

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 55 (1997)
Heft: 279

Artikel: L'observation du soleil
Autor: Egger, Fritz
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-898652>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 08.07.2025

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

Der Ostervollmond (21. März - 18. April)

Das Osterfest ist an den Lauf des Mondes gebunden: Ostern ist am Sonntag nach dem Frühlingsvollmond. Der Beginn des Frühlings ist für alle Jahre auf den 21. März festgesetzt. Für die Ermittlung des Ostervollmondes darf aber nicht der astronomische Mond mit seiner komplizierten Bewegung herangezogen werden; an seine Stelle tritt vielmehr ein eigener, nach einfachen Regeln berechneter («zyklischer») Mond, der geringfügig vom wahren Mond abweichen kann.

Unter Verwendung des ersten Divisionsrestes der Osterformel lautet das Datum des Ostervollmondes:

(A - 7)-ter April oder (A + 24)-ter März. Beim Ausnahmefall* ist wieder A = 26 durch A = 25 zu ersetzen (Ostervollmond am 18. April).

Beim Ausnahmefall** ist außerdem A = 25 durch A = 24 zu ersetzen (Ostervollmond am 17. April).

Der Term für C erfasst diese Ausnahmefälle. Somit erhält man für das Datum des Ostervollmondes: (A - 7 - C)-ter April oder (A + 24 - C)-ter März.

Für die Beispiele 1 bis 4 ergeben sich der Reihe nach die Ostervollmonddaten 23. März 1997, 18. April 2000, 18. April 1943 und 21. März 1573.

Der Divisionsrest B der Osterformel gibt den Wochentag des Ostervollmondes in der Karwoche an.

Die Berechnung der beweglichen Feste

Mit Hilfe des Osterdatums kann man für alle Jahre deren bewegliche Feste angeben.

Für $F = A - B$ (mit korrigiertem A)

$$G = \text{REST} \left(\frac{F + 11}{7} \right)$$

erhält man:

Aschermittwoch:

Gemeinjahr: Februar F + 13 / März F - 15

Schaltjahr: Februar F + 14 / März F - 15

Anmerkung: Bei Schaltjahren ist die Jahreszahl J durch vier teilbar, jedoch sind im Gregorianischen Kalender die Jahre 1700, 1800, 1900; 2100, 2200, 2300; 2500, 2600, 2700 usw. Gemeinjahre [3].

Ostersonntag: März F + 31 / April F

Auffahrt: April F + 39 / Mai F + 9 / Juni F - 22 (Chr. Himmelfahrt)

Pfingstsonntag: Mai F + 19 / Juni F - 12

Fronleichnam: Mai F + 30 / Juni F - 1

1. Adventssonntag: November G + 27 / Dezember G - 3

2. Adventssonntag: Dezember G + 4

3. Adventssonntag: Dezember G + 11

4. Adventssonntag: Dezember G + 18

B	☺
0	Palmsonntag
1	Montag
2	Dienstag
3	Mittwoch
4	Gründonnerstag
5	Karfreitag
6	Karsamstag

Für das Jahr 1997 (Beispiel 1) ist A = -1, B = 0, C = 0, somit ist F = -1 und G = 3. Aschermittwoch: 12. Februar, Ostern: 30. März

Auffahrt: 8. Mai, Pfingsten: 18. Mai, Fronleichnam: 29. Mai. Adventssonntage: 30. November, 7., 14. und 21. Dezember.

MANFRED OSWALDEN

MAG. RER. NAT.

WEIDLING, FELDERGASSE 55

A-3400 KLOSTERNEUBURG B. WIEN

Literatur

- [1] W. JACOBSTHAL: *Mondphasen, Osterrechnung und Ewiger Kalender*. Berlin: Springer, 1917
- [2] J. HARTMANN: *Osterformel*. Astronomische Nachrichten, Band 187, 1911
- [3] M. OSWALDEN: *Eine Wochentagsformel für den Taschenrechner*. ORION 267 (1995)
- [4] H. BACHMANN: *Kalenderarithmetik*. Zürich: Juris, 1986

BEOBACHTUNGEN OBSERVATIONS

L'observation du Soleil

FRITZ EGGER

Les responsables du Groupe des observateurs du Soleil de la SAS (GOSSAS/SoG-SAG) déplorent que ses membres actifs soient inégalement répartis du point de vue géographique: une meilleure dispersion permettrait de combler les lacunes dans les observations dues aux conditions météorologiques. Ils souhaiteraient en particulier avoir plus d'observateurs en Suisse romande. En même temps, nos lecteurs romands expriment le désir d'en savoir davantage sur la pratique de l'observation du Soleil. [7, 31]

Par ces lignes, nous essayons de fournir des renseignements susceptibles d'encourager quelques-uns à se joindre au GOSSAS ou à un autre réseau d'observateurs du Soleil.

Pourquoi observer le Soleil?

- Le Soleil fournit à l'amateur un domaine d'observation passionnant. Même avec un petit instrument, on peut voir de multiples détails en perpétuel mouvement: ni dans le passé ni dans le futur, le Soleil n'a offert et n'offrira le même aspect qu'aujourd'hui.

- On peut observer de jour et avec des instruments modestes.
- La pollution lumineuse en zone urbaine ne pose pas le problème qu'elle constitue pour l'observation nocturne.
- En participant à l'un des réseaux d'observateurs, on établit des relations amicales avec d'autres observateurs [32, 33, 34, 35].

- De nombreux observatoires, au sol et dans l'espace, enregistrent continuellement les phénomènes solaires à l'aide d'instruments sophistiqués et puissants: l'amateur ne peut guère espérer fournir un apport notable à la recherche dans ce domaine - à de rares exceptions près. Mais le plaisir de voir, de suivre les événements, de comparer ses observations avec celles d'autres amateurs et de professionnels, n'est-ce pas un mobile suffisant pour s'y lancer, surtout pour des amateurs à la retraite?

Que peut-on observer?

A l'aide d'une lunette, à partir de 80 mm, on peut suivre l'évolution des taches solaires, déterminer le nombre de groupes et de taches, leur position, les dessiner, les photographier, les classer. Il est également possible de voir d'autres phénomènes photosphériques tels que les facules et la granulation.

Des équipements plus sophistiqués (coronographe, filtre H-alpha) permettent d'observer des phénomènes chromosphériques tels que protubérances, flares, filaments, éruptions.

Il y a même des amateurs radio qui enregistrent et suivent le rayonnement radio du Soleil [21].

Quel équipement?

IMPORTANT:

■ Ne jamais regarder le Soleil directement sans protection, ni à l'œil nu, ni aux jumelles, ni au télescope. Des lésions irréversibles de l'œil (cécité) en seraient la conséquence. Utiliser la projection sur un écran. Employer des filtres de densité suffisante (0.01% au moins) devant l'objectif et non près de l'oculaire ou entre l'oculaire et l'œil.

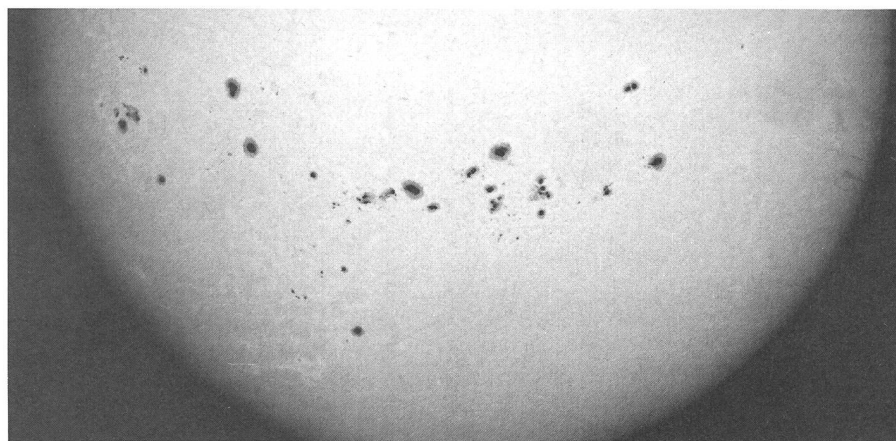
L'œil nu

Pour voir les grandes taches – rares en ces temps du minimum de l'activité solaire – l'œil nu protégé par un filtre approprié suffit: un bout de couverture de sauvetage (feuille de plastique métallisée, vendue comme accessoire auto), prise en simple ou double couche, verre de protection pour le soudage (N° 13, 14 ou 15). [9]

Le petit instrument développé par notre collègue Ivan Glitsch, et qu'il appelle Gucksonn, est un autre moyen pour observer le Soleil à l'œil nu. Il utilise la réflexion multiple de la lumière sur des surfaces de verre poli [10].

Le réseau allemand «SONNE-Netz» propose d'ailleurs un programme d'observation du Soleil à l'œil nu (observations A). Près de 50 amateurs y participent [8, 11, 12, 33].

2a. «Observatoire solaire de poche». Jumelles 8x18 munies de filtres Mylar métallisés.



1. Le Soleil le 19 août 1991 à 08:26 TU (hémisphère sud). On distingue les nombreuses taches, l'assombrissement du bord, les facules au voisinage des taches et près du bord. Nous nous trouvons 2 ans après le maximum de l'activité. Lunette 90/1000 mm, filtre neutre 1/10.000, projection oculaire (40mm, longueur focale résultante 2,8 m), sur KODAK TP 2415, 1/250s; N en haut, E à gauche (sur toutes les images).

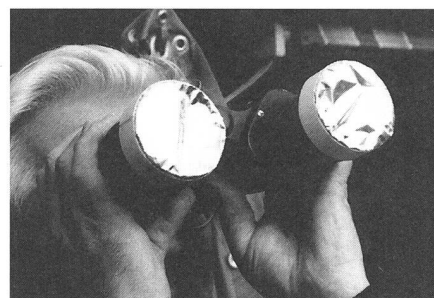
Les jumelles (binoculaires)

De simples jumelles (binoculaires) munies d'un filtre suffisamment dense (v. plus haut «œil nu») montrent déjà plus de détails, tels que taches individuelles dans les groupes et les facules au bord du disque solaire.

La lunette, le réfracteur, le télescope

Rappelons que Rudolf Wolf, fondateur de l'Observatoire fédéral de Zürich en 1860, a étudié le Soleil et mis en évidence le cycle de 11 ans à l'aide d'une lunette de 8 cm d'ouverture et 110 cm de focale, instrument qui jusqu'à aujourd'hui a servi pour déterminer le Nombre de Wolf, indice de l'activité solaire [16]. Un instrument de cette ouverture, toujours muni d'un filtre de densité adéquate (1/10'000 à 1/100'000 [= ND 4-5] pour l'observation visuelle, 1/1000 à 1/10'000 [= ND 3-4] pour la photographie (montée devant l'objectif – et non immédiatement avant ou derrière l'oculaire – ou un autre dispositif pour atténuer le flux lumineux) permet d'observer les phénomènes solaires en lumière blanche tels que les taches avec leurs ombre et pénombre, les facules. Le pouvoir séparateur d'une lunette de 8 cm d'ouverture est d'environ 1,5" (à 10 cm de 1,2"), donc juste suffisant pour laisser deviner la granulation au grossissement de 60-80x dans des conditions atmosphériques excellentes. Un réfracteur d'ouverture plus grande fournit évidemment plus de détails mais devient moins maniable et plus sensible à la turbulence de l'air.

Les réflecteurs (télescopes) ont en général des ouvertures plus grandes, mais leur pouvoir séparateur est légèrement entamé par la présence du miroir



2. Jumelles 7x50mm munies de filtres Mylar métallisés.

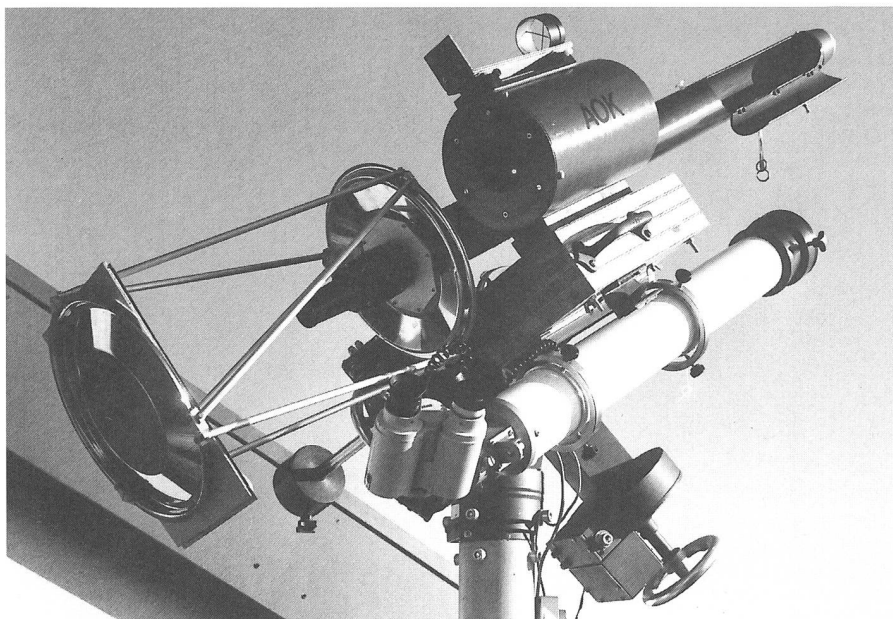
secondaire qui obstrue une partie du faisceau lumineux incident. Le montage d'un filtre-objectif peut poser problème.

La projection par l'oculaire de l'image du Soleil sur un écran est une méthode employée avec succès. Il est alors possible de dessiner les taches et de déterminer leur position ainsi que de faire participer d'autres personnes à l'observation. Etant donné qu'on travaille là sans filtre-objectif, l'utilisation d'oculaires comportant des lentilles collées est prohibée, ils seraient détériorés rapidement par la chaleur intense qui règne à leur niveau. [15, 17]. Attention aux yeux!

En résumé, tous les types d'instruments peuvent être utilisés pour l'observation suivie du Soleil. Une monture équatoriale est évidemment préférable mais pas indispensable; ce qui importe est sa stabilité. [13]

Equipements spéciaux

Nous avons déjà insisté sur l'utilisation obligatoire d'un filtre placé devant l'objectif afin de réduire l'intensité lumineuse au niveau de l'oculaire. Cette précaution prise, et seulement après, on pourra employer des filtres vissés sur



3. Exemple d'équipement. En bas: réfracteur (lunette) de 90 mm d'ouverture et de 1000 mm de focale, muni du filtre 1/10.000 et d'une tête binoculaire permettant l'observation aisée dans une position relativement confortable. En haut: réflecteur sans obstruction du type «Schiefspiegler Kutter», ouverture 110 mm, focale 2700 mm, ici équipé pour la projection sur un écran à l'aide d'un oculaire Huyghens 40mm, donnant une image du Soleil de 150 mm de diamètre pour la mesure de la position des taches. Les deux instruments sont vissés sur un bloc de bois lui-même fixé sur une monture équatoriale avec entraînement dans les deux axes. Ils peuvent être enlevés et rangés à l'abri; la monture est alors couverte d'une bâche. Une monture à fourche serait préférable, permettant l'observation sans renversement de l'instrument au milieu de la journée.

l'oculaire, colorés pour augmenter le contraste ou neutres pour ajuster la luminosité de l'image.

Nous ne faisons que mentionner ici d'autres moyens pour atténuer le flot lumineux tels que l'oculaire de Herschel et l'hélioscope, les deux placés devant l'oculaire et utilisant la réflexion partielle et la polarisation de la lumière par une surface vitrée.

Vu l'abondance de lumière, il est possible d'installer les parties optiques, souvent lourdes, de manière fixe et de renvoyer l'image du Soleil sur elles par un système de miroirs formant un cœlostât. On peut alors observer à l'abri, confortablement assis dans une pièce obscurcie [14].

Observations en lumière monochromatique, protubérances

Le Soleil est constitué essentiellement d'hydrogène qui est porté à des températures très élevées et de ce fait rayonne dans des longueurs d'onde bien précises. Pour étudier les couches proches de la surface solaire, la chromosphère, on les observe à travers un filtre ne laissant passer qu'une des raies spec-

trales de l'hydrogène, en général la raie H-alpha à 656 nm dans la partie rouge du spectre. Au bord du Soleil, on peut ainsi voir les protubérances, nuages d'hydrogène incandescent qui s'élèvent à de très grandes hauteurs. Ces mêmes protubérances, lorsqu'elles se trouvent devant le disque solaire, se profilent sous forme de filaments sombres. Les points plus chauds de la chromosphère forment des plages plus claires (flares, éruptions).

Les filtres H-alpha de bonne qualité, ne laissant p.ex. passer qu'une bande de 0,07 nm, sont chers mais offrent une vue saisissante de notre étoile en continu changement [18]. Ils peuvent être utilisés avec n'importe quel instrument, lunette ou réfracteur, à condition de réduire le rapport d'ouverture de ce dernier à environ 1:30 [18, 19].

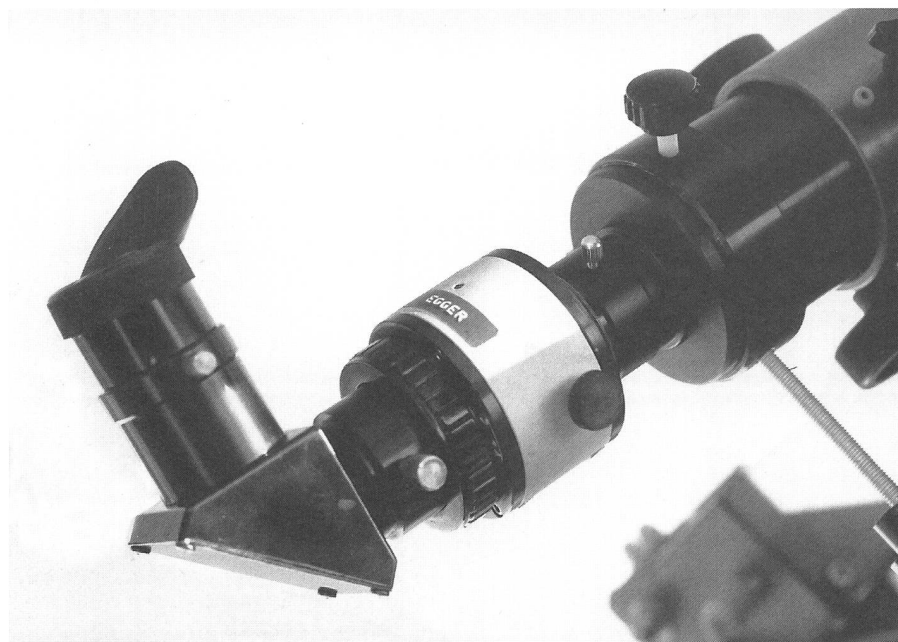
Un autre moyen de rendre visibles les protubérances, mais seulement sur le pourtour du Soleil, est le coronographe qui, en quelque sorte, produit une éclipse de Soleil artificielle. Le coronographe, inventé dans les années 1930 par l'astronome français Bernard Lyot et réservé au début aux seuls professionnels, fait maintenant partie de l'équipement de nombreux amateurs.

La photographie

Etant donnée l'abondance de lumière, la photographie des phénomènes photosphériques (taches, facules, granulation) aussi bien que chromosphériques (protubérances, filaments, flares et éruptions) ne pose pas de problèmes insurmontables. On utilise en général la méthode de la projection oculaire: la lu-

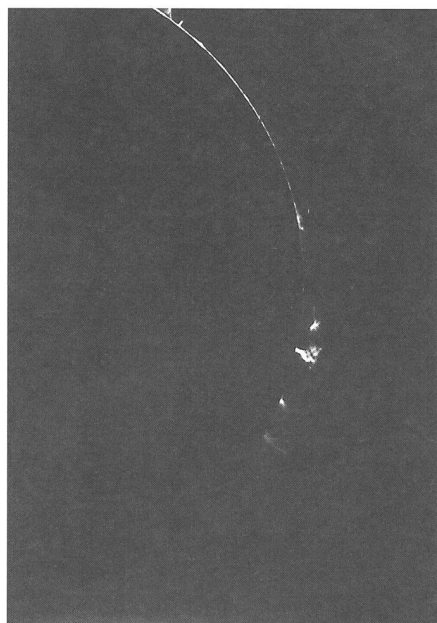
3a. Filtre H-alpha DayStar T-Scan monté sur le réflecteur diaphragmé à 90 mm et muni d'un filtre rouge réduisant le rayonnement nocif (RG 610). Pour la photographie, l'oculaire et son renvoi 90° sont remplacés par un boîtier réflectif.

Pour utiliser le filtre H-alpha avec la lunette 90/1000 mm, le rapport d'ouverture de cette dernière doit également être réduit à 1/30 soit en la diaphragmant à 30mm soit en allongeant sa focale au moyen d'une lentille Barlow ou d'un dispositif télécentrique.



nette ou le télescope sont munis de leur filtre-objectif, qui peut être moins dense que pour l'observation visuelle (filtre en verre métallisé 1/1000 à 1/10'000, feuille de mylar métallisée); l'oculaire projette l'image du Soleil sur le film placé dans son boîtier réflecte petit format; le temps de pose est déterminé par tâtonnement, il dépend du filtre, du grossissement et de la sensibilité du film.

On a avantage à utiliser des films peu sensibles, 25-100 ASA, tels que Kodak TP 2415 noir et blanc sensible au rouge; les films en couleurs, diapositives ou négatifs, sont également possibles, à condition toutefois d'avoir sous la main un bon laboratoire photographique. [3]

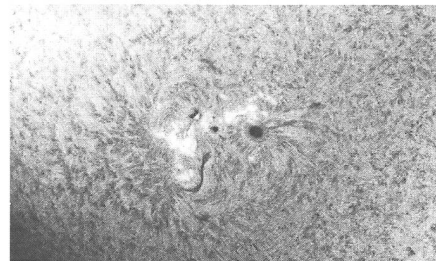
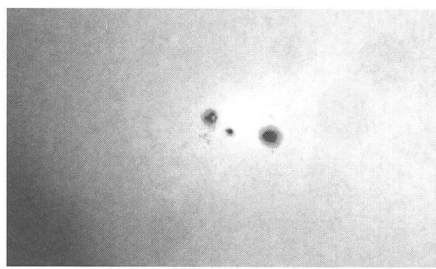


4. Le Soleil vu au coronographe le 3 octobre 1996 à 09:24 TU. Nous nous trouvons près du minimum d'activité, aucune tache sur la face solaire. 1/60s sur KODAK TP 2415.

L'image du Soleil au bout de la lunette peut également être captée par une caméra CCD ou vidéo et reproduite sur un écran. Des expériences de ce genre sont en cours, leurs résultats enrichiront certainement l'activité de l'amatteur. [19, 20]

Quand et où observer?

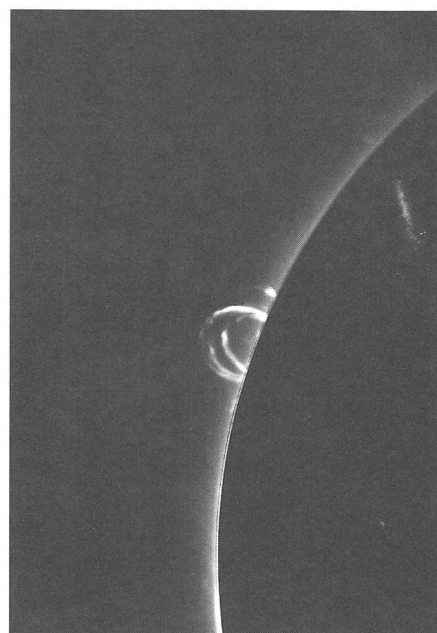
La qualité de l'observation des détails de la surface solaire ne dépend pas uniquement de celle de l'instrument utilisé, mais surtout des conditions atmosphériques du lieu. L'image est fortement perturbée par la transparence et l'agitation de l'atmosphère qui ne varient pas seulement d'un endroit à l'autre mais aussi en cours de journée et au fil des saisons. En général, les heures après le



5. Groupe du 31 juillet 1996 à 07:17/28 TU en lumière intégrale (en haut) et en H-alpha (en bas). On identifie facilement les taches et leur pénombre qui sont entourées de régions d'intense rayonnement de l'hydrogène dans les couches plus élevées de la chromosphère. Les traînées sombres sont des protubérances qui se profilent sur la photosphère.

lever du Soleil sont les plus favorables, avant que l'air près du sol ne s'échauffe et ne se mêle aux couches supérieures plus froides. Mais on est souvent surpris par la stabilité de l'image à d'autres heures de la journée, p.ex. en fin d'après-midi. Le voisinage de cheminées peut également affecter ce qu'on appelle le «seeing».

On aurait donc des raisons d'installer son observatoire à un endroit isolé, loin des nuisances urbaines. Mais l'ex-



6. Protubérance en arc, photographiée au coronographe le 2 février 1992 à 10:05 TU. 1/60 s sur Kodak TP 2415.

périence montre qu'il vaut mieux rechercher un compromis et avoir ses instruments aussi près que possible de l'endroit où on séjourne durant la journée: place de travail, habitation (en particulier pour les retraités) afin de profiter au maximum des éclaircies qui se présentent souvent à l'improviste.

Par où commencer?

Avant de se lancer dans un programme, on étudiera évidemment les ouvrages spécialisés [1, 2, 3, 6], se renseignera auprès de collègues dans le cadre

7. Le Soleil le 1er octobre 1991, à 09:35 TU. Beaux groupes complexes. L'observation visuelle (grossissement 65x) montrait dans ce champ 9 groupes avec au total 125 taches. Lunette 90/1000mm, filtre neutre 1/10.000, projection oculaire, sur KODAK TP 2415, 1/500s.



d'une société locale d'astronomie, consultera les catalogues des fournisseurs de matériel astronomique (annonces dans ORION ou autres revues) et prendra contact avec l'un des réseaux d'observateurs qui en général fournissent informations et conseils pour un travail suivi [32, 34, 35].

Observer avec des jumelles ou à l'œil nu est un bon début, mais actuellement très décevant: nous nous trouvons près d'un minimum de l'activité solaire et vivons des semaines sans aucune tache. Le début du nouveau cycle ne va pas tarder.

En attendant, on va équiper son instrument d'un filtre-objectif et s'exercer à déceler les détails de la surface solaire: facules, granulation, petites et grandes taches. Il est important de s'astreindre

à des observations aussi régulières que possible et de les consigner dans un journal. L'observation oculaire et le dessin montrent d'ailleurs souvent plus de détails que la photographie.

La suite des opérations, observation en lumière monochromatique, film, vidéo, CCD, spectroscopie, radioastrono-

mie... dépend des intérêts et goûts individuels, du temps et des moyens disponibles.

Dans un prochain article, nous traiterons la détermination du nombre de Wolf, la classification des groupes et la mesure des positions.

FRITZ EGGER

Coteaux 1, CH-2034 Pesieux NE

Adresses

- [31] *Société astronomique de Suisse (SAS)*, qui édite la revue bimestrielle ORION. Secrétariat central: SUE KERNEN, Gristenbühlstrasse 13, CH-9315 Neukirch.
Que peut bien faire la SAS pour moi? (H. Jost), ORION 273 (avril 1996), 83.
- [32] *Groupe d'observateurs du Soleil de la SAS (GosSAS)*, THOMAS FRIEDLI, Plattenweg 32, CH-3098 Schliern.
- [33] *Observation du Soleil à l'œil nu*: HANS-ULRICH KELLER, Kolbenhofstrasse 33, CH-8045 Zurich.
- [34] *Groupement français pour l'observation et l'étude du Soleil (G.F.O.E.S.)*, J. CAZENEUVE, 46, rue Maréchal Leclerc, F-69800 St Priest.
- [35] *SONNE Relativzahlnetz*, c/o Wilhelm-Förster-Sternwarte, Munsterdamm 90, D-12169 Berlin.
SONNE, Mitteilungsblatt der Amateursorbenerbeobachter, édité par «Fachgruppe SONNE der Vereinigung der Sternfreunde (VdS)», Wilhelm-Förster-Sternwarte, Munsterdamm 90, D-12169 Berlin.

Bibliographie

- [0] KENNETH R. LANG; *Le Soleil et ses relations avec la Terre*. Springer Verlag Berlin Heidelberg New York, 1997. ISBN 3-540-49455-0.
- [1] PATRICK MARTINEZ; éd. Astronomie, *Le guide de l'observateur, tome 1*. Société astronomique populaire, Paris 1987.
- [2] PIERRE BOURGE, *La photographie astronomique d'amateur*. 200 pages. DUNODtech, Paris 1993, ISBN 2 10 001765-9. Contient, à côté de renseignements pratiques généraux, un chapitre sur la photographie du Soleil.
- [3] *Philippe de la Cotardièrre, Astronomie*. 544 pages. Larousse, Paris 1991, ISBN 2 03 749004-6. Précis très complet d'astrophysique et d'astronomie. (cf. ORION 267/avril 1995, 101).
- [4] PIERRE LANTOS, *Le Soleil*. 128 pages. PUF/Que sais-je? N° 230, Paris 1994. ISBN 2 13 046023 2. (cf. ORION 267/avril 1995, 102).
- [5] *L'étoile Soleil*, Numéro spécial de Ciel et Espace, juillet-août 1990.
- [6] *Handbuch für Sonnenbeobachter*. RAINER BECK, HEINZ HILBRECHT, KLAUS REINSCH, PETER VÖLKER (éditeurs). 700 pages. 2^e édition 1989. Vereinigung der Sternfreunde e.V., Berlin. ISBN 3-92378700-6. Cette monographie est une véritable bible et renseigne sur tout ce qui concerne l'observation du Soleil par l'amateur. Il contient également une bibliographie quasi exhaustive.
Version anglaise de cet ouvrage: BECK, HILBRECHT, REINSCH, VÖLKER, *Solar Astronomy Handbook*. Willmann-Bell, Richmond, 1995.
- [7] *L'observation du Soleil* (F. EGGER), ORION 267 (avril 1995), 80/10.
- [8] *«A»-Fleckenbeobachtung von blosser Auge* (H.U. KELLER), ORION 181 (décembre 1980), 180. Sehtest zur Sonnenfleckenbeobachtung von blosser Auge (H.U. Keller, A. Bülling), ORION 265 (décembre 1994), 273/287.
- [9] *Verrés de soudage*, SONNE N° 60 (décembre 1991), 116.
- [10] *Ein neues Gucksonn* (FRIEDLI), ORION 243 (avril 1991), 55.
- [11] *Der Sonnenfleckenzzyklus 21 von blosser Auge registriert* (H.U. KELLER), ORION 216 (octobre 1986), 154.
- [12] *Die Beobachtung der Sonnenflecken mit blosser Auge* (A. TARNUTZER), ORION 254 (février 1993), 17; 258 (octobre 1993), 227.
- [13] *Comment choisir son premier télescope astronomique* (F. ZUBER), ORION 248 (décembre 1993), 248.
- [14] *Cœlostet und Zusatzgeräte (zur Sonnenbeobachtung) der Sternwarte Bülach* (J. ALEAN), ORION 242 (février 1991), 30.
- [15] *Ein kompaktes Gerät für die Sonnenprojektion* (I. GLITSCH), ORION 230 (février 1989), 10.
- [16] *Rudolf Wolf und die ehemalige Eidgenössische Sternwarte* (H.U. KELLER), ORION 254 (février 1993), 4.
- [17] *Zeichnungen der Sonne im H-alpha- und Weisslicht* (I. GLITSCH), ORION 249 (février 1992), 62.
- [18] *35 Jahre Sonne* (W. LILLE), ORION 274 (juin 1996), 131.
- [19] *Fotografische und visuelle Beobachtungen und Zeitrafferaufnahmen der Sonne* (J. ALEAN), ORION 271 (déc. 1995), 269; 272 (février 1996), 5.
- [20] *CCD-Aufnahmen der Sonne* (H. Jost), ORION 271 (décembre 1995), 271.
- [21] *Radiobeobachtung der Sonne* (CH. MONSTEIN), ORION 234 (octobre 1989) 271.

Materialzentrale SAG

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

Astro-Programm SATURN

1997 neu im Angebot: Zubehör (auch Software) für alte und neueste 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
Tél. 077/57 26 01 – Fax: 058/61 86 38