode ne permet d'étudier que les galaxies qui sont vues depuis la Terre, à un degré plus ou moins prononcé, de «face». A partir des années 70, la radioastronomie a épaulé avec efficacité

Fig. 3. Les courbes blanches continues sont les courbes d'isovitesses de la galaxie M81, obtenues par interférométrie avec l'instrument de Westerbork, sur des nuages de gaz d'hydrogène neutre (H I). Les courbes sont placées en superposition sur une cartographie de la densité des nuages H I. Les lignes constituées par des symboles sont des lignes d'isovitesses calculées à l'aide de modèles théoriques (source [1]).

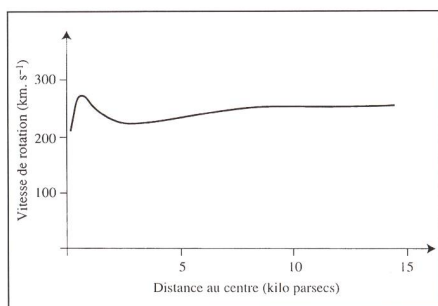
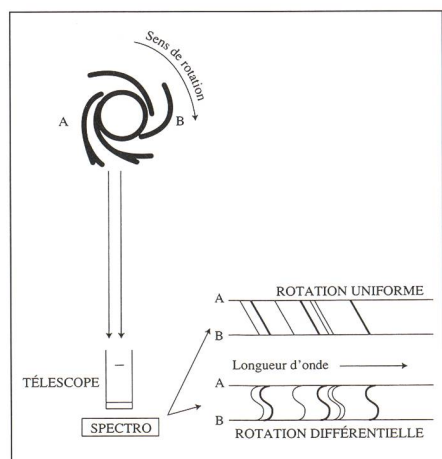
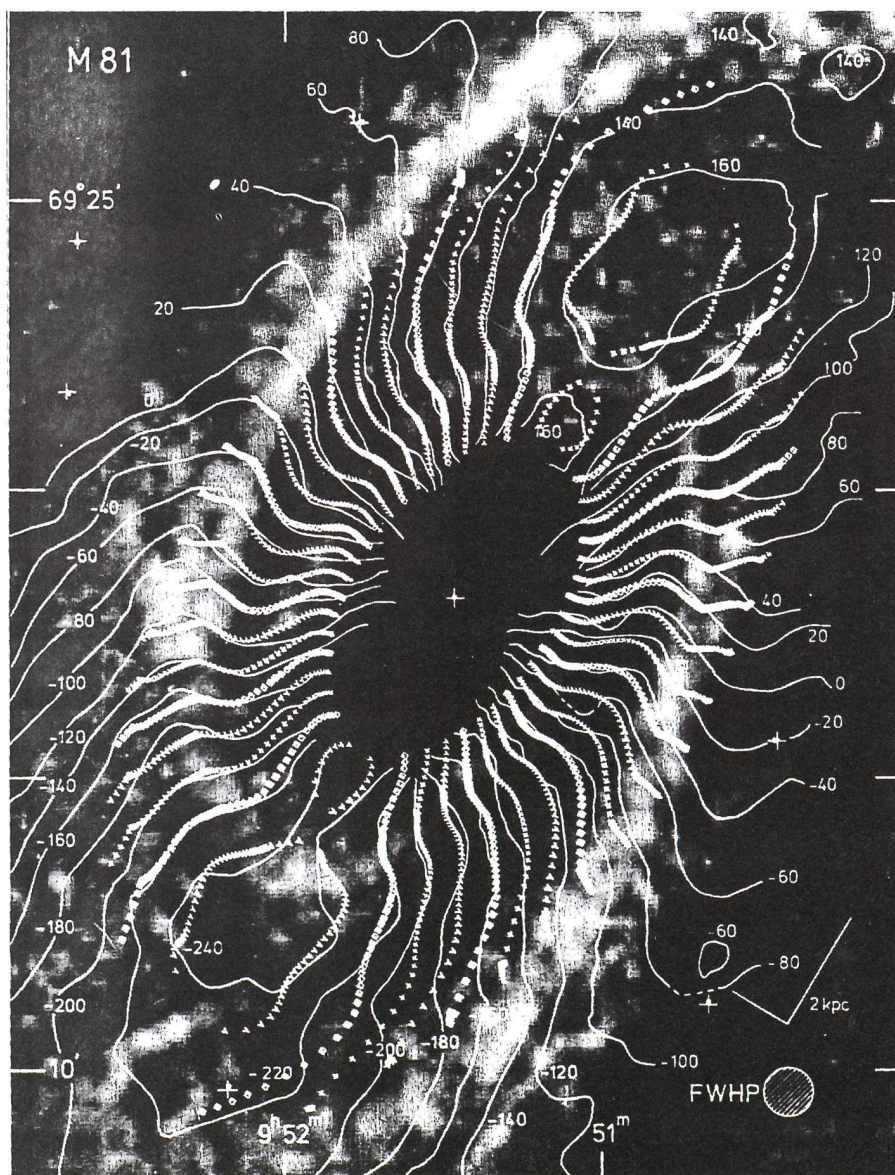


Fig. 1. Courbe de rotation de la Galaxie (source [2])

Fig. 2. Ce schéma illustre le principe du déplacement des raies spectrales par effet Doppler. La rotation uniforme est valable pour les galaxies elliptiques, par contre la rotation différentielle s'applique aux galaxies spirales (source [2]).



¹ La fente du spectromètre coïncide avec l'étendue longitudinale du disque de la galaxie.



les investigations optiques, dans un premier temps, en pratiquant de l'interférométrie sur la raie de 21 cm de l'hydrogène neutre avec l'instrument de Westerbork (figure 3) et plus tard, dans les années 80, avec l'utilisation du VLA (Very Large Array). Le nombre de galaxies mesurées a considérablement augmenté en quelques années, permettant ainsi de constater que les courbes de rotation suivaient uniformément et invariablement le même schéma quelle que soit la galaxie concernée:

- une montée rapide des vitesses de rotation, jusqu'à une valeur maximale, à l'intérieur d'un intervalle de distances allant de 0 à environ 5 kpc,
- à partir de la vitesse maximale, un plateau avec une «horizontalité» plus ou moins agitée jusqu'aux limites des

mesures possibles, c'est-à-dire lorsque la luminosité de surface devient plus petite que 25 magnitudes par seconde au carré (figure 4).

La radioastronomie par les mesures sur la raie de 21 cm de l'hydrogène neutre H I a montré que ce plateau se prolonge loin au-delà des limites visibles d'une galaxie.

On a remarqué que la vitesse maximale de rotation est fonction de la luminosité de la galaxie. Cette dépendance est exprimée dans la relation de Tully – Fischer qui affirme que la luminosité L d'une galaxie est proportionnelle à la quatrième puissance de la vitesse maximale. On a aussi mis en évidence une dépendance du type de galaxie, puisque, à luminosité égale, la vitesse maximale décroît en passant d'une galaxie de type Sa à une galaxie de type Sc (figure 5).

La découverte de l'existence de ce plateau, qui s'étend aussi loin que l'on peut mesurer, a provoqué un terrible choc dans la communauté astronomique et a posé ce qui reste encore maintenant une des grandes énigmes de l'astrophysique. En effet l'attente était toute autre (figure 6). Si la totalité de la masse d'une galaxie correspond à ce que l'on voit et si, en fonction de la répartition de la luminosité, on peut raisonnablement faire l'hypothèse que la majorité de la masse est concentrée dans la partie centrale, alors on pouvait s'attendre qu'à partir d'une certaine limite la courbe de rotation décroisse comme l'inverse de la racine de la distance. Cette situation est par exemple parfaitement respectée dans le système solaire (figure 7).

Il a fallu se rendre à l'évidence, il y a dans une galaxie beaucoup plus de matière que celle qui est «optiquement» visible. Depuis, la matière noire ou invisible représente une des préoccupations majeures des astronomes. En effet, des estimations permettent d'affirmer qu'elle représente les neuf dixièmes de la masse totale de l'univers.

Fig. 4. Quelques exemples de courbes de rotation. Elles montrent les deux caractéristiques principales de ces courbes: une montée rapide des vitesses de rotation jusqu'à une valeur maximale ensuite un «plateau» plus ou moins horizontal, indiquant la persistance d'une vitesse de rotation constante (source [1]).

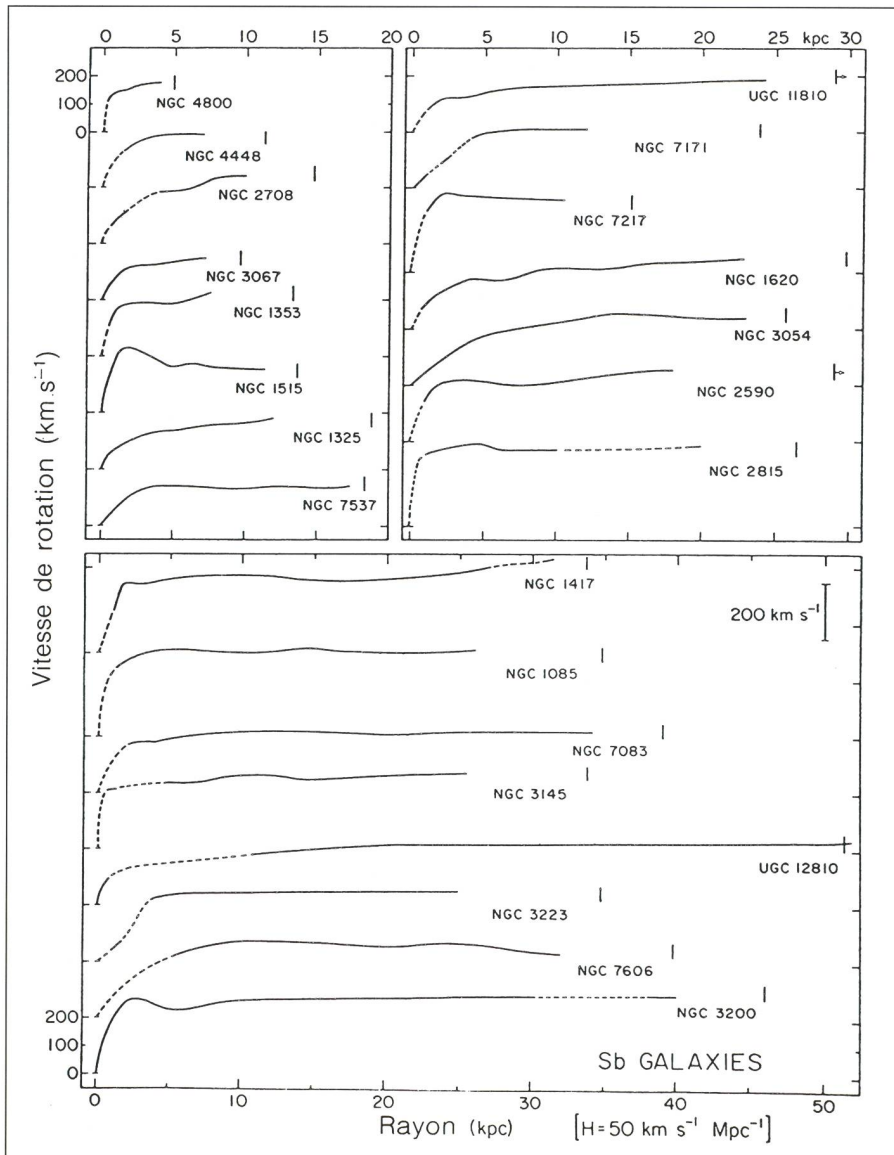
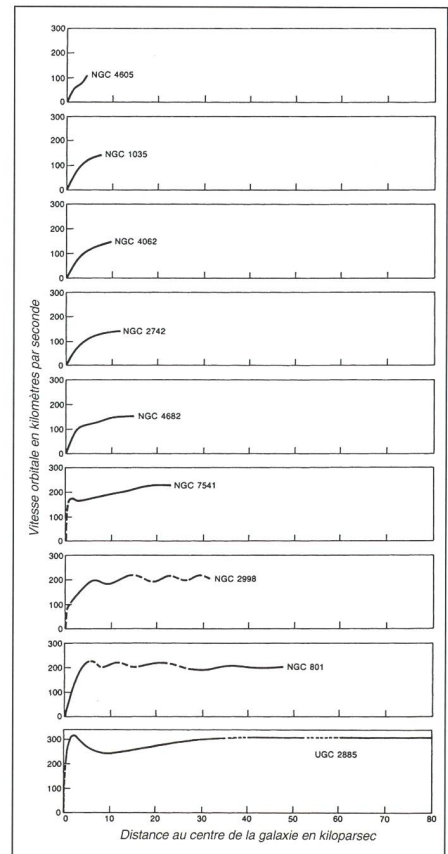


Fig. 5. Courbes de rotations pour différentes galaxies de type Sc de luminosité croissante de haut en bas (source [3]).



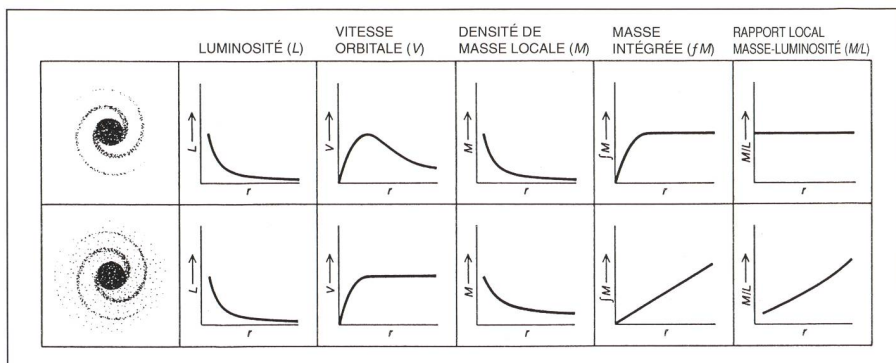


Fig. 6. Dans ce schéma la première ligne correspond aux données que l'on obtiendrait si une galaxie était effectivement limitée à ce que l'on voit optiquement. La deuxième ligne indique ce que l'on observe réellement. Il n'y a que la décroissance de la luminosité qui est la même dans les deux cas (source [3]).

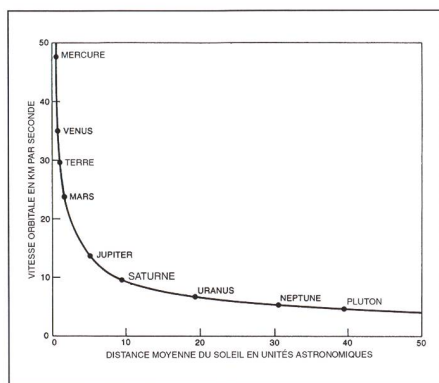


Fig. 7. La décroissance des vitesses de rotation comme l'inverse de la racine de la distance est parfaitement valable pour notre système planétaire. Cette situation découle du fait que la majorité de la masse du système est concentrée dans le Soleil (source [3]).

6. La masse noire ou invisible

Dès le début, cette matière invisible (dont l'existence a été confirmée entre autre par la dynamique des amas galactiques) a soulevé de multiples hypothèses quant à sa nature. Beaucoup de prétendants ont été proposés pour jouer ce rôle mais pour le moment tout reste ouvert. Il faut être conscient que cette matière noire échappe, actuellement, à toute détection; le problème est donc double: avoir une idée précise de sa nature et ensuite élaborer le moyen de la détecter. Il y a en fait deux tendances diamétralement opposées concernant les prétendants possibles pour cette matière «manquante». Certains astrophysiciens pensent qu'il faut chercher du côté des particules subatomiques comme les neutrinos, les axions ou les WIMP's (WIMP: weakly interacting massive particles); par contre d'autres pensent qu'il s'agit plutôt de corps massifs comme les naines brunes, les naines rouges, les corps de type planétaire, les pulsars, les trous noirs ou les nuages moléculaires.

En ce qui concerne le neutrino (particule étrange «inventée» par W. Pauli en 1930 pour résoudre un problème lié à la radioactivité) le problème majeur, qui intéresse tout autant physiciens et astrophysiciens, consiste à obtenir une preuve expérimentale qu'il possède effectivement une masse. Il semble qu'actuellement, selon les dernières expériences, on puisse lui attribuer une faible masse, mais cette valeur reste insuffisante pour qu'elle puisse contribuer largement à la masse noire. On est donc sur le chemin de perdre un prétendant possible dans lequel on avait pendant longtemps placé beaucoup d'espoir. Quant aux axions et particules massives à interaction faible (WIMP) cela reste pour le moment des objets «théoriques» n'ayant aucune réalité expérimentale.

Les expériences MACHOS et EROS ont de leur côté, semble-t-il, apporté une réponse en rapport avec la recherche de corps massifs comme les naines rouges et brunes et les planètes. L'évaluation statistique du nombre d'objets dans ces différentes populations indique qu'ils ne peuvent représenter qu'une infime partie de la masse invisible. Mais, par contre, beaucoup des corps «invisibles» détectés par ces deux expériences ont une masse correspondant à environ la moitié de celle du Soleil, en fait exactement la masse attendue pour une naine blanche (voir ORION 282, Univers, épisode 11). Lorsqu'une naine blanche se constitue, comme dernière étape de l'évolution d'une étoile peu massive, elle devient un objet à l'intérieur duquel les réactions nucléaires ont cessé. Elle va donc progressivement se refroidir et rougir. La chasse aux vieilles naines blanches n'a permis de détecter que celles ayant au maximum un âge de 9 à 10 milliards d'années. Toute tentative pour trouver des étoiles plus anciennes a échoué. Un astrophysicien de l'université de Toronto, Brad Hansen, vient tout récemment, de donner l'explication pro-

bable de ce mystère. Lorsque la température de surface de la naine blanche atteint environ 3000°K elle change de couleur: elle passe du rouge au bleu. A cette température, les molécules d'hydrogène absorberaient en effet la grande majorité du rayonnement rouge. Et d'après Brad Hansen, l'étoile deviendrait, avec le temps, de plus en plus bleue et maintiendrait un éclat pratiquement constant. La chasse aux vieilles naines blanches se transforme donc en une chasse aux vieilles naines bleues. L'avenir nous dira si l'hypothèse de Hansen est fondée et si les naines bleues représentent effectivement la solution pour la masse invisible. Si cela était le cas, il faudrait en détecter plusieurs centaines de milliards seulement pour notre propre galaxie. Or, il ne sera possible de détecter que celles qui se trouvent dans l'immédiat voisinage du Soleil. Selon le nombre que l'on trouvera, l'extrapolation statistique donnera la réponse par rapport à la masse invisible.

Une autre piste, poursuivie entre autres par des chercheurs de l'Observatoire de Genève, est celle des nuages moléculaires. Avant 1970, bien peu de molécules avaient été détectées dans l'espace par des moyens optiques; c'était avant tout du CN, du CH et du CH⁺. Personne ne pouvait imaginer le déluge de découvertes faites pendant les années 70 à l'aide de l'astronomie millimétrique et de la radio-astronomie (figure 8). La découverte de nuages moléculaires géants pouvant atteindre le

Fig. 8. Types de molécules détectées dans l'espace interstellaire (source [4]).

Oxydes, Sulfides et molécules associées:			
H ₂	CO	NH ₃	CS
HCl	SiO	SiH ₄	SiS
	H ₂ O	CH ₄	OCS
	SO ₂		H ₂ S
	CC		HNO
Dérivés de l'acétylène et molécules associées:			
HCN	HC≡C—CN	H ₂ C=C=C—CN	H ₂ C—CH ₂ —CN
H ₂ C ₂ N	H(C≡C) ₂ —CN	H ₂ C=C—CH	H ₂ C—CH—CN
CCCO	H(C≡C) ₂ —CN	H ₂ C—(C≡C) ₂ —H	HN=C
HC≡CH	H ₂ C=C ₂ —CN	H ₂ C—(C≡C) ₂ —CN	HN—C—O
H ₂ C—CH ₂	H(C≡C) ₂ —CN		HN—C—S
Aldéhydes, alcools, éthers, etc.:			
H ₂ C—O	H ₂ COH	HO—CH—O	H ₂ CNH
H ₂ C—S	H ₂ CCH ₂ OH	H ₂ C—O—CH—O	H ₂ CNH ₂
H ₂ C—CH—O	H ₂ C—SH	H ₂ C—O—CH ₃	H ₂ CNCN
NH ₂ —CH—O		H ₂ C=C—O	
Molécules cycliques:		Ions:	
C ₂ H ₂		CH ⁺	HCS ⁺
SiC ₂		H ₂ D ⁺	HCNH ⁺
		HN ₂ ⁺	SO ⁺
		HOCO ⁺	HOC ⁺
			HCO ⁺
Radicaux:			
CH	C ₂ H	CN	HCO
OH	C ₂ H	C ₂ N	NO
	C ₂ H	NS	SO
	C ₂ H		

2 Les expériences MACHOS de EROS avaient pour but de détecter des corps massifs «invisibles» par l'effet de microlentille gravitationnelle.

3 Evidemment sans tenir compte de l'éventuel trou noir pouvant exister au centre d'une galaxie.

million de masses solaires (c'est les objets les plus massifs existant dans une galaxie) a été une révélation surprenante (figure 9). La majorité de ces nuages moléculaires semble être concentrée dans le disque galactique, mais rien ne permet d'exclure qu'ils puissent aussi exister dans le halo (voir paragraphe 7) en nombre suffisant pour contribuer d'une façon non négligeable à la masse noire.

7. La structure globale et la masse totale d'une galaxie

Revenons aux galaxies. La matière visible ne représente donc approximativement qu'un dixième de la masse totale. Comment la matière invisible est-elle distribuée? Les courbes de rotation ne permettent pas de décider si la matière noire est distribuée sous forme de halo sphérique ou sous forme de disque. La conviction actuelle des astronomes est celle de dire qu'il existe autour d'une galaxie un halo sphérique massif de matière invisible dont la densité décroît selon le carré de la distance. Cette conviction est fondée sur les connaissances et sur les hypothèses qui sont à la base des théories sur la formation et l'évolution des galaxies. Le halo pouvant s'étendre jusqu'à une centaine de fois les dimensions visibles d'une galaxie.

Il a été montré (Ostiker et Peebles) qu'un halo sphérique est nécessaire pour une stabilisation dynamique du disque galactique. Si on place toute la matière invisible dans un disque, au lieu de la répartir dans un halo sphérique, ce disque devient vite instable et se transforme progressivement en une barre. D'autres indices comme le gauchissement du plan galactique (figure 10) parlent aussi en faveur de l'existence d'un halo. Il est donc très difficile de donner la «bonne» valeur de la masse d'une galaxie. L'incertitude sur ses dimensions réelles, sur le halo et sur la quantité réelle de matière noire ne permettent que de donner une estimation. On a, par contre,

Fig. 10. Modèle de gauchissement du plan galactique pour la galaxie M83 (source [1]).

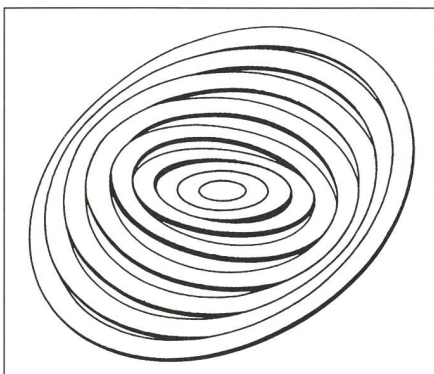


Fig. 9. Nuages moléculaires dans la région de la constellation d'Orion. L'image a été obtenue en traçant la molécule CO dans la longueur d'onde de 2.6 mm (source [4]).



acquis la certitude que la distribution des masses des galaxies ne suit pas une courbe gaussienne. La découverte des galaxies elliptiques naines à faible masse (quelques millions de masses solaires seulement) fait penser que ces objets sont probablement très fréquents et qu'ils concentrent une fraction importante de la masse totale de l'Univers. On adopte actuellement les valeurs de référence suivantes pour les masses des différents types de galaxies:

- Elliptique géante*
10¹³ masses solaires,
- Grandes spirales*
3 10¹¹ masses solaires,
- Petites spirales et irrégulières*
10¹⁰ masses solaires,
- Elliptiques naines*
10⁶ masses solaires.

Pour obtenir ces estimations, les astronomes ont élaboré trois méthodes différentes de détermination de la masse d'une galaxie:

- a) par des moyens statistiques en utilisant les vitesses de couples de galaxies,
- b) par la dispersion des vitesses stellaires déduites des profils des raies spectrales, pour des galaxies individuelles de type E et S0,
- c) par le comportement des vitesses radiales pour des galaxies individuelles, plates, spirales ou irrégulières, ayant une rotation suffisamment rapide.

La description approfondie de ces trois méthodes dépasse largement le cadre d'une telle présentation, nous nous contentons donc de les citer.

⁴ Ces galaxies naines sont extrêmement difficiles à détecter parce qu'on les distingue très difficilement des amas d'étoiles de champ.

En combinant la relation de Tully – Fischer et le théorème de Viriel, on peut montrer que la masse d'une galaxie est proportionnelle au carré de son rayon (R), si on admet que pour les galaxies elliptiques, la distribution des masses varie en 1/R (ce qui est approximativement correct pour la partie centrale) et que pour les galaxies spirales la densité de surface reste constante ce qui est vrai aussi. En effet, on constate que quelle que soit la galaxie, la brillance de surface est d'environ 21.63 B-mag/arcsec². Cette «universalité» laisse perplexe, mais on constate que des lois semblables régissent les nuages moléculaires et les nuages de gaz plongés dans un milieu de pression constante à la limite de l'instabilité gravitationnelle. Ces propriétés jouent un rôle fondamental dans toutes les théories de formation et d'évolution des galaxies.

Dans le prochain épisode, nous parlerons plus spécifiquement des galaxies spirales et du problème de formation de la barre.

FABIO BARBLAN

17. route de Vireloup
Ch-1293 Bellevue/GE

Bibliographie

- [1] F. COMBES, P. BOISSÉ, A. MAZURE, A. BLANCHARD, *Astrophysique Galaxies et Cosmologie*, InterEditions, 1991
- [2] D. PROUST, CH. VANDERRIEST, *Les Galaxies et la structure de l'Univers*, Editions de Seuil, collection Point Bleu, 1997
- [3] V. C. RUBIN, *Dark Matter in Spiral Galaxies*, Readings from Scientific American, W.H. Freeman and Company, 1984
- [4] G. WYNN-WILLIAMS, *The Fullness of Space*, Cambridge University Press, 1992

Grosse partielle Sonnenfinsternis in der Schweiz

Mit Scheinwerferlicht durch den Mittag

THOMAS BAER

Wer keine Möglichkeit hat, die Sonnenfinsternis am 11. August 1999 als totale zu beobachten, kann sich immerhin auf eine spektakuläre Teilfinsternis in der Schweiz freuen. Nach 1961 ist es für unser Land die bedeutendste Sonnenfinsternis in diesem Jahrhundert. Erst in den frühen Abendstunden des 12. August 2026 wird das Tagesgestirn wieder zu mehr als 90% verfinstert.

Die Sonnenfinsternis am 11. August 1999 beginnt in der Schweiz zwischen 11:07 Uhr MESZ in der Westschweiz und 11:13 Uhr MESZ im Bodenseeraum, wobei der Halbschattenrand unser Land von Südwesten nach Nordosten überzieht (Fig. 1). In Bezug auf die Horizontlinie schiebt sich die Mondscheibe von oben rechts vor die Sonne (je nach Standort zwischen Positionswinkel 320° bis 327°). Sofort mit dem 1. Kontakt wird eine winzige Delle am Sonnenrand sichtbar, und der Beobachter wird den Eindruck nicht los, als gleite der Mond unheimlich rasch in die Sonne hinein (Fig. 2). Wer aufmerksam hochschaut (mit Spezialbrille!) kann in den ersten paar Minuten die Bewegung des Mondes direkt ausmachen.

Eine Stunde später sind dann bereits gegen 70% der Sonnenscheibenfläche durch den Neumond abgedeckt. Spätestens ab 12:00 Uhr MESZ werden die Wirkungen der Finsternis, egal ob der Himmel klar oder bedeckt ist, zunehmend auch in der Landschaft spürbar. Es beginnt allmählich einzudämmern, anders jedoch als abends, wenn die Sonne untergeht. Statt dem vertrauten rötlichen Abendlicht, legt sich ein unirdisch wirkender, fahler und bleifarber Schleier über's Land. Der Boden färbt sich gespenstisch violettgrau, Schatten, die vor einer Stunde noch klar

und deutlich sichtbar waren, werden matt und zeichnen auf einmal sehr scharfe Konturen. Die Farbe des Himmels verliert sein typisches Blau und weicht einem seltsamen Graugrün.

nur noch ein Lichtfaden, gleitet in den folgenden Minuten rasend schnell unter dem Mondrand weg. 97,3% werden im Raum Zürich verfinstert, Richtung Bodensee sind es sogar 98% (Fig. 3). Es wird

Markante Lichtabnahme gegen 12:25 Uhr MESZ

In der Zeit zwischen 12:25 Uhr und 12:35 Uhr MESZ wird die Lichtabnahme dann markant. Es ist durchaus möglich, dass die lichtempfindlichen Sensoren sogar die Strassenbeleuchtung auslösen werden und die Autos mit Scheinwerferlicht durch die mittägliche Finsternis fahren müssen. Die Sonnensichel, eigentlich

Fig. 1: Beginn und Ende der partiellen Sonnenfinsternis in der Schweiz. Für einzelne Lokalitäten sind die Kontaktzeiten in Tabelle 1 zusammengetragen. (Grafik: THOMAS BAER)

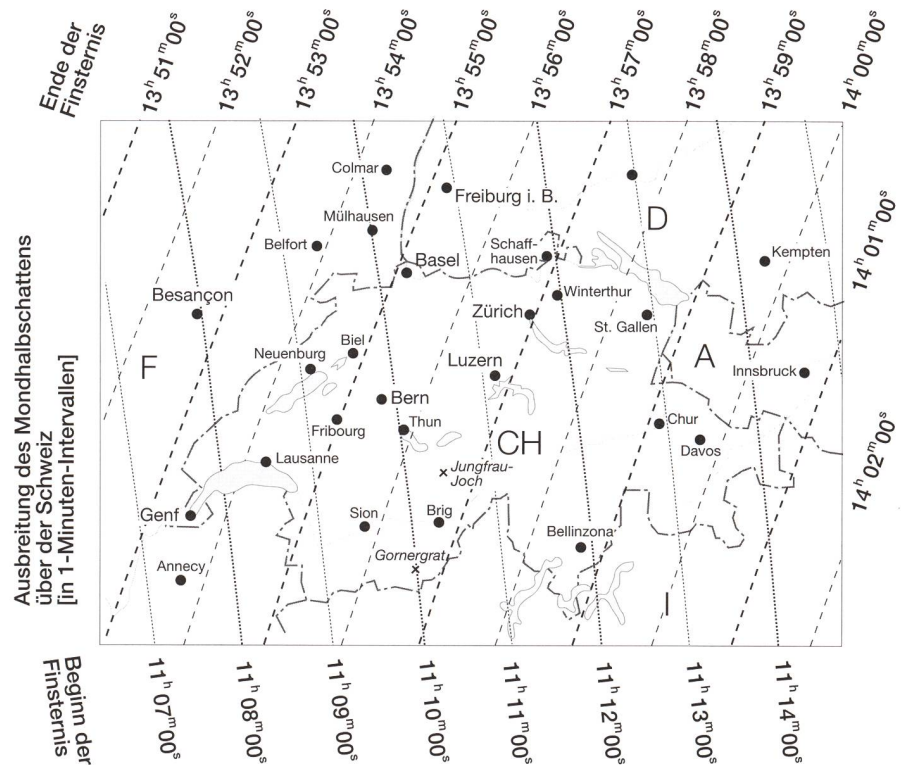
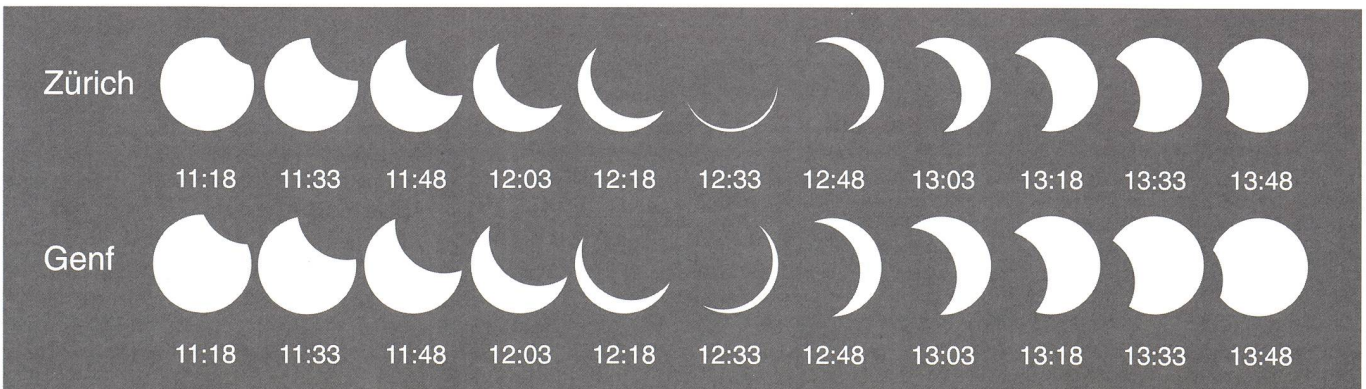


Fig. 2: Zeitgleicher Verlauf der Finsternis für Genf und Zürich. (Grafik: THOMAS BAER)



Ort	Beginn	Mitte	Grösse		Ende
			[mag]	[%]	
Aarau	11:10.7	12:32.2	0.970	96,6%	13:56.0
Arosa	11:13.1	12:35.5	0.963	95,5%	13:59.5
Basel	11:10.3	12:31.5	0.974	97,4%	13:55.2
Bellinzona	11:11.9	12:34.2	0.942	93,0%	13:58.6
Bern	11:09.8	12:31.2	0.956	94,5%	13:55.5
Biel	11:09.5	12:30.7	0.959	95,2%	13:54.9
Brig	11:10.3	12:32.2	0.939	92,7%	13:56.7
Chur	11:12.9	12:35.0	0.963	95,5%	13:59.1
Davos	11:13.4	12:35.6	0.963	95,5%	13:59.7
Fribourg	11:09.5	12:30.6	0.950	93,9%	13:54.9
Genf	11:07.5	12:28.7	0.929	91,3%	13:53.5
Gornergrat	11:10.0	12:31.9	0.932	91,6%	13:56.5
Jungfrau-joch	11:10.5	12:32.2	0.946	93,6%	13:56.5
Lausanne	11:08.5	12:29.8	0.940	92,8%	13:54.3
Locarno	11:11.5	12:34.0	0.938	92,6%	13:58.5
Lugano	11:11.7	12:34.3	0.937	92,2%	13:58.7
Luzern	11:11.2	12:32.8	0.963	95,5%	13:56.7
Neuenburg	11:09.1	12:30.2	0.957	94,7%	13:54.5
Olten	11:10.6	12:32.0	0.969	96,5%	13:55.9
Schaffhausen	11:11.9	12:33.2	0.982	98,0%	13:56.9
Solothurn	11:10.2	12:31.2	0.963	95,5%	13:55.5
Sion	11:09.5	12:31.2	0.935	92,1%	13:55.7
St. Gallen	11:12.9	12:34.6	0.976	97,5%	13:58.5
Thun	11:10.0	12:31.5	0.952	94,0%	13:55.8
Winterthur	11:11.9	12:33.4	0.975	97,4%	13:57.2
Yverdon	11:08.5	12:29.8	0.947	93,7%	13:54.0
Zürich	11:11.5	12:33.1	0.973	97,2%	13:56.9

Bedeckung des scheinbaren Sonnendurchmessers [mag]	Flächenbedeckung [%]
0.05	1,34
0.10	3,75
0.15	6,84
0.20	10,45
0.25	14,48
0.30	18,88
0.35	23,59
0.40	28,58
0.45	33,82
0.50	39,25
0.55	44,88
0.60	50,67
0.65	56,60
0.70	62,65
0.75	68,80
0.80	75,04
0.85	81,33
0.90	87,68
0.95	94,04
1.00	100,00

Tabelle 2:
Beziehung zwischen dem Strecken- und
Flächenverhältnis für die Sonnenfinsternis
am 11. August 1999.

Tabelle 1: Verlauf der partiellen Sonnenfinsternis für einige bedeutende Orte in der Schweiz.

Fig. 3: Maximum der Finsternis in der Schweiz.
Eingezeichnet ist sowohl der maximale
prozentuale Bedeckungsgrad der Sonnen-
scheibenfläche [%], wie auch die maximale
Bedeckung des scheinbaren Sonnen-
durchmessers [mag]. (Grafik: THOMAS BAER)

interessant zu beobachten sein, wie sich die Lage der Sichel in Bezug auf den Horizont ändert (vgl. Fig. 4). Lange Zeit hat man das Gefühl, es würde trotz aller Voraussagen gleichwohl zur Totalität reichen, doch dann schwingt sich der Lichtbogen im allerletzten Moment haarscharf um die untere Mondkante herum. Nicht nur für das Auge bietet die grosse partielle Sonnenfinsternis ein grossartiges Schauspiel. Selbst auf der Haut spürt man die plötzliche Abnahme der Sonneneinstrahlung; es wird vorübergehend etwas kühler.

Wer die Sonnenfinsternis im Raum Nord- oder Nordostschweiz beobachtet, sollte während des Maximums unbedingt den nördlichen Horizont überwachen. Da der Mondkernschatten in weniger als 100 Kilometer Entfernung nördlich an unserem Land vorbeifliegt, kann

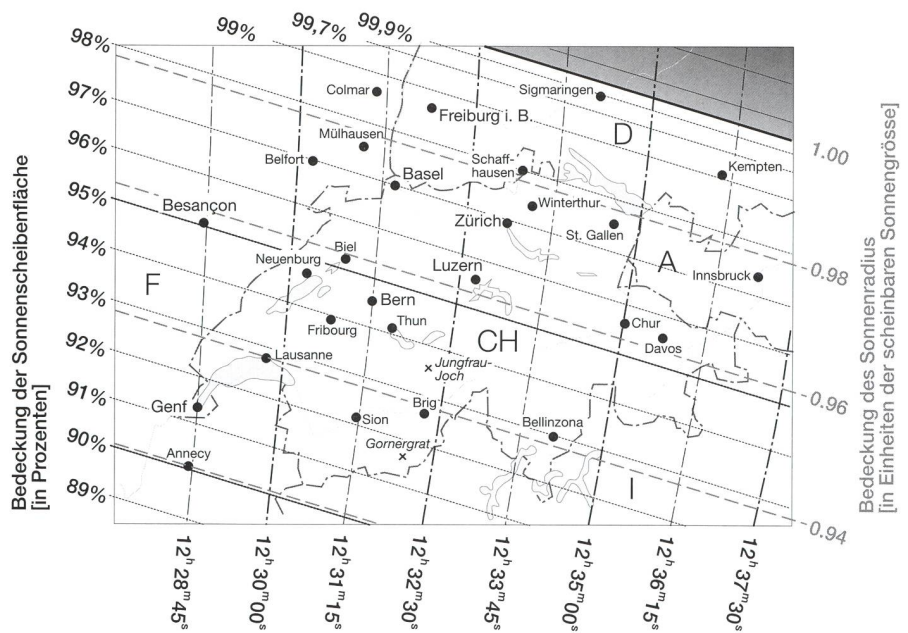


Fig. 4: Um das Finsternismaximum herum
ändert sich die Lage der Sonnensichel bezüglich
des Horizonts rasch. Hier ist der Anblick
für Zürich gezeichnet. (Grafik: THOMAS BAER)

man die dunkle Schattenfront (Kernschatten des Mondes) auf diese Entfernung problemlos sehen. Es dürfte sich lohnen, die erwartete Dämmerungsanomalie in einer Bildserie fotografisch festzuhalten. Die Belichtungszeiten sind identisch mit Aufnahmen, die während der bürgerlichen Morgen- oder Abenddämmerung gemacht werden (Empfehlung: 64 ASA Diafilm, 24 oder 28 mm-Weitwinkelobjektiv, Blende 4 oder 5.6, Belichtungszeiten: 1/125 s, 1/60 s, 1/15 s).

Beobachtung nur mit Sonnenfilter!

Während der ganzen Sonnenfinsternis sollte man das Tagesgestirn in der Schweiz niemals ohne Schutzfilter betrachten. Zwar hat man wegen der markanten Abnahme der Umgebungsbeleuchtung den Eindruck, die Sonne blende ja nicht mehr, ein gefährlicher Trugschluss. Solange Licht der Photosphäre zu uns gelangt, müssen optische Geräte mit Sonnenfiltern ausgerüstet bleiben. Auch von flüchtigen Blicken mit unbewaffnetem Auge wird dringend abgeraten.

Besorgen Sie sich daher rechtzeitig in einer der nächstgelegenen Sternwarten eine SAG-Sonnenfinsternis-Brille.

THOMAS BAER

Un fil de photosphère Protégez vos yeux!

■ L'éclipse de Soleil du 11 août 1999 est presque totale en Suisse. La zone centrale parcourt le sud-ouest de l'Angleterre, le nord de la péninsule du Cotentin avec Cherbourg et aborde le continent proprement dit entre Le Havre et St.-Valéry-s.-Somme. L'ombre de la Lune obscurcira ensuite les grandes villes de Rouen, Amiens, Reims et Metz. Nancy se trouve juste à la limite sud de la totalité, où l'on s'attend à observer un phénomène de «collier de perles» durant plusieurs secondes. Strasbourg se trouve en bordure du parcours de la totalité et subira 1 minute et 30 secondes de «Soleil noir». Les villes allemandes de Karlsruhe et Heilbronn se trouvent un peu au nord de la ligne centrale, tandis que Pforzheim, Stuttgart, Göppingen et Augsburg sont localisées de manière optimale. A Ulm, Munich et Salzburg la durée de la totalité excédera deux minutes.

Malheureusement, la zone de totalité manquera le Lac de Constance d'à peine 80 kilomètres. L'éclipse ne sera pas totale en Suisse, mais partielle prononcée. Durant la phase maximale, 93.1% du diamètre du disque solaire sera occulté par la Lune à 12^h29 HEC à Genève, tandis qu'à Zürich (12^h33 HEC) cette proportion atteindra plus de 97% (fig. 3 et 4). L'éclipse partielle commence avec le premier contact entre 11^h08 HEC en Romandie et 11^h13 en Suisse Allemande.

Durant toute la durée de l'éclipse, les observateurs demeurant en Suisse doivent impérativement utiliser des filtres protecteurs. Il est vrai que durant la sensible baisse de l'éclairage ambiant lors de la progression de l'éclipse on puisse avoir l'impression que le Soleil cesse d'éblouir – c'est une apparence dangereusement trompeuse. Tant que nous parvient la lumière de la photosphère, il est absolument nécessaire d'équiper tout instrument optique aussi bien que l'œil nu de filtres solaires. Même de rapides coups d'œil faits sans protection sont dangereux.

Informez-vous donc à temps auprès d'un observatoire local concernant les précautions à prendre, et procurez-vous une lunette d'éclipse de la SAS.

Die Grösse der Finsternis

■ Immer wieder taucht die Frage nach der Grösse der Finsternis auf. In den meisten astronomischen Jahrbüchern ist die Phase oder der Bedeckungsgrad einer Sonnenfinsternis durch den Bruchteil des durch den Neumond bedeckten scheinbaren Sonnendurchmessers angegeben. Die Werte werden in Magnitudo [mag] aufgeführt, wobei die scheinbare Sonnengrösse 1.000 mag beträgt. Verwirrung stiftet gelegentlich der Umstand, dass eine Finsternis der Grösse 0.500 mag nicht einer 50%-igen Flächenbedeckung entspricht. Bei der Finsternis am 11. August 1999 würden nur knapp 40% Sonnenfläche bedeckt, wenn der Mondrand den scheinbaren Sonnenmittelpunkt berührt. Ein Streckenverhältnis ist eben kein Flächenverhältnis. Und da die Radienverhältnisse von Sonne und Mond von Finsternis zu Finsternis geringfügig ändern, macht es mehr Sinn, den maximalen Bedeckungsgrad in Einheiten des scheinbaren Sonnendurchmessers anzugeben. Nur schon der Unterschied zwischen einer totalen und einer ringförmigen Sonnenfinsternis zeigt, dass die Grösse 0.500 mag ganz unterschiedliche Flächenbedeckungen erzeugt: Ringförmige Sonnenfinsternis vom 10. Mai 1994 (38,15%), totale Sonnenfinsternis am 11. August 1999 (39,25%). In Tabelle 2 ist die Beziehung zwischen Strecken- und Flächenverhältnis für die Finsternis vom 11. August 1999 aufgeführt.

Mond bedeckt Neptun

THOMAS BAER

Nach seiner Opposition entdecken wir in den Sommermonaten den Planeten Mars mit Einbruch der Dunkelheit immer weiter über dem Südsüdwest-Horizont. Venus strahlt am 14. Juli 1999 im «grössten Glanz», während das enger werdende Paar Jupiter und Saturn erst Mitte der zweiten Nachthälfte im Osten sichtbar wird. Am 1. Juli 1999 wird Neptun durch den abnehmenden Dreiviertelmond bedeckt.

Gut zwei Monate lang schritt der rote Planet **Mars** rückläufig durch die Ekliptik. Er stand am vergangenen 24. April 1999 in Opposition mit der Sonne und ist daher zu einem auffälligen Ge-

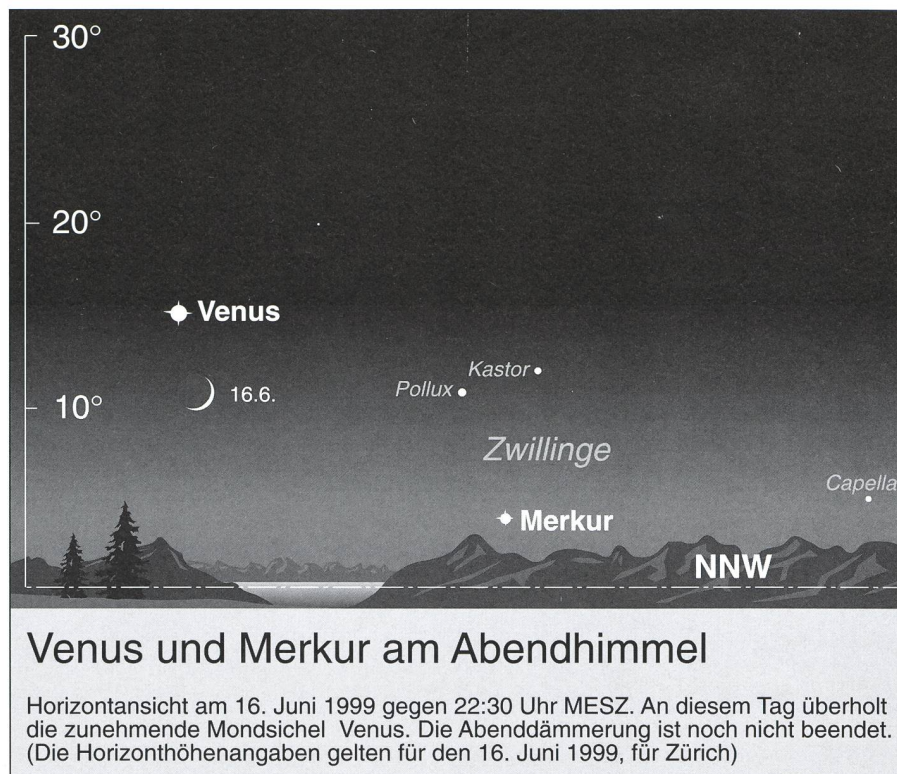
stirn am nächtlichen Himmel geworden. Ende Mai 1999 verlangsamt Mars seine Bewegung merklich, was gut am kaum mehr ändernden Abstand mit der unweit südlich funkelnden Spica (α Virgi-

nis) registriert werden kann. Am 5. Juni 1999 wird der Planet stationär; die Rückläufigkeit geht in eine rasch beschleunigende Rechtsläufigkeit über. Bereits in den ersten Augusttagen zieht der Wandelstern südlich am Doppelsternpaar Zuben Elgenubi vorüber und sinkt in immer tiefere Bereiche des Tierkreises ab. Die Präsenzzeiten am Abendhimmel verkürzen sich in den Sommermonaten dadurch rasch. Geht Mars am 1. Juni 1999 noch um 3:36 Uhr MESZ unter, verabschiedet er sich im August deutlich vor Mitternacht. Auch seine scheinbare Helligkeit verlässt den Negativbereich und steht am 30. August 1999 bei 0.3 mag.

Venus, schon das ganze Frühjahr hindurch treue Begleiterin am Abendhimmel, strahlt am 14. Juli 1999 im «grössten Glanz». Ihre Helligkeit ist zwar auch in den Wochen davor mit Werten knapp über -4.0 mag beachtlich, doch legt sie bis zu diesem Tag nochmals leicht an Brillanz zu. Im Fernrohr erscheint sie zunehmend in eleganter Sichelgestalt, im Juni zwischen 21 und 28" gross, Ende August 1999 fast in doppelter Grösse. Nach einem kurzen Unterbruch um den 20. August 1999 – unser innerer Nachbarplanet durchläuft dann die untere Konjunktion mit der Sonne – taucht Venus schon wenige Tage später als «Morgenstern» im Osten auf. Für den Rest des Jahres bleibt sie dieser Rolle treu.

Für eine zu dieser Jahreszeit doch respektablen Abendsichtbarkeit sorgt der flinke Planet **Merkur** im Juni 1999. Den höchsten Stand über dem nordwestlichen Horizont erreichte er zwar am 19., doch die visuelle Helligkeit ist schon in den Tagen zuvor mit -0.2 mag am grössten. Mit Aussicht auf Erfolg kann Mitte Juni ab 22:00 Uhr MESZ nach dem Planeten gefahndet werden (vgl. Figur 1).

Jupiter und **Saturn** rücken immer dichter zueinander auf. Ihre gegenseitige Konjunktion erfolgt aber im Sommer des Jahres 2000. Beide Planeten lassen auf sich warten. In den sehr kurzen Juni-Nächten erscheint Jupiter gerade mit dem Einsetzen der Morgendämmerung. Saturn bleibt vorerst ganz unsichtbar. Über die drei Monate Juni bis August gesehen, dürfen wir aber eine rapide Verfrüherung ihrer Aufgänge notieren. Schon



Venus und Merkur am Abendhimmel

Horizontansicht am 16. Juni 1999 gegen 22:30 Uhr MESZ. An diesem Tag überholt die zunehmende Mondsichel Venus. Die Abenddämmerung ist noch nicht beendet. (Die Horizonthöhenangaben gelten für den 16. Juni 1999, für Zürich)

Fig. 1: Wieder einmal tauchen Merkur und Venus gemeinsam am Abendhimmel auf. (Grafik: THOMAS BAER)

am 1. August 1999 tritt Jupiter ab 1:30 Uhr MESZ im Osten in Erscheinung; Saturn folgt ihm eine Stunde später.

Fast unscheinbar für den Durchschnittsbürger verhalten sich die äusseren zwei Grossplaneten **Uranus** und **Neptun**. Sie sind viel zu lichtschwach, als dass sie uns von blossen Auge auffallen würden. Mit einem Teleskop kann man sie allerdings aufstöbern. Besonders leicht haben es Frühaufsteher am

Morgen des 1. Juli 1999. Dann nämlich überfährt der abnehmende Dreiviertelmond den 7.7 mag hellen Neptun. Die Bedeckung beginnt in Zürich um 04:54.2 Uhr MESZ bei Positionswinkel $P_w = 30^\circ$. Das Ende des Ereignisses ist in der fortgeschrittenen Morgendämmerung nicht mehr zu sehen.

THOMAS BAER
Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland
CH-8424 Embrach

Vollmond streift den Kernschatten

Partielle Mondfinsternis in Asien und im Pazifikraum

THOMAS BAER

Das Intervall zwischen dem genauen Vollmondzeitpunkt und dem Knotendurchgang beträgt $15\frac{1}{2}$ Stunden. Gerade noch taucht der südliche Mondrand am 28. Juli 1999 in den Kernschatten der Erde ein. Leider findet die Mondfinsternis aber zur Mittagszeit statt, womit sie für uns Europäer unbeobachtbar bleibt. Wer den Sommerurlaub hingegen in Ostasien oder Amerika verbringt, hat Glück.

Das optimale Beobachtungsgebiet ist auf den pazifischen Ozean zentriert. Hier kann das lunare Schattenspiel uneingeschränkt mitverfolgt werden. Auch im Osten Australiens und in Neuseeland steht der Vollmond zum Finsterniszeitpunkt über dem Horizont. Der Trabant

taucht um 10:56.3 Uhr MESZ in die äusseren Bereiche des Halbschattens ein. Vorderhand passiert nicht viel auf der Mondoberfläche. Erst nach über einer Stunde dürften aufmerksame Beobachter bemerken, dass sich der südöstliche Mondrand leicht eintrübt. Um 12:22.0

Uhr MESZ berührt die Vollmondscheibe erstmals den Kernschatten. Die partielle Phase dauert 2 Stunden und 23 Minuten. Im Maximum, das sich um 13:33.7 Uhr MESZ stellt, werden 40,2% des scheinbaren Monddurchmessers durch den Schatten verfinstert. Damit erscheinen gut ein Drittel des Erdnachbarn dunkel.

Die Partialität endet gegen 14:45.5 Uhr MESZ. Für eine Weile bleiben wiederum die inneren Partien des Halbschattens erkennbar, doch schon bald sind die letzten Anzeichen auf die Mondfinsternis verschwunden.

In China, Thailand und Malaysia geht der Mond schon partiell verfinstert auf. Weiter östlich, etwa in Japan und Teilen der Philippinen, ist die Halbschattenphase weit fortgeschritten, wenn der Vollmond aufgeht. In fast ganz Nord- und Südamerika, mit Ausnahme des äussersten Nordostens, fällt die Finsternis in die frühen Morgenstunden. Anders als in

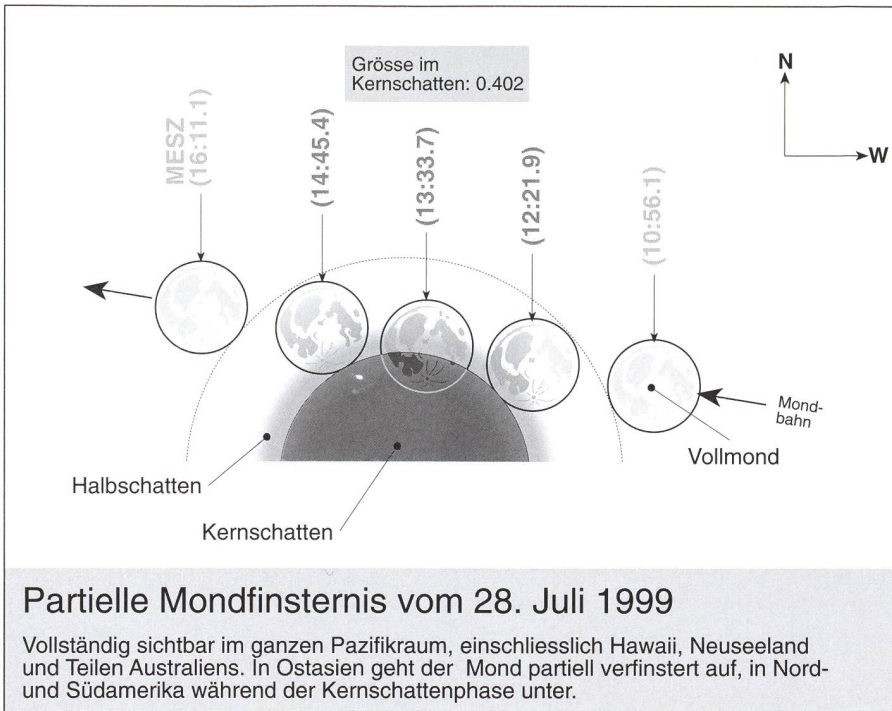


Fig. 1: Verlauf der partiellen Mondfinsternis am 28. Juli 1999. (Grafik: THOMAS BAER)

Asien ist hier nur noch die beginnende Kernschattenphase, nicht aber deren Ende über dem Südwesthorizont zu beobachten (vgl. auch Tabelle 1).

THOMAS BAER
Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland
CH-8424 Embrach

Perfektes Perseiden-Maximum

Die totale Sonnenfinsternis respektive der Neumond am 11. August 1999 bescheren uns heuer perfekte Verhältnisse für die Beobachtung der legendären Perseiden-Sternschnuppen. Das diesjährige Maximum ist nämlich auf den 12. August 1999 vorausgesagt. Dank den mondscheinlosen Nächten ist abseits von störendem Fremdlicht mit einer Vielzahl, mitunter auch sehr hellen Meteoriten, sogenannten Feuerkugeln oder Boliden zu rechnen. Jedes Jahr sorgen die Sternschnuppen im August auch in der Bevölkerung für Aufsehen. In Spitzenzeiten können bis gegen 70 Objekte stündlich gesehen werden. Der Ausstrahlungspunkt (auch Radiant genannt) befindet sich zwischen den Sternbildern Perseus und Cassiopeia und steht zwischen 23:00 Uhr MESZ und 05:00 Uhr MESZ besonders günstig über dem Nordosthorizont. Nach Mitternacht, wenn vielerorts die Lichter löschen, dürfte das kosmische Spektakel besonders eindrucksvoll sein. Es handelt sich um ziemlich schnelle Sternschnuppen (59 km/s), deren mittlere Höhe des Aufleuchtens bei 130 km, die des Verlöschens bei etwa 90 km liegt. Im Dezember des Jahres 1992 ist der Ursprungskomet P/Swift-Tuttle mit 10-jähriger Verspätung wieder aufgetaucht und hat im darauffolgenden Jahr einen eigentlichen Sternschnuppenregen verursacht.

Ort	Mondaufgang (Lokalzeit)	Bedeckungsgrad, (Monddurchmesser)
Kanton	19:08 Uhr	25% +
Phnom Penh	18:25 Uhr	40% (fast Maximum) +
Saigon	18:16 Uhr	35% +
Bangkok	18:46 Uhr	37% -
Singapur	18:45 Uhr	36% +
Jakarta	17:52 Uhr	12% +

Ort	Monduntergang (Lokalzeit)	Bedeckungsgrad, (Monddurchmesser)
El Paso	05:22 Uhr	7% -
Dallas	05:40 Uhr	40% (fast Maximum) -
Atlanta	05:47 Uhr	10% -
Salt Lake City	05:25 Uhr	10% -
San Francisco	05:16 Uhr	Partialität zu Ende
Los Angeles	05:07 Uhr	Partialität zu Ende

Tabelle 1: Für einige Städte in Ostasien sowie für Nordamerika sind die Mondauf- respektive Monduntergangszeiten aufgeführt. In der letzten Spalte ist der Bedeckungsgrad der Mondscheibe, gemessen in Einheiten des scheinbaren Monddurchmessers zum Mondauf- bzw. -untergangszeitpunkt angegeben. Ein Plus (+) bedeutet, dass die partielle Finsternis zunimmt, ein Minus (-), dass sie abnehmend partiell verläuft.

Astro logisch!



Besorgt erwarten viele Sterndeuter und dubiose EndzeitprophetInnen den nahenden Sommer. Eine Planetenkonstellation, wie sie schlimmer nicht sein könnte, ist der Grund für die Aufregung. Kommt hinzu, dass es am 28. Juli und 11. August gleich auch noch zu Finsternissen kommt. Die Verunsicherung in der Bevölkerung ist mit den jüngsten Ereignissen auf dem Balkan nicht von der Hand zu weisen. Die Zunft der AstrologInnen versteht es, mit düsteren Prognosen die Ängste der Leute erst recht zu schüren. Was passiert am 11. August? Geht die Welt wirklich unter? Oder steigt etwa ein Schreckensregime vom Himmel herab? – All das war im vergangenen Oktober in der grössten Boulevard-Zeitung zu lesen. Da können wir – Zünfter der Astronomie – nur Aufklärungsarbeit leisten, so nach dem Motto: «Nicht alles was astronomisch berechenbar ist, muss astro logisch sein!»

THOMAS BAER

P. MARTINEZ, PH. MOREL: *Observer l'éclipse pour tous*; Association ADAGIO 10, rue Alphonse Daudet 31200 Toulouse, pp284, 1999, FF 190.–.

Vous voulez tout savoir sur les éclipses de Soleil et en particulier sur celle du 11 août 1999, alors précipitez-vous sur le livre de PATRICK MARTINEZ et PHILIPPE MOREL. Vous y trouverez tout. Le livre peut être obtenu en librairie ou par correspondance directement auprès de l'association ADAGIO (il faut ajouter au prix du livre la somme de FF 25.– pour le port). Les auteurs sont deux astronomes amateurs ayant acquis une grande expérience de l'observation des éclipses totales de Soleil. Ecrit pour Madame et Monsieur tout le monde, ce livre ne demande aucun pré requis, en revanche il vous apportera une foule de connaissances nouvelles et vous permettra d'acquérir une bonne culture générale sur ce phénomène. D'une lecture facile, richement illustré de schémas, graphiques, photos et tabelles, le livre se compose de trois volets. On commence par s'instruire sur ce qu'est une éclipse, sur le fonctionnement de l'astre du jour et on termine par une rétrospective historique d'éclipses totales de Soleil dans le monde. Le deuxième volet est une vraie mine de renseignements, d'astuces et de conseils pratiques pour tout ce qui regarde l'observation visuelle et photographique d'une éclipse totale. Que vous soyez un observateur néophyte ou un observateur aguerri ce chapitre vous donnera des indications précieuses pour réussir vos observations. Pour mettre encore plus toutes les chances de votre côté, la troisième et dernière partie du livre est entièrement consacrée à l'éclipse totale qui aura lieu le 11 août 1999. Tout y est: données géométriques et géographiques, choix des sites et même une analyse climatologique fine des régions de la France touchées par le zone de totalité.

Une éclipse totale de Soleil n'est pas un phénomène rare au niveau planétaire, mais c'est un phénomène rare localement parlant. En un siècle, une région donnée n'est guère touchée que deux ou trois fois par une éclipse totale. Cela vaut donc la peine d'assister à l'éclipse de cette fin de siècle dans les meilleures conditions, en cela ce livre vous apporte une aide précieuse et indispensable.

FABIO BARBLAN

VERDUN, ANDREAS: *Die totale Sonnenfinsternis vom 11. August 1999*. Astronomisches Institut, Universität Bern 1999. 42S., 42 s/w Abb., Bibliogr., Einzelpreis CHF 8.– Zu beziehen bei: Universität Bern, Astronomisches Institut, Sidlerstrasse 5, 3012 Bern, Tel. 031/631 85 91, oder über verdun@aiub.unibe.ch.

«Diese Seiten sind für eine Leserschaft bestimmt, die sich zu den Laien und Sternfreunden zählt und mehr über die astronomischen Grundlagen einer Finsternis, über den historischen Hintergrund, über den Verlauf und die Sichtbarkeit der Finsternis, über die Wetteraussichten und die Beobachtung all der verschiedenen Phänomene von blosserem Auge oder mit einem Instrument erfahren möchte» schreibt Dr. ANDREAS VERDUN, Astronom am Astronomischen Institut der Universität Bern und Historiker der exakten Wissenschaften im Vorwort dieser gefälligen Schrift. Diesem Anspruch wird sie erfreulicherweise vollumfänglich gerecht. Während die allgemeinen Angaben zum Finsternisverlauf, den Wetteraussichten sowie den Kontaktzeiten und Phasen anderen Veröffentlichungen – insbesondere der NASA Reference Publication 1398 von FRED ESPENAK – entnommen wurden und keinen Anspruch auf Originalität erheben wollen, gelingt es dem Autor – unterstützt durch zahlreiche selbst gezeichnete Figuren sowie Abbildungen aus historischen Werken – in der ersten Hälfte der Schrift, die astronomischen Grundlagen und Berechnungsmethoden von Sonnenfinsternissen lebendig und doch wissenschaftlich präzise darzustellen. Besonders lesenswert ist das Kapitel «Historisches» mit alten Erlebnisberichten von Sonnenfinsternissen in der Schweiz (unter anderem von HANS ROHR zur Finsternis 1961 und JEAN-SILVAIN BAILLY zur Finsternis 1706) und der Darstellung der wichtigen Beiträge, welche die Beobachtung historischer Sonnenfinsternisse für die Mondtheorie und die Theorie der Rotation der Erde lieferten.

Zusammenfassend kann diese Schrift einem interessierten Schweizer Publikum – insbesondere auch Amateur- und Volkssternwarten – uneingeschränkt empfohlen werden.

THOMAS K. FRIEDLI

Six recent books published by Kluwer in the Astrophysics and Space Science Library:

BARBERI, C. / RAHE, J. H. / JOHNSON, T. V. / SOHUS, A. M. (eds.): *The Three Galileos: The Man, The Spacecraft, The Telescope*. (*Astrophysics and Space Science Library*, Vol. 220). Dordrecht / Boston / London, Kluwer Academic Publishers 1997. XVII, (1), 459 pp., numerous figures and tables, 24 color plates, bibliogr. ISBN 0-7923-4861-3, Hardbound NLG 325.–, USD 185.–, GBP 110.–.

Three diverse observers, all named Galileo, have studied the planet Jupiter and its moons. This book is a unique combination of history and science, presenting the proceedings of a conference honoring the achievements of Galileo the man and Galileo the spacecraft, and the promise of the new Italian National Telescope. Insights into the life and times of Galileo Galilei introduce the book (attached a nice facsimile of Galileo's records of the «Medicean stars»), followed by overviews of the Galileo mission, spacecraft, navigation, telecommunications, and early science results. The book concludes with a series of papers describing the Italian National Telescope. The well illustrated book will appeal to a broad range of readers searching for an overview of the Galileo mission and telescope.

APPENZELLER, I. / CHEMIELEWSKI, Y. / PECKER, J.-C. / DE LA REZA, R. / TAMMANN, G. / WAYMAN, P. (eds.): *Remembering Edith Alice Müller*. (*Astrophysics and Space Science Library*, Vol. 222). Dordrecht / Boston / London, Kluwer Academic Publishers 1998. 147 pp., numerous figures, index. ISBN 0-7923-4789-7, Hardbound NLG 175.00, USD 99.–, GBP 59.–.

EDITH ALICIA MÜLLER (1918 – 1995) was the IAU General Secretary from 1976 to 1979, the first woman to hold this responsibility. Many friends (among others, the «Swiss astronomers» FRITZ EGGER, MARCEL GOLAY, ANDRÉ MAEDER, JAN O. STENFLO, GUSTAV A. TAMMANN, and PAUL WILD), students, and colleagues and others who have met Edith at different occasions, give in this book their memories of her. Her fundamental work in solar physics concerned the chemical composition of the Sun, the time

Totale Sonnenfinsternis vom 11. August 1999, Reise nach Rumänien



A World of Difference

Unter dem Patronat der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft



Am Mittwoch, dem 11. August 1999 nach der Mittagstunde, wird sich über Europa eines der grossartigsten aller Naturphänomene entfallen – eine totale Sonnenfinsternis. Global gesehen ist sie die letzte vor dem Jahrtausendwechsel, für Nordwest- und Mitteleuropa die einzige dieses Jahrhunderts. Die Schweiz wird leider des Anblicks der schwarzen Sonne mit der Korona nicht teilhaftig werden.



Das Kuoni Spezial-Angebot:

■ **Kurzreise** vom 10. - 12. August 1999
ab Fr. 850.–

■ **Rumänien-Rundreise** vom 4. - 12. August 1999
«Auf den Spuren Draculas» ab Fr. 1780.–



Weitere Informationen und Buchungen: **Kuoni Reisen AG**, Spezialreisen & Incentives, Neue Hard 7, Postfach, 8010 Zürich, Tel. 01/277 47 17, Fax 01/277 47 02 oder per E-Mail: edgar.rieder@kuoni.ch

variation of its infra-red spectrum, and its thermal structure. Her interests were, however, far broader than that. She was heavily involved in international work for the teaching of astronomy and in the exchange of young astronomers. This book provides some anecdotal insight (which may even turn to be of historical interest) into the life and work of this outstanding person.

BREMER, M. N. / JACKSON, N. / PÉREZ-FOURNON, I. (eds.): *Observational Cosmology with the New Radio Surveys*. (*Astrophysics and Space Science Library*, Vol. 226). Dordrecht / Boston / London, Kluwer Academic Publishers 1998. XII, 345 pp., numerous figures, bibliogr., index. ISBN 0-7923-4885-0, Hardbound NLG 250.-, USD 142.00, GBP 85.-.

This book comprises the proceedings of a workshop held on Tenerife, January 13-15, 1997. Topics covered include: Introduction and new results from old surveys, surveys beyond 3C, the cosmic microwave background and the Sunyaev-Zel'dovich effect, clusters of galaxies, large-scale structure, radio source evolution, multiwavelength studies of distant radio sources, and gravitational lensing. This book thus contains lessons learned from earlier surveys and follow-up observations, the new surveys, secondary radio surveys, and cosmological studies based on the statistics of the surveys, observations of the extragalactic radio sources and the cosmic microwave background. The book presents the recent results in this field and thus may fascinate amateur astronomers familiar with the technical terms.

SCHMITT, B. / DE BERGH, C. / FESTOU, M. (eds.): *Solar System Ices*. (*Astrophysics and Space Science Library*, Vol. 227). Dordrecht / Boston / London, Kluwer Academic Publishers 1998. XIV, 826 pp., numerous figures and tables, bibliogr. ISBN 0-7923-4902-4, Hardbound NLG 595.-, USD 340.-, GBP 199.-.

Ices in the Solar System have become an extremely important subject in planetary research. The reviews in this book collect together a series of papers covering the physics and chemistry of ices, as well as the geology of icy surfaces. They present an extensive summary of their chemical and physical properties relevant to planetary astronomy. They also provide an overview of planetary bodies that contain ices and the outstanding problems of the field. The book is intended to become a reference for researchers and graduate students. It is also accessible to amateur astronomers with a background in planetary science.

BELETIC, J. W. / AMICO, P. (eds.): *Optical Detectors for Astronomy*. (*Astrophysics and Space Science Library*, Vol. 228). Dordrecht / Boston / London, Kluwer Academic Publishers 1998. XVIII, 310 pp., numerous figures, tables, and diagrams. ISBN 0-7923-4925-3, Hardbound NLG 125.-, USD 72.-, GBP 43.-. Astronomical observatories (of professionals as well as amateurs) are the most ambitious and aggressive users of optical detectors, more so than any other scientific discipline. Since the quantum efficiency and noise of a detector have a direct effect on the quality of scientific results, the makers of astronomical CCD systems continually push the 'envelope' of optical detector technology. The papers contained in these proceedings provide the reader with the state-of-the-art CCD technology and contain information on research and development efforts that will continue for several years. The contributions are concerned with the development, manufacture, testing and implementation of CCDs. Many discuss the electronics (Hardware and software) that are used to operate these detectors. This book may be of great interest for all amateur astronomers working with or intending to use this new technology.

HAMILTON, D. (ed.): *The Evolving Universe*. Selected Topics on Large-Scale Structure and on the Properties of Galaxies. (*Astrophysics and Space Science Library*, Vol. 231). Dordrecht / Boston / London, Kluwer Academic Publishers 1998. VIII, 433 pp., numerous figures, tables, and diagrams, bibliogr., index. ISBN 0-7923-5074-X, Hardbound NLG 325.-, USD 175.-, GBP 110.-.

This book is a compendium of topics on and related to the large-scale structure of the Universe. These include galaxy luminosity functions and their dependence upon environment and galaxy type; clustering of galaxies; evolution of the clustering of galaxies; rich clusters of galaxies; superclusters of galaxies; and analysis of redshift surveys both old and new. With the impending commencement of the Sloan Digital Sky Survey, the time is ripe for sober reflection of what has been recently accomplished and the directions that future research should take. The centerpiece of the book is the seminal review by A. Hamilton on linear-redshift distortions. Scientists in the field as well as graduate students in astronomy will find the book to be a useful reference for current research. Amateurs may find explanations of the basic concepts of the field.

ANDREAS VERDUN

Two IAU Symposia Volumes recently published by Kluwer:

SOFUE, Y. (ed.): *The Central Regions of the Galaxy and Galaxies*. (*International Astronomical Union, Symposium No. 184*). Dordrecht / Boston / London, Kluwer Academic Publishers 1998. XVII, (3), 521 pp., numerous figures, tables, and diagrams, bibliogr., index. ISBN 0-7923-5060-X, Hardbound NLG 360.-, USD 195.-, GBP 123.-.

Advanced technologies in astronomy at various wavelengths have provided us with high-

Materialzentrale SAG

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

Astro-Programm SATURN

1998 neu im Angebot: Zubehör (auch Software) für alte und neue SBIG-CCD-Kameras. Refraktoren, Montierungen und Optiken von Astro-Physics, Vixen, Celestron und Spectros; exklusives Angebot an Videos u. Dia-Serien für Sternwarten, Schulen und Private usw.

Selbstbau-Programm

Parabolspiegel (ø 6" bis 14"), Helioskop (exklusiv!), Okularschlitten, Fangspiegel- u. -zellen, Hauptspiegelzellen, Deklinations- u. Stundenkreise usw. Spiegelschleifgarnituren für ø von 10 bis 30cm (auch für Anfänger!)

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

(MWST, Zoll und Transportkosten aus dem Ausland inbegriffen!)

Schweizerische Astronomische Materialzentrale SAM
Postfach 715, CH-8212 Neuhausen a/Rhf, Tel 052/672 38 69

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
Fon: 079 657 26 01 – Fax: 055 640 86 38
e-mail: buehler@meteorite.ch
Internet: <http://www.meteorite.ch>

BUCHBESPRECHUNGEN BIBLIOGRAPHIES

resolution and high-quality data of the central regions of nearby galaxies and of the Milky Way Galaxy. These data, both for the Galaxy and extragalactic centers, are now quite suitable for detailed comparative study. This IAU symposium was aimed at understanding the general characteristics of dynamics, interstellar medium physics and magnetic fields, activities including inflow and outflow, as well as starburst, in the 'galactic centers'. Special attention was also given to several cases for massive black holes in galaxies and the Galaxy, and to understand the physics of nuclei associated with black holes.

KOYAMA, K. / KITAMOTO, S. / ITOH, M. (eds.): **The Hot Universe.** (*International Astronomical Union, Symposium No. 188*). Dordrecht / Boston / London, Kluwer Academic Publishers 1998. XIV, (2), 474 pp., numerous figures, tables, and diagrams, bibliogr.. ISBN 0-7923-5058-8, Hardbound NLG 340.-, USD 184.-, GBP 116.-.

The present decade opens new frontiers in high energy astrophysics. After the Einstein, Temma, EXOSAT and Ginga X-ray satellites of the 1980s, several satellites are simultaneously in orbit, offering spectacular advances in X-ray imaging at low energies, as well as high energies, in spectroscopy with increased bandwidth, and in timing. While these satellites allow us to study atomic radiation from hot plasma or energetic electrons, other satellites study nuclear radiation at gamma-ray energies, associated with radioactivity or spallation reactions. All these experiments show that the whole universe, from the sun to clusters of galaxies, is emitting X- and gamma rays. This symposium is dedicated to highlight the high energy phenomena, in particular those seen in X- and gamma rays, and is intended to bring together the most recent results, discuss and deepen our insight into the high energy astrophysics.

ANDREAS VERDUN

ASTRO-LESEMAPPE DER SAG

Die Lesemappe der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft ist die ideale Ergänzung zum ORION. Sie finden darin die bedeutendsten international anerkannten Fachzeitschriften:

*Sterne und Weltraum - Sonne
Ciel et Espace - Galaxie -
Sky and Telescope - Astronomy*

Kosten: nur 30 Franken im Jahr!

Rufen Sie an: 071/841 84 41

HANS WITTMER, Seeblick 6, 9327 Tübach

Impressum Orion

Leitende Redaktoren/Rédacteurs en chef:

DR. NOËL CRAMER, Observatoire de Genève,
Ch. des Maillettes 51, CH-1290 Sauverny
Tél. 022/755 26 11
e-mail: noel.cramer@obs.unige.ch

DR. ANDREAS VERDUN, Astronomisches Institut,
Universität Bern, Sidlerstrasse 5, CH-3012 Bern
Tel. 031/631 85 95
e-mail: verdun@aiub.unibe.ch

Manuskripte, Illustrationen und Berichte sind an obenstehende Adressen zu senden. Die Verantwortung für die in dieser Zeitschrift publizierten Artikel tragen die Autoren. *Les manuscrits, illustrations et rapports doivent être envoyés aux adresses ci-dessus. Les auteurs sont responsables des articles publiés dans cette revue.*

Auflage/Tirage:

2800 Exemplare, 2800 exemplaires.
Erscheint 6 x im Jahr in den Monaten Februar, April, Juni, August, Oktober und Dezember.
Paraît 6 fois par année, en février, avril, juin, août, octobre et décembre.

Copyright/Copyright:

SAG. Alle Rechte vorbehalten.
SAS. *Tous droits réservés.*

Druck/Impression:

Imprimerie Glasson SA, CH-1630 Bulle
e-mail: Production.Journal@lagruyere.ch

Anfragen, Anmeldungen, Adressänderungen sowie Austritte und Kündigungen des Abonnements auf ORION (letzteres nur auf Jahresende) sind zu richten an: Für Sektionsmitglieder an die Sektionen. Für Einzelmitglieder an das Zentralsekretariat der SAG:

Informations, demandes d'admission, changements d'adresse et démissions (*ces dernières seulement pour la fin de l'année*) sont à adresser: à leur section, pour les membres des sections; au secrétariat central, pour les membres individuels.

SUE KERNEN, Gristenbühl 13, CH-9315 Neukirch.
Tel. 071/477 17 43, E-mail: sue.kernen@bluewin.ch

Mitgliederbeitrag SAG (inkl. Abonnement ORION) Schweiz: SFr. 52.-, Ausland: SFr. 60.-, Jungmitglieder (nur in der Schweiz): SFr. 25.-
Mitgliederbeiträge sind erst nach Rechnungsstellung zu begleichen.

Cotisation annuelle SAS

(y compris l'abonnement à ORION)
Suisse: Frs. 52.-, étranger: Frs. 60.-.
Membres juniors (uniquement en Suisse): Frs. 25.-.
Le versement de la cotisation n'est à effectuer qu'après réception de la facture.

Zentralkassier/Trésorier central:

URS STAMFELI, Dälewiedweg 11, (Bramberg)
CH-3176 Neuenegg,
Postcheck-Konto SAG: 82-158 Schaffhausen.

Einzelhefte sind für SFr.10.- zuzüglich Porto und Verpackung beim Zentralsekretär erhältlich.

Des numéros isolés peuvent être obtenus auprès du secrétariat central pour le prix de Frs.10.- plus port et emballage.

Aktivitäten der SAG/Activités de la SAS:

<http://www.astroinfo.ch>

ISSN 0030-557 X

Ständige Redaktionsmitarbeiter/ Collaborateurs permanents de la rédaction

THOMAS BAER, Bankstrasse 22,
CH-8424 Embrach

DR. FABIO BARBLAN, 17, rte de Vireloup,
CH-1293 Bellevue/GE
e-mail: fabio.barblan@obs.unige.ch

ARMIN BEHREND, Les Parcs,
CH-2127 Les Bayards /NE

JEAN-GABRIEL BOSCH,
90, allée des Résidences du Salève,
F-74160 Collonges S/Salève

THOMAS K. FRIEDLI, Plattenweg 32,
CH-3098 Schliern b.Köniz
e-mail: friedli@math-stat.unibe.ch

HUGO JOST-HEDIGER, Lingeriz 89,
CH-2540 Grenchen
e-mail: hugo.jost@infrasys.ascom.ch

STEFAN MEISTER, Vogelsangstrasse 9,
CH-8180 Bülach
e-mail: stefan.meister@astroinfo.ch

BERND NIES, Chindismüllstrasse 6,
CH-8626 Ottikon/Gossau
e-mail: bernd.nies@astroinfo.ch

HANS MARTIN SENN, Friedheimstrasse 33,
CH-8057 Zürich
e-Mail: senn@inorg.chem.ethz.ch

Übersetzungen/Traductions:

DR. H. R. MÜLLER,
Oescherstrasse 12,
CH-8702 Zollikon

Korrektor/Correcteur:

DR. ANDREAS VERDUN,
Astronomisches Institut, Universität Bern,
Sidlerstrasse 5, CH-3012 Bern
e-mail: verdun@aiub.unibe.ch

Inserate/Annonces:

DR. FABIO BARBLAN, Observatoire de Genève,
CH-1290 Sauverny/GE
Tél. 022/755 26 11
Fax 022/755 39 83
e-mail: fabio.barblan@obs.unige.ch

Redaktion ORION-Zirkular/ Rédaction de la circulaire ORION

MICHAEL KOHL,
Im Brand 8, CH-8637 Laupen
e-mail: mkohl@webshuttle.ch

Astro-Lesemappe der SAG:

HANS WITTMER,
Seeblick 6,
CH-9372 Tübach

Inserenten / Annonceurs

- AN- UND VERKAUF/ACHAT ET VENTE, Seite/page 3, 1; ASTRO-LESEMAPPE, Seite/page 39; • CALINA-FERIENSTERNWARTER, Seite/page 8; • KUONI-RIEDER, Seite/page 37; • MATERIALZENTRALE SAG, Seite/page 38; • ORION CD-ROM Seite/page 2; • SWISS METEORITE LABORATORY, Seite/page 38; • VIOLAU 99-JUGENDLAGER, Seite/page 9; • WYSS FOTO, Zürich, Seite/page 40; • ZUMSTEIN FOTO-VIDEO, Bern, Seite/page 27.

HOCHWERTIG

MULTIFUNKTIONAL

PREISWERT

Vixen[®] GP

Das Teleskop-System

Der sichere Weg zur dauerhaften Freude am Hobby: Das Vixen GP System mit seiner lückenlosen Ausbaufähigkeit von der preiswerten Basisversion für den Einsteiger bis hin zum computergesteuerten Präzisionsinstrument für alle Einsatzbereiche der Amateurastronomie.

Tausendfach erprobt:

Vixen GP-Montierung mit Polsucher für Nord-/Südhimmel, Schnellkupplung für sichere Optik-Befestigung und Anschlußmöglichkeit für Motoren, Encoder, Skysensor und die Vixen-Steuergeräte. Hochfester Polblock mit stufenloser Polhöhen-Feineinstellung und sicherer Fixierung durch zwei Konterschrauben.

Mobil:

Unterwegs fällt das Vixen GP Alustativ nicht ins Gewicht. Doch vor Ort ist es stabiler und schwingungsärmer als manche Säule.

Variabel:

Ein Griff genügt, und die Optik Ihrer Wahl sitzt fest auf der GP-Montierung:

- Ein Vixen Fraunhofer-Achromat zu einem unschlagbaren Preis. Und das mit einer Abbildungsleistung, die man anderswo »halbapochromatisch« nennt
- oder ein Vixen ED-Refraktor, dessen Farbreinheit selbst die kritischsten Prüfer überzeugt
- oder ein kompakter Vixen Fluorit-Refraktor mit perfekt apochromatischer Optik
- oder ein leistungsstarker Vixen Newton-Reflektor mit großer Öffnung und hoher Lichtstärke
- oder ein Vixen Cassegrain-Reflektor, der Ihnen perfekte Astrofotos mit atemberaubender Schärfe bis in die Bildecken ermöglicht.

Leistungsreserve:

Wie ein Fels in der Brandung steht die GP DX-Montierung. Selbst bei Windböen gelingen mit dieser verstärkten Version der GP-Montierung perfekte Astrofotos.

Astro-Computer:

Der Vixen Skysensor 2000 steuert Ihr GP-Teleskop nach dem gleichen Prinzip, wie auch die Großteleskope der Profi-Astronomen gelenkt werden. Sein Speicher enthält die Positionen von ca. 7000 Himmelsobjekten, die er auf Knopfdruck in Sekundenschnelle einstellen kann.



Komplett und hochwertig – Die Grundausstattungen der Vixen GP-Teleskope enthalten: Optik mit Tubus, Great Polaris-Montierung, Aluminiumstativ höhenverstellbar von 93cm bis 150cm (62 bis 90cm bei ED/FL 80/90S und bei den Reflektoren; 77cm bis 110cm bei den DX-Modellen), Polsucherfernrohr mit Beleuchtung, Sucherfernrohr 6x30, Zenitprisma Ø 1 1/4", Okular 20mm LV Ø 1 1/4", Behälter für Zubehör und Werkzeug.

103220	GP R-114M	(d = 114mm, f = 900 mm, f/8)
103228	GP R-150S	(d = 150mm, f = 750 mm, f/5)
103240	GP R-2005S	(d = 200mm, f = 800 mm, f/4)
103260	GP DX R-2005S	(d = 200mm, f = 800 mm, f/4)
103270	GP VC 200L	(d = 200mm, f = 1800 mm, f/9)
103275	GP DX VC 200L	(d = 200mm, f = 1800 mm, f/9)
103324	GP 80M	(d = 80mm, f = 910 mm, f/11)

103325	GP 90M	(d = 90mm, f = 1000 mm, f/11)
103328	GP 102M	(d = 102mm, f = 1000 mm, f/10)
103330	GP ED 80S	(d = 80mm, f = 720 mm, f/9)
103335	GP ED 102S	(d = 102mm, f = 920 mm, f/9)
103345	GP FL 80S	(d = 80mm, f = 640 mm, f/8)
103347	GP FL 90S	(d = 90mm, f = 810 mm, f/9)
103348	GP FL 102S	(d = 102mm, f = 900 mm, f/9)

Prospekt anfordern!

Generalvertretung Deutschland u. Österreich: Vehrenberg KG, Schillerstr. 17, 40237 Düsseldorf, Telefon (0211) 67 20 89
Generalvertretung Schweiz: P. Wyss Photo Video, Dufourstr. 125, CH-8034 Zürich, Telefon (01) 383 01 08