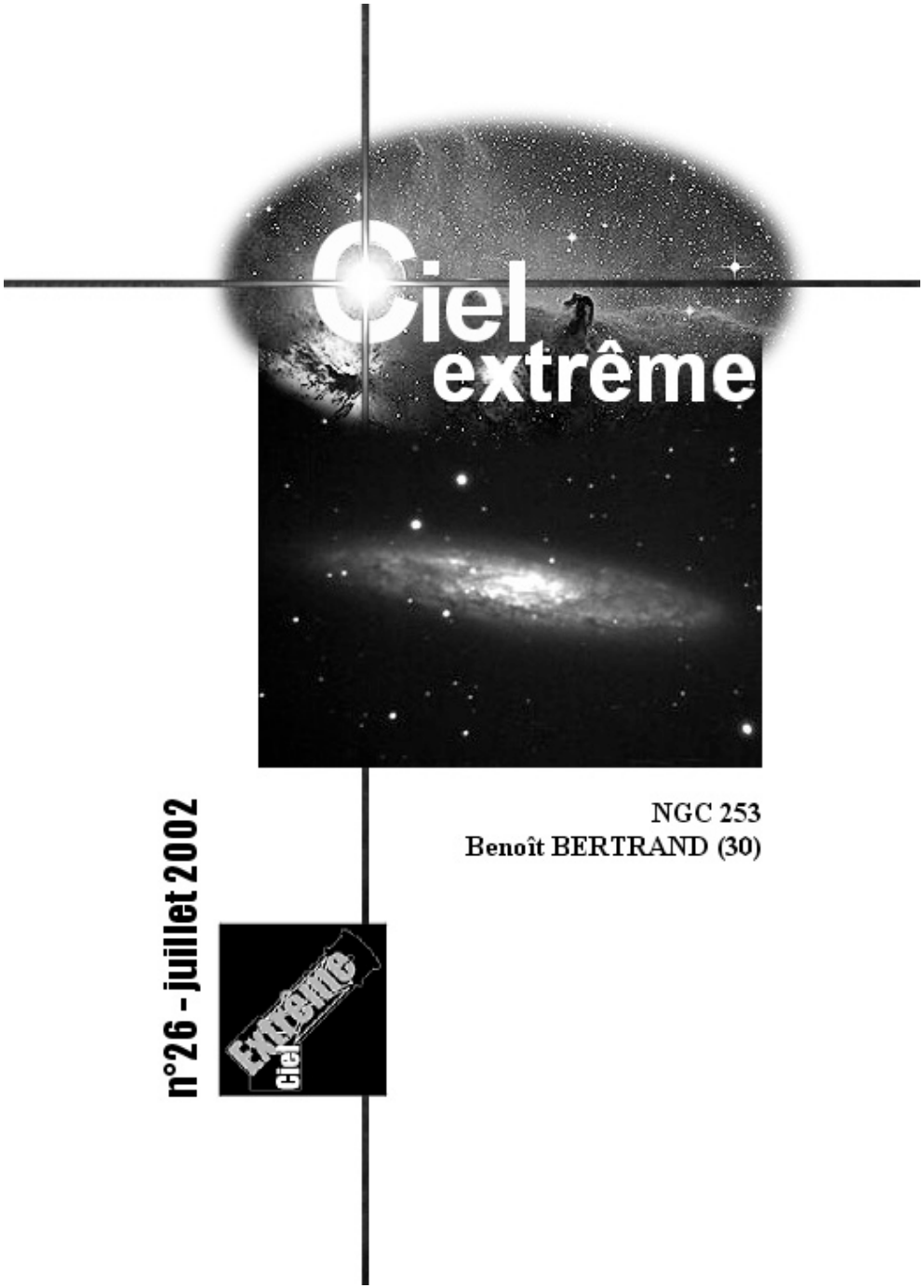
Sommaire

La saga de la vision – 1 - *Y. POTHIER* 3
Zoom sur la Cocoon – *JR.GILIS* 13
Pourquoi observer le ciel étoilé - *Y. LHOUMEAU* 18
RCD - *C.JONCOURT* 19
Porte-filtre coulissant pour dobson - *P. BRUNET* 20
Lectures… - *F. MORAT* 22
Dossier spécial: Leo I (suite) - *COLLECTIF* 23
RAP 2002 - *JR.GILIS* 24
Dossier spécial: Mi 1-92 - *COLLECTIF* 25
La résolution des amas globulaires (rectificatif) - *P. BRUNET* .42
Des nouvelles des ANR… - *L.FERRERO* 44

Ciel Extrême
Fondateur : Yann POTHIER
Compilateur / pagineur : Jean-Raphaël GILIS

/ .... *33, rue des Bourdonnais - 75001 PARIS*
..... 01-42-33-52-84
..... *e-mail : gilis@club-internet.fr*
..... *site : http://astrosurf.com/cielextreme*



NGC 253
Benoît BERTRAND (30)

ÉDITORIAL

Ca y est ! On l'attendait depuis plusieurs numéros, voici le début d'une longue saga sur l'organe qui, j'en suis sûr, vous est le plus cher … celui de la vision ! Ces articles sur l'œil sont d'ailleurs tellement fournis que j'ai dû scinder en deux la première partie. Yann POTHIER, qui a mis tout son cœur à cet ouvrage, n'a pas manqué, dès que possible, d'appliquer les données biologiques et physiologiques à l'observation du Ciel Profond. Les connaissances ainsi accumulées pourront être mises en pratique sur le terrain par les traditionnels articles d'observation.

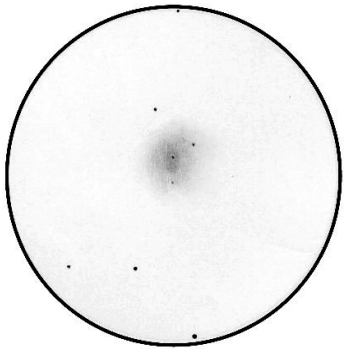
Comme vous avez pu le constater, j'ai tenté de rendre la couverture plus attrayante. Dans l'élan de l'inspiration j'ai oublié de m'enquérir sur les droits d'auteur de la belle Tête de Cheval trouvée sur le Web ; fort heureusement David Malin ne m'en a pas trop tenu rigueur et m'a donné le feu vert : c'est un grand honneur qu'il nous fait. Le célèbre astrophotographe nous invite au festival de Fleurance, où il interviendra du 4 au 12 août prochain. Un grand merci également à Franck Noël qui a créé toute une série de logos pour CE.

Enfin, j'ai eu beaucoup de mal à boucler ce numéro de Ciel Extrême pour cause de manque d'articles. Certains lecteurs me disent qu'expressément, ils n'enverront pas d'articles pour ce numéro, car ils ne veulent pas qu'on ait l'impression qu'ils "squattent" la revue. Je leur donne entièrement raison. C'est par la diversité de ses articles et de ses rédacteurs que Ciel Extrême peut exister.

« Pas besoin d'être Picasso » pour faire du dessin du Ciel Profond, disait Yann, je rajouterai : pas besoin d'être Victor Hugo pour écrire un article… La plus simple image du ciel, un dessin avec une petite paire de jumelles ou une photo avec un appareil 24x36 en longue pose, peut être source de commentaires. Et sans parler d'observations, vous avez peut-être tenté quelque astuce de bricolage intéressante. Certains rédacteurs sont très exigeants quant à la qualité de leurs écrits : c'est digne de louanges, mais ne vous ne laissez pas impressionner pour autant. Mieux vaut un Ciel Extrême ou chaque abonné puisse s'exprimer. L'essentiel est que vous apportiez au lecteur un regard neuf, qui fera la richesse de votre oeuvre. Alors n'hésitez pas, lâchez-vous !

Bon ciel,

Jean-Raphaël

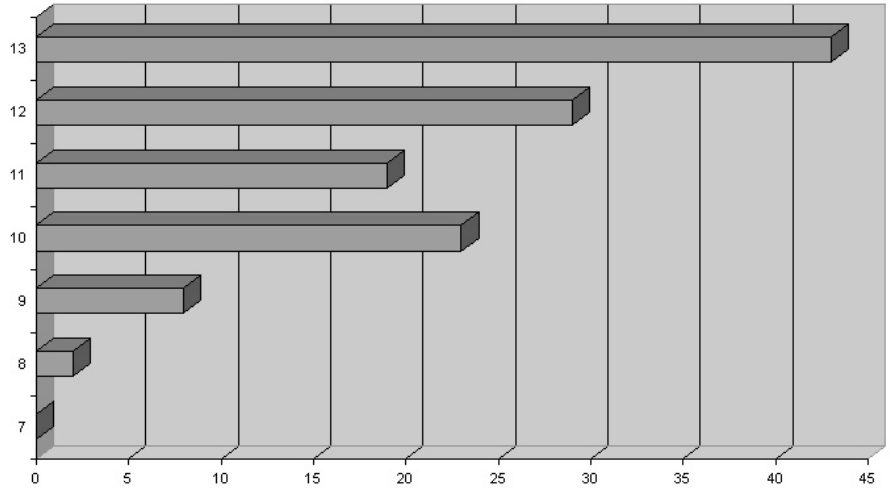


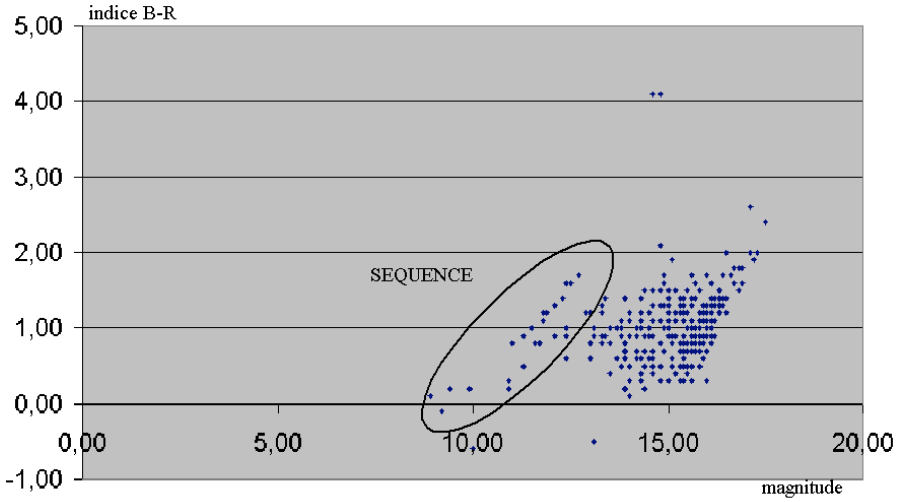
M4, *J-R. GILIS, L60x89, champ 30', T=2, S=2, Saint –Michel l'Observatoire (04), 08/2001*

En couverture : ***NGC 253****, Benoît BERTRAND SC ø280mm, F/11, pose de 65mn à F/7 sur TP 2415 H, Col de Restefond (05), alt.2680m, 17/09/2001, guidage manuel, t°C = -7°*
Image de logo © David Malin, AAO.

magnitudes visuelles des étoiles comprises dans un champs de 30' englobant le groupe d'étoiles

magnitude visuelle	7	8	9	10	11	12	13
nombre d'étoiles	0	2	8	23	19	29	43





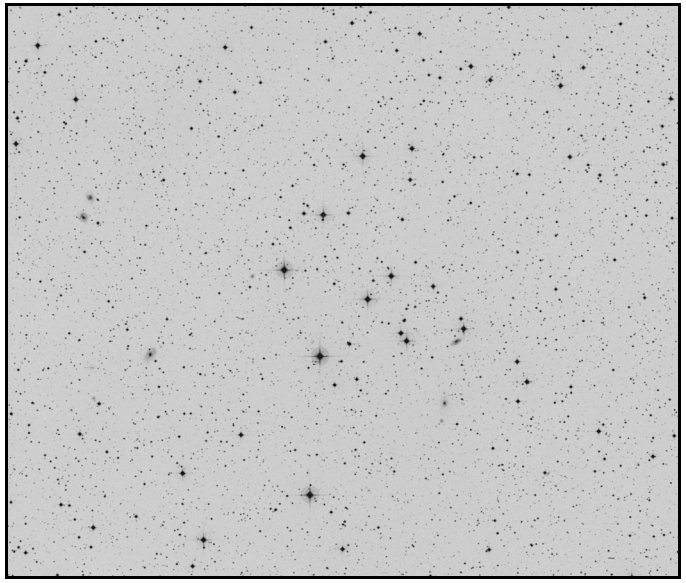
La liste des nouveaux amas ouverts est sur le site: http://www.iagusp.usp.br./~wilton/
(catalog of open cluster data - equatorial j2000)

Données du GSC relatives à **ANR 2004-10 (LF10) = Alessi 10**

N°	numero GSC	Vmag	mpa	mpd	B-V	spectre
1	GSC 5743 1284	08.82	+5,25	-7,64	0.106	A0
2	GSC 5743 1772	10.18	+0	-10	0.161	
3	GSC 5743 1578	10.64	-2	-9	0.374	
4	GSC 5743 1492	09.59	+1	-7	0.263	A0
5	GSC 5743 0508	10.04	+0	-7	0.277	A0
6	GSC 5743 1358	10.32	+0	-5	0.232	A0
7	GSC 5743 1680	09.29	+2	-9	-0.028	A0
8	GSC 5743 1654	09.90	-2	-9	0.286	A0
9	GSC 5743 1914	09.99	+2	-12	0.273	A0
10	GSC 5743 1538	10.37	+0	-13	0.841	B
11	GSC 5743 0510	09.20	+1.26	-6.13	0.121	B9

GSC: Guide Star Catalog
Vmag: magnitude visuelle
B-V: indice de couleur

mpa: mouvement propre en alpha en milliseconde d'arc
mpd: mouvement propre en delta en milliseconde d'arc
spectre: type spectral tiré du SAO catalogue



Alessi 10, *Image du DSS, champ: 45' © AURA, STScI*

La saga de la vision - 1

Yann POTHIER
11 impasse Canart,
75012 PARIS
yann.pothier@fnac.net

INTRODUCTION

Jusqu'au début du siècle, l'essentiel de la recherche en Astronomie se faisait avec l'œil pour seul instrument. Ce n'est que depuis peu que les chercheurs ont adoptés d'autres procédés, sans doute plus objectifs, pour poursuivre leurs observations (photographie, compteur de photons, caméras électroniques, capteurs CCD). Ce qui reste hors de portée de ces méthodes et instruments, c'est la faculté que l'oeil possède de non seulement réceptionner le signal lumineux mais également de combiner, traiter et analyser presqu' instantanément l'image à l'aide du cerveau.

Cette série d'articles a pour but d'expliquer ce que l'on connaît du fonctionnement de la vision humaine avec en premier lieu une description anatomo-physiologique de l'organe «oeil» suivi d'une étude relativement poussée des mécanismes de la photosensibilité. Ensuite, nous verrons les applications qui peuvent en découler concernant l'observation visuelle du ciel profond, et nous essaierons d'analyser les meilleures techniques d'observation.

Certains pourraient reprocher à cette série d'article son approfondissement exagéré du sujet, voire s'interroger sur sa pertinence dans le cadre de l'observation du ciel profond. Après tout, pourquoi chercher à comprendre le «pourquoi» là où il suffit de savoir le «comment» ? C'est pourtant, je le pense, la démarche logique de l'amateur d'astronomie qui cherche à connaître tous les facteurs qui influencent ce qu'il voit et qui approfondit sa maîtrise de l'observation visuelle du ciel profond au fur et à mesure de ses expériences. On pourrait rapprocher cette soif de savoir à celle de l'oenologue qui cherche à comprendre les mécanismes de l'odorat et du goût ou à celle du sportif qui s'enrichit des connaissances de la physiologie musculaire… En outre, dans ce domaine de la vision, bien des conceptions largement répandues sont exagérées voire conceptuellement fausses ! Il faut donc «s'armer» théoriquement pour pouvoir étayer des thèses qui vont parfois à l'encontre de préjugés tenaces. C'est pourquoi j'ai choisi d'aller au fond des choses; pas tout au fond quand même puisque malheureusement de trop nombreux mécanismes de la vision demeurent encore actuellement mal compris.

Dernier reproche que l'on pourrait faire à cette série (je m'en excuse à nouveau par avance): son manque de plan manifeste. C'est vrai que c'est un domaine où je n'excelle guère et à propos duquel j'ai dû lire (et digérer) de nombreuses connaissances annexes. Ainsi, cette série d'articles-patchworks que je vous propose est indiscutablement le reflet de ces pérégrinations anarchiques dans la littérature scientifique et donc souffre d'une hétérogénéité chronique.

Vous trouverez sans doute des termes techniques vierges de toute explication immédiatement proche dans le texte: ils sont indiqués par une astérisque. Les explications le concernant sont données soit plus haut soit plus bas dans le texte, pour ne pas alourdir la démonstration. Dans le même

esprit et afin d'éviter une attente de plusieurs numéros de *Ciel Extrême*, vous trouverez ci-dessous la bibliographie qui m'a permis de rédiger cet article de synthèse et à laquelle vous pourrez vous référer pour de plus amples renseignements.

Bibliographie

(a) «**The Role of Dark Adaptation in Improved Viewing**», K.F. HILL, Betelgeuse, vol.14, #4, p.2, 1989

(b) «**Another Interpretation of the Data from Blackwell (1946): Contrast Thresholds of the Human Eye**», N.O. CARLIN, site Internet, 1997

(c) «**Visual Astronomy of the Deep Sky**», R.N. CLARK, éd. Cambridge Univ. Press (USA), 1990

(d) «**Deep Sky Reviews: A Universe of Words**», M.J. COCO, Deep Sky, Autumn 91, p.38, 1991

(e) «**Astronomical Computing: Your Telescope's Limiting Magnitude**», B.A. SCHAEFER, Sky & Telescope, November 89, p.522, 1989

(f) «**Scanning the Litterature: Galaxies and Their Magnitudes**», B.A. SKIFF, Deep Sky, Spring 91, p.50, 1991.

(g) «**How faint can you see ?**», R.N. CLARK, Sky & Telescope, April 94, p.106, 1994

(h) «**Observation du ciel profond: performances ou méthodes spécifiques ?**», D. PONSOT, V. LE GUERN, A. JACQUOT, Eclipse #?, p.23, 1996 ?

(i) «**Telescopic Limiting Magnitudes**», B.E. SCHAEFER, Publication of the Astronomical Society of the Pacific (PASP), vol.102, p.212, 1990

(j) «**Contrast Thresholds of the Human Eye**», H.R. BLACKWELL, Journal of the Optical Society of America, vol.36, p.624, 1946

(k) «**The influence of light adaptation on subsequent dark adaptation of the eye**», S. HECHT, C. HAIG, A.M. CHASE, Journal of General Physiology, vol.20, p.831, 1937

(l) «**????**», S. HECHT, Journal of the Optical Society of America, vol.37, p.59, 1947

(m) «**Visual Astronomy, an investigation into the visual Optimum Detection Magnification**», M. BARTELS, site Internet, 1998

(n) «**Molecular basis of dark adaptation in rod photoreceptors**», C.S. LEIBROCK, T. REUTER, T.D. LAMB, site Internet, http:\\www.physiol.cam.ac.uk/staff/lamb, 1998

(o) «**Molecular mechanisms of vertebrate photoreceptor light adaptation**», E.N. PUGH Jr, S. NIKONOV & T.D. LAMB, Current Opinion in Neurobiology 1999, issue 9, p.410, site Internet, http:\\biomednet.com/elecref/0959438800900410, 1999

(p) «**WebVision**», http://webvision.med.utah.edu/intro.html, H. KOLB, E. FERNANDEZ & R. NELSON, 1999

(q) «**How Filtered Glasses Help Dark Adaptation**», B.R. CHOU, Sky&Telescope, November 1992, p.582

(r) «**Night Vision**», E. ROSSI, The Practical Observer, vol.10, #2, p.16, 1999

(s) «**Towards a molecular description of human dark adaptation**», T.D. Lamb & al., Journal of Physiology, vol.506, p.88, 1998

(t) échanges d'e-mails sur les listes **Eclipsia** (FRA) et **Amastro** (USA)

(u) «**Notions d'optique pour les astronomes amateurs**», S. BERTORELLO, site Internet http://serge.bertorello.free.fr/optique/vision.

Grâce aux données issues cette fois-ci du GSC (consultable dans Guide 7), je peux également affirmer que les étoiles du groupement se déplacent bien dans le même sens, on est en présence d'un courant stellaire. Le 3ème critère est rempli.

Jean Claude Mermilliod me confirme que mes recherches sont convaincantes et qu'il y a de fortes chances qu'il s'agisse d'un véritable amas. Il prend ensuite le relais afin de déterminer si par le passé personne n'a effectué d'études sur ce champ stellaire. Durant quelques semaines je suis donc l'heureux découvreur d'un nouvel amas d'étoiles jusqu'à ce qu'un mail de Jean Claude arrive dans ma boite aux lettres… Serait-ce la confirmation ! ? ? ? Eh bien non ! Malédiction, Jean Claude m'apprend que LF10 figure dans une nouvelle liste d'amas dressée il y a quelques années seulement par Wilton Dias et qu'il a été découvert par un certain Bruno Alessi. Argh ! !

Il y a quelques semaines je reçois un nouveau mail, de Yann cette fois-ci, qui m'apprend que quelques autres ANR figurent dans la longue liste de Wilton Dias. Voici des données les concernants :

LF 07 alias **ANR 0053+49**
00h53.5, 49°34.3, Cas, ø=20', 30 étoiles
est un amas ouvert réel: **Alessi 1**
00h53 27 +49°34 00 36.0

ANR 0615+12 (LTA 1)
0615.0, 12°51, Ori, dim 9'x5', 35 étoiles
Est **Luginbuhl-Skiff 1**
06h14 48, +12°52 24

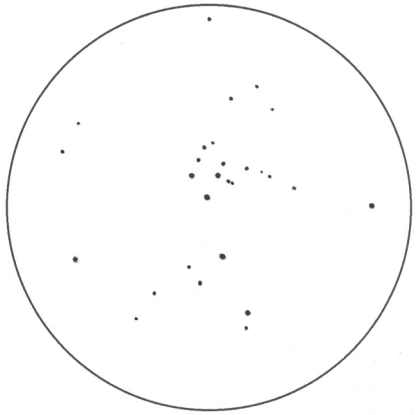
LF 11 alias **ANR 1016-34**
10h16.5, -34°21, ø=30, 20 étoiles
Est **Alessi 4**
10h16 13 , -34°21 00

ANR 1447-66
14h47.7, -66°19, Cir, 39'x2', 9 étoiles
pourrait être **BH 164**
14h48 14 -66°20 0

LF10 alias **ANR 2004-10**
20h04.8, -10°29.7, Aql, ø=15', 15 étoiles
est **Alessi 10**
20h04 46, -10°28

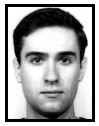
Conclusion :
ANR= Amas Nouvellement Répertoriés, tant pis !

Quoi qu'il en soit, pour ceux qui auraient envie de faire des recherches sur leurs ANR, et c'est là surtout la finalité de l'article, je leur conseille de suivre les différentes démarches décrites précédemment, ils auront alors un dossier sérieux à présenter aux professionnels.



Alessi 10, *Laurent Ferrero, L70/350 mm, 50x, le 16/07/0, Aubagne*

Des nouvelles des ANR



Laurent FERRERO
La Dragonnette – Route de Fenestrelles – 13400 AUBAGNE

J'ai découvert visuellement en 1998 un groupe d'étoiles ressemblant à un amas ouvert lors d'une recherche infructueuse de la comète Giacobini Zinner réalisée avec un petit maksutov 90/500 mm. Il se situe aux coordonnées suivantes: 20h04,8' -10°29,7' (limite sud-est de l'Aigle). Celui-ci mesure près de 15'd'arc et englobe une quinzaine d'astres de magnitude 9 et plus. Je l'ai déjà présenté dans Ciel Extrême numéro 16.

Après divers articles parus dans la revue afin de savoir si nos ANR étaient réellement des amas ou non j'ai décidé de franchir le pas en contactant un spécialiste en la matière, l'astronome Suisse Jean Claude Mermilliod.

Je lui ai fait parvenir un abondant courrier résumant mes travaux sur l' ANR de l'aigle appelé par Yann LF10. Il fallut d'abord m'assurer que cet amas n'était vraiment pas catalogué afin de prouver le sérieux de mes recherches. Après consultation des catalogues professionnels (G. Alter - J. Ruprecht - V. Vanysek / Catalogue of star clusters and associations / Ed. : G. Alter - B. Balazs - J. Ruprecht Budapest - 1970) et son supplément (J. Ruprecht - B. Balazs - R.E. White Catalogue of star clusters and associations Budapest – 1981) et de la base de donnée du CDS (plus moderne que ces vieux catalogues), j'étais en mesure d'affirmer que cet amas éventuel était bien inconnu.

Très intéressé par le sujet, Jean Claude Mermilliod me demanda de valider 3 critères qui permettront de savoir s'il s'agit vraiment d'un amas.

1 : Le groupe d'étoiles crée un rassemblement apparent sur la voûte étoilée.

2 : Il faut réaliser un diagramme comparant la magnitude apparente et l'indice B-V afin de voir si une séquence se dessine.

3 : Essayer de voir si les mouvements apparents des étoiles du groupement correspondent (preuve de l'existence d'un lien physique, il s'agit alors d'un courant stellaire).

Me voilà donc au travail.

Les recherches de Philippe Roux sur la répartition stellaire en fonction de la magnitude valident le premier critère (voir diagramme), il y a un pic à la 10 ème magnitude.

Après avoir récupéré des données concernant les magnitudes et les indices B-R (car on dispose ici d'indice bleu - rouge) pour 350 étoiles sur le site internet du catalogue USNO 2 de Leicester, j'ai pu répondre au 2 ème critère et m'apercevoir qu'une séquence apparaît. Les étoiles sélectionnées sont situées dans un champs de 15' autour de l'amas.

J'ai trouvé les données du USNO 2 sur le site suivant:

http://ledas-www.star.le.ac.uk/usno/USNO/

html
(v) «**L'oeil de l'astronome amateur**», C. BARRAL, Astro-Ciel
(w) «**Flächenhelligkeit, Kontrast und Wahrnehmung beu flächenhaften Objekten**», T. PFLEGER, Interstellarum, n°19, p.16, Octobre 2001
(x) «**Vergrößerung und Grenzgröße im Teleskop - Fallbeispiel M13**», R. STOYAN, Interstellarum, n°18, p.14, Juillet 2001
(y) «**Red or Green ?**», G. BOND, The Practical Observer, vol.7, #3, p.4, 1996
(z) «**The White Light Heresies**», G. BOND & D. KNIFFEN, The Practical Observer, vol.7, #4, p.16, 1997
(a1) «**Red Revisited**», G. BOND, The Practical Observer, vol.10, #2, p.18, 1999
(b1) «**Color Is Irrelevant**», D. KNIFFEN, The Practical Observer, vol.10, #3, p.14, 2000
(c1) «**The Sky and Eye**», J. ROACH, Sky & Telescope, Février 1956
(d1) «**Time of Dark Adaptation after Stimulation by Various Brightnesses and Colors**», HULBERT, Journal of the Optical Society of America, vol.41, p.502, 1955
(d2) «**Night Vision In The Unaided Eye**», B. SKIFF, communication privée
(d3) «**Common Unrecognized Factors Affecting Dark Adaptation**», S.S. Wadhwa, Amateur Astronomy, n°17, p.30, 1998

Préjugés

Au préalable, chaque débutant devrait savoir avant toute autre chose que les photographies qu'il a admiré dans les livres de vulgarisation présentent une vision tronquée de l'Univers. Les heures de pose et la réponse spectrale du film (ou de la CCD) procurent une image esthétique (et scientifique), mais en aucun cas naturelle. Pour nos yeux humains, l'Univers ressemble à ce que l'on peut en voir dans les télescopes et pas à ce que laissent croire les livres.

Notre société hyper-médiatisée nous abreuve de splendides images plus colorées et lumineuses les unes que les autres, destinées à retenir notre intérêt quelques secondes. Le résultat est que tous ceux qui regardent pour la première fois dans un instrument astronomique sont un peu déçus: ce que l'on aperçoit à l'oculaire n'a rien à voir avec ce que les livres montrent… en quelque sorte une «version» officielle. A qui la faute ? Sans doute à notre éducation et à la manière dont la popularisation de l'astronomie est faite. La leçon à en tirer est que le débutant doit regarder à travers un télescope avec un oeil neuf et sans préjugé, sinon c'est la déception assurée…

Un autre tort que l'on pourrait avoir serait de croire que c'est l'œil qui fait la vision. Bien au contraire, il n'en constitue que l'outil, le détecteur. En fait, c'est le cerveau qui est réellement mis à contribution pour décrypter et analyser les informations qu'il reçoit de l'œil, de manière à former des images cohérentes. Cette recherche de cohérence se fait parfois au détriment de la réalité et on assiste parfois à ce qu'on appelle des «illusions d'optique», en fait des conditions trompeuses pour l'œil et le cerveau.

Unités de brillance surfacique

La brillance surfacique (parfois appelée également luminance ou magnitude surfacique) est fondamentale en ciel profond et également dans les études physiologiques de l'œil. Il s'agit de la brillance totale d'un objet divisée par sa surface (aire géométrique ou angulaire). Plusieurs unités ont été utilisées au cours des années et en voici quelques unes:

- la chandelle par mètre carré (cd/m^2): l'éclairement d'une bougie standard projetée sur une surface d'un mètre carré,
- le millilambert (mL): l'éclairement procuré par une bougie standard projetée sur une surface à une distance d'un pied anglais (30.4cm),
- le lumen par mètre carré (lu/m^2): le lumen est égal à une chandelle divisée par 4 (=12.56).

Quelques unités d'illumination (différent de la luminance):

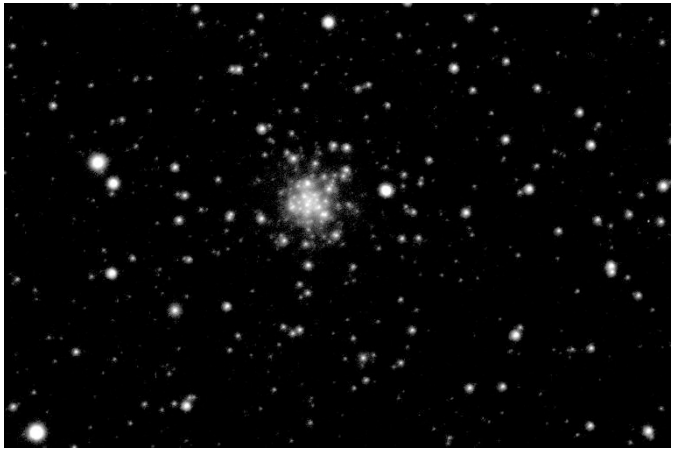
- le troland (Td): unité d'illumination rétinienne, 1Td est produit avec une pupille d'oeil de $1mm^2$ lorsque le regard est porté sur une surface de $1cd/m^2$ de brillance surfacique,
- le microphoton: ancienne unité équivalente au troland actuel.

Notions de base

On parlera souvent ci-après de vision scotopique, photopique et mésopique. Dans le cadre de la **vision photopique** (diurne, centrale ou directe), l'éclairage important - d'une intensité supérieure à 1mL - laisse l'œil atteindre son plein potentiel en matière de perception des détails, des couleurs et des formes. La **vision scotopique** (nocturne, périphérique ou indirecte), à l'inverse, est utilisée dans l'obscurité presque totale (intensités comprises entre 10^{-3}mL et 10^{-6}mL), mais ne permet pas de percevoir les nuances de couleurs, ni les détails de forme des objets. Dans des conditions d'éclairage intermédiaire entre 1mL et 10^{-3}mL (ambiance crépusculaire ou nuit éclairée par la Lune par exemple), les deux modes de vision se fondent en un seul appelé **vision mésopique**, et on retrouve un mélange des principes de fonctionnement à la frontière des deux visions précédentes.

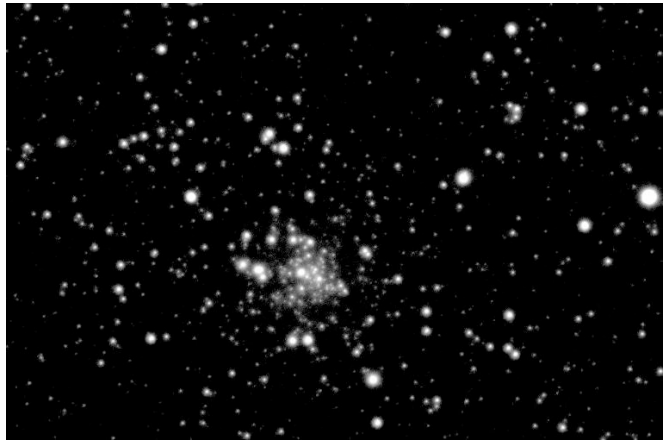
Deux objets de même magnitude (Mv=6,5) mais de brillance surfacique différente : M2 et NGC 7293. Voir données de prise de vue page suivante.

	Résolu		nb objet	Irrésolu	nb objet	%
Ø	mv max	Ø min	résolu	mv max	**observés**	**résolu**
10/15 cm	8,1	7,8'	21	10,9	67	31%
20/25 cm	9,3	5,9'	46	12,4	86	53%
30/35 cm	10,5	2,8'	62	13,2	103	60%
40/45 cm	11,7	2,8'	78	13,8	110	71%



***M 56**, O. LABREVOIR, Lø90mm, CCD ST7, pose de 300 s, champ 25'x15', T=2, S=3, Centre d'Astronomie de Saint-Michel l'Observatoire (04), 13/08/01*

***M 71**, O. LABREVOIR, Lø90mm, CCD ST7, pose de 300 s, champ 25'x15',T=2, S=3, Centre d'Astronomie de Saint-Michel l'Observatoire (04), 13/08/01*



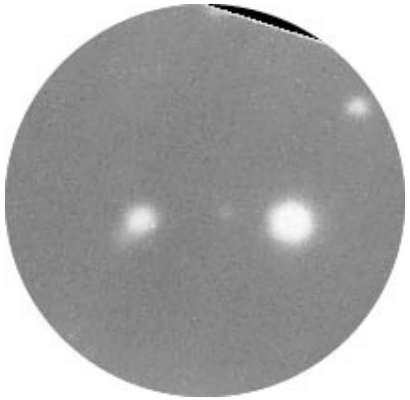
PROCHAINS DOSSIERS

NGC 6834 dans CE n°27 en Octobre 2002
Amas ouvert dans le Cygne à 19h52m13s, +29°23'46"

M 53 dans CE n°28 en Janvier 2003
Amas globulaire dans la Chevelure à 13h12m55s, +18°10'07"

Jones-Emberson 1 dans CE n°29 en Avril 2003
Nébuleuse planétaire dans le Lynx à 07h57m54s, +53°25'20"

PG 1634+706 dans CE n°30 en Juillet 2003
Quasar de mv=14.8 dans le Dragon à 16h34m29.0s, +70°31'33"



Cassini Astronomie; *TC ø620mm, F/15, intensificateur XX1390, 1sec. résultante; T=1, S=3, Château-Renard (05), alt.2950m; 14/08/91, soirée.*

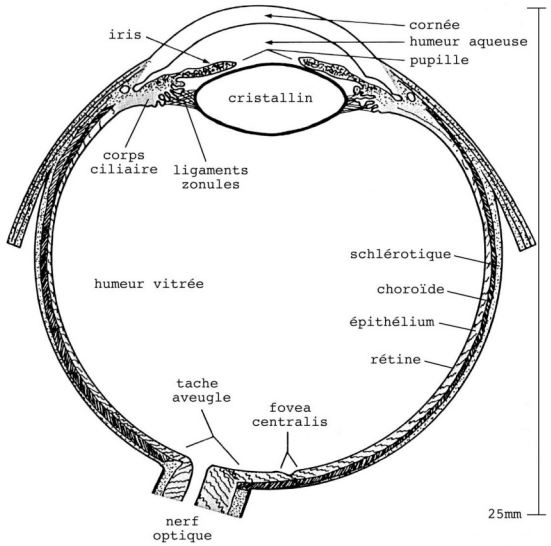
La résolution des amas globulaires (rectificatif)

Paul BRUNET
31, rue de Lagny
77410 Villevaudé

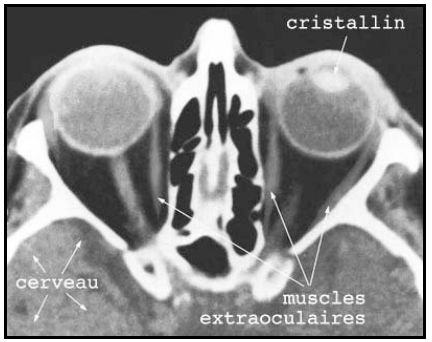
Deux erreurs dans le premier tableau des résultats rendent incompréhensibles le paragraphe (Ciel Extrême n°25 - Avril 2002, p. 28) : le titre de la dernière colonne doit être remplacé par % résolu et non pas % irrésolu, et l'avant dernière colonne est le total des objets observés et non pas irrésolus. Cela voudrait dire que plus on augmente le diamètre, moins il est possible de résoudre un amas !
Enfin pour clore l'article, dans les petits diamètres (L60), Jean-Raphaël Gilis a observé une demi-douzaine d'étoiles périphériques sur M4 Sco, M12 Oph et M22 Sgr. Preuve en est de la possibilité de résolution des petits diamètres (1). Enfin, je recommande le livre de Steven R. Coe dédié au ciel profond qui présente de nombreux objets célestes au travers de télescopes de 15 à 90 cm (2). Le chapitre sur les amas globulaires et leur vision au T 900 laisse rêveur. Mais comme l'écrit Steven Coe, il ne faut jamais observer avec un instrument supérieur au sien !

(1) *J'observe le ciel profond avec une lunette de 60 mm ou un télescope de 115 mm*, Jean-Raphaël Gilis, éd. Broquet, 2000.
(2) *Deep Sky Observing, the Astronomical Tourist*, Steven R. Coe, Patrick Moore's Practical Astronomy Series, Springer, 2000.

1) ANATOMIE DE L' OEIL



Section horizontale d'un oeil droit, d'après Sky & Telescope, Avril 1984; © Sky Publ. (USA).



Radiographie de la face avant du crâne humain, vue de dessus, avec les muscles oculomoteurs; adapté de [p].

M 2, O. LABREVOIR*, Lø90mm, CCD ST7, pose de 180 s, champ 25'x15', T=2, S=3, Centre d'Astronomie de Saint-Michel l'Observatoire (04), 13/08/01*
NGC 7293, J-R. GILIS*, L60/700 + CCD ST6, Pose de 5mn, champ 50'x40', Observatoire d'Aniane (34) © Gilis, Broquet*

L'assemblage optique et mécanique

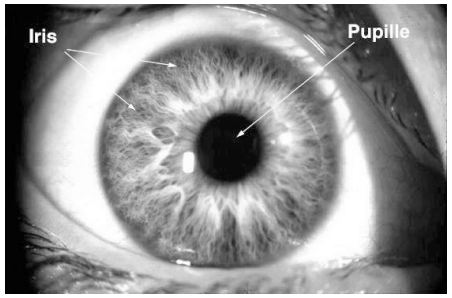
En lui-même, l'œil est optiquement parlant une horreur: surfaces «optiques» non-lisses et parfois irrégulières, de transparence hétérogène, avec une sensibilité rétinienne variable ! Sa faculté d'adaptation en fait néanmoins une merveille bien loin d'être reproductible par la technologie actuelle: l'oeil est capable de supporter des différences d'éclat d'un milliard de fois (entre la nuit et le jour) et de faire des mises au point de quelques centimètres à l'infini ! Rares sont les appareils photos qui en font autant sans changer d'objectif, de filtre et/ou de pellicule…

L'oeil est une sphère légèrement asymétrique de 24-25mm de diamètre, contenant un volume d'approximativement 6cm^3. Le champ visuel couvert par l'oeil en monoculaire est de 160°(horizontale) sur 175°(verticale) et en binoculaire de 200° sur 135°.

En partant de l'extérieur, l'oeil consiste en:

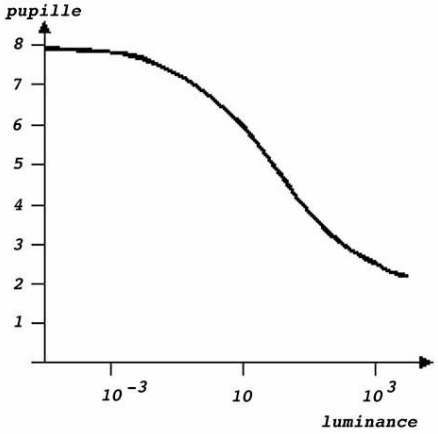
- une membrane de soutien blanchâtre sur la périphérie (la sclérotique) et transparente au centre (**la cornée**),
- un «diaphragme» régulant l'arrivée de lumière (**l'iris**),
- une lentille biconvexe déformable effectuant la mise au point (**le cristallin**),
- une surface sensible à la lumière (**la rétine**).

En fait, on peut distinguer une couche externe (sclérotique et cornée), une couche intermédiaire divisée en une partie antérieure (iris) et une postérieure (choroïde), et une couche interne (rétine).



Partie visible de l'oeil.

L'iris et surtout la rétine concernent directement l'observateur du ciel profond puisque ces éléments fonctionnels régulent la perception lumineuse. **L'iris** est une membrane circulaire magnifiquement pigmentée qui donne à l'oeil sa couleur (bleue, verte, marron, grise, etc.). Constituée de muscles oculomoteurs circulaires, l'iris permet de contrôler l'ouverture (ou la fermeture) d'un espace circulaire (**la pupille**) qui laisse passer la lumière. Cette ouverture varie selon la luminosité ambiante avec une régulation inconsciente: si l'oeil fixe un éclairage intense, la pupille se ferme au minimum (environ 1.5mm) alors que dans l'obscurité totale, la pupille s'ouvre au maximum (environ 8mm); cela dans un court laps de temps (quelques secondes en moyenne). Notez que si la pupille semble noire, c'est à cause des pigments de la rétine lesquels absorbent toute lumière.



Variation du diamètre pupillaire (en mm) en fonction de la luminance (en nits) du champ observé; adapté de [u].

Plusieurs surfaces et milieux physiologiques influencent et régulent la mise au point de l'oeil. Tout d'abord, la **cornée** (située en avant de la pupille et l'iris), par sa courbure optique globale (43 dioptries*), effectue le principal de la focalisation de l'image, sans disposer pour autant de possi-

bipolar reflection nebulae», G. Schmidt, J. Angel, E. Beaver, in Astrophysical Journal, vol.219, p.477, 1978

[C1] «The Deep Sky Field Guide to Uranometria 2000.0», M. Cragin, J. Lucyk & B. Rappaport, éd. Willmann-Bell (USA), 1993, carte 118

[C3] «Sky Catalogue 2000.0, vol.2», A. Hirshfeld & R. Sinnot, éd. Sky Publishing & Cambridge University Press (USA), 1985, p.300

[C5] «Catalog of Relative Emission Line Intensities Observed in Planetary Nebulae (ELCAT)», J. Kaler & L. Browning (Univ. of Illinois), and R. Shaw (Space Telescope Science Institute), © AURA, 1998 (ra.stsci.edu/elcat/index.html)

[C7] «Saguaro Astronomical Club Data Base (SAC 7.2)», Saguaro Astronomy Club, Août 2000

[C9] «NASA/IPAC Extragalactic Database», NASA (USA), 2001 (http://nedwww.ipac.caltech.edu)

[L3] «Webb Society Deep-Sky Observer's Handbook, vol.2: Planetary and Gaseous Nebulae», Webb Society, K. Glyn Jones éditeur, éd. Enslow Publishers (GBR), 1978, p.116+123

[L6] «Deep Space CCD Atlas : North», J. Vickers, éd. Back River Observatory/Graphic Traffic Co. (USA), p.206

[L12] «The Night Sky Observer's Guide vol.1: Autumn & Winter», G. Kepple & G. Sanner, éd. Willmann-Bell, Inc. (USA), 1998, p.137+139

[L14] «Planetary Nebulae», S. Hynes, éd. Willmann-Bell Inc. (USA), 1991, p.37+38

[P1] «Guide 7.0», logiciel DOS/Windows, éd. Project Pluto (USA), 1998

[S1] «Digitized Sky Survey» du Space Telescope Science Institute (STScI-USA) (=stdatu.stsci.edu/cgi-bin/dss_form).

[S3] site Internet de Martin Germano (=home1.gte.net/mgermano/index.html)

[S4] site Internet de Jere Kähanpää (www.helsinki.fi/~jkahanpa/drawings.html)

[S5] site Internet de Jim Shields (www.angelfire.com/id/jsredshift)

[S6] site Internet d'Olivier Lardière (www.obs-hp.fr/~lardiere)

[S8] site Internet de Mark Birkmann (www.usmo.com/~deepsky/astrobonw.html)

[S10] site Internet de Michel Peyro (perso.wanadoo.fr/michel.peyro/)

[S11] site Internet de Pedro Ré (www.geocities.com/CapeCanaveral/Lab/4171/)

[S12] «Innsbruck Planetary Nebulae Database», Bonn/Innsbruck Universitaet, (ast2.uibk.ac.at/)

[S14] site Internet de Mel Bartels (zebu.uoregon.edu/~mbartels/)

[S15] site Internet de l'Internet Amateur Astronomers Catalog ou netastrocatalog, Lew Gramer, (http://www.visualdeepsky.org)

[S16] site Internet d'Ed Grafton (www.ghgcorp.com/egrafton)

[S17] site Internet SkyView de la NASA (skyview.gsfc.nasa.gov/skyview.html)

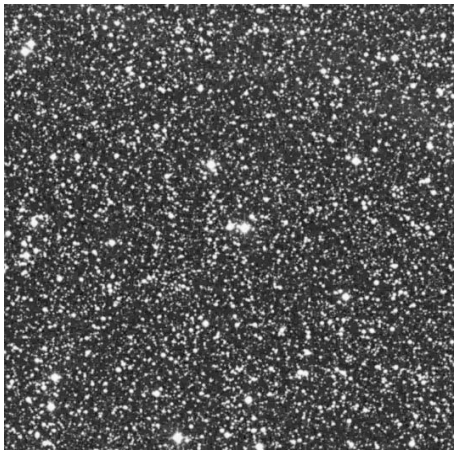
[T1] «Uranometria 2000.0, vol.1», W. Tirion, B. Rappaport, G. Lovi, éd. Willmann-Bell (USA), 1987, carte 118

[T2] «Millenium Star Atlas», R. Sinnott & M. Perryman, éd. ESA-Sky Publishing (USA), 1997, carte 1173

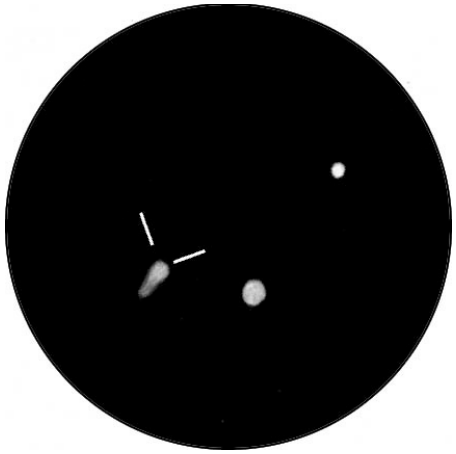
[T3] «Sky Atlas 2000.0», W. Tirion, éd. Sky Publishing Corp. (USA), 1981, p.8

[T6] «Atlas du ciel 2000.0, Cambridge», W. Tirion, éd. Broquet, 1993, carte 6

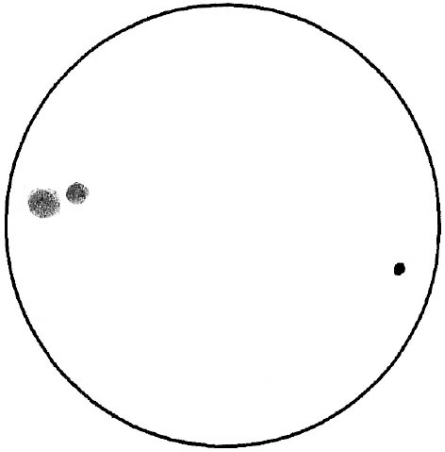
*© **AURA, DSS-STScI;** TS ø1220mm, F/3, 50min. sur 103aE + filtre rouge RP2444; Palomar Obs. (Californie, USA), alt.2000m; 08/07/1951, 09h23TU;*



*© **AURA, DSS-STScI;** TS ø1220mm, F/3, 50min. sur 103aE + filtre rouge RP2444; Palomar Obs. (Californie, USA), alt.2000m; 08/07/1951, 08h24TU;*



***B. Mauclaire**; TN ø450mm, F/4.5, 572x; T=4, S=3; le 01/06/00 aux RAP 2000;*

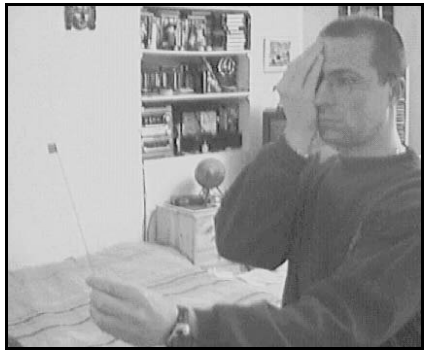


***V. Le Guern;** ø760mm, F/4.1, 566-867x; T=1, S=1, le 23/03/96;*

bilité d'ajustement. Ce réglage est effectué par le **cristallin**: suspendu par des ligaments (procesciliaires et zonules) à la partie antérieure du corps ciliaire, il a un véritable rôle de lentille optique biconvexe adaptable (puissance moyenne de 28 dioptries) qui permet l'**accommodation** (mise au point, de près comme de loin). [Rappelons que la dioptrie est la vergence d'un système optique ayant un mètre de distance focale dans un milieu dont l'indice de réfraction est 1].

Des milieux aqueux (de la nature de l'eau ou en contenant) physiologiques sont également traversés par la lumière: ils se situent dans les **chambres antérieures** (entre la cornée et l'iris) et **postérieures** (entre l'iris et le cristallin) remplies d'humeur aqueuse (liquide physiologique) et la **chambre vitreuse** remplie d'humeur vitrée (plus visqueuse que l'humeur aqueuse). Ces liquides ont des indices de réfraction légèrement supérieurs à l'air et participent donc à la focalisation de l'image. N'oublions pas le **film lacrymal** (produit par les glandes du même nom) qui participe à la lubrification de la cornée et aux bons mouvements de l'œil: c'est, là encore, un milieu physiologique transparent.

Remarquez que la zone de départ du nerf optique est totalement dépourvue de cellules sensibles à la lumière (photorécepteurs) et donc ne fournit aucune image: c'est la «**tache aveugle**». Elle est d'une étendue angulaire d'environ 1°, mais demeure indécelable en vision binoculaire (car les champs se recoupent) et peu évidente en vision monoculaire sous éclairage photopique. Elle se situe à 13-18° de l'axe de la rétine vers le nez et légèrement vers le bas de 6 à 12°. De jour, il peut être amusant de la déceler en gardant la vision centrée et en plaçant une mire de 15mm tenue à bout de bras à environ 15-20° (à droite pour l'oeil droit et réciproquement) que vous verrez disparaître à l'approche de l'emplacement exact.



Exploration de la tache aveugle neuronale

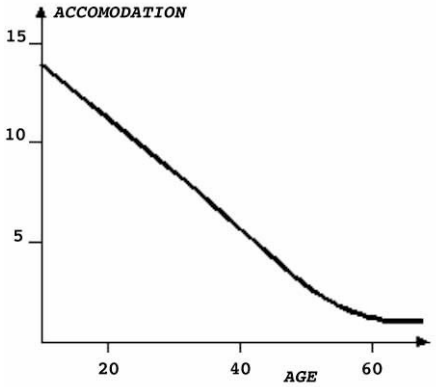
.

Dans des conditions lumineuses diurnes, l'œil est capable d'accommoder de 7 à 11 dioptries, mais en ambiance mésopique ou dans l'obscurité presque totale, la capacité de mise au point est grandement diminuée et va de 1 à 3 dioptries seulement. Certains sujets plongés dans le noir complet sans repère sont d'ailleurs constamment en train d'accommoder entre 1 mètre et l'infini...

L'acuité* visuelle (la qualité des détails perçus) varie également avec l'âge: elle est de 0 à 0.1 (1/10) chez le nouveau né, de 0.2 à 0.3 (2 à 3/10) à un an, de 0.5 (5/10) à quatre ans et 1 (10/10) vers cinq ou six ans. On peut rencontrer une acuité visuelle maximale (supérieure à la normale) de 1.5 à 2 (15 à 20/10) chez certains adolescents de 15 à 20 ans. Par la suite, l'acuité diminue en raison de plusieurs facteurs physiologiques et psychologiques pour se retrouver à 1 (10/10) entre 50 et 60 ans, 0.7 (7/10) vers 70 ans. Au-delà de 80 ans, une acuité de 0.5 (5/10) peut-être considérée comme normale.

Outre une diminution d'acuité, l'âge entraîne plusieurs types de dégradation ou dénaturation de la vision:

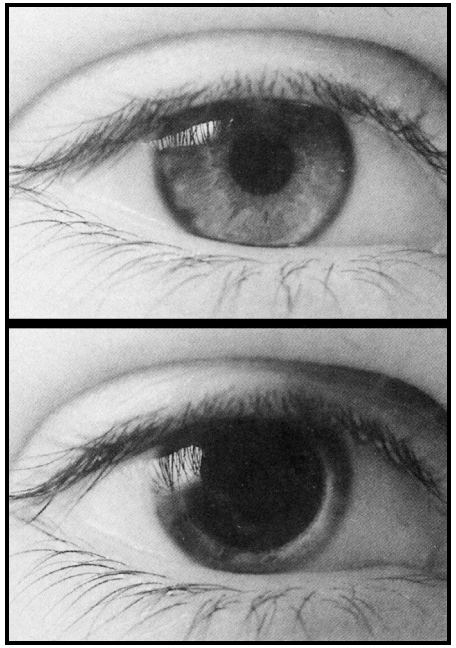
- un amoindrissement de l'amplitude d'accommodation ce qui limite l'étendue de la mise au point,
- l'opacification légère ou forte des humeurs (le cristallin blanchit et amène souvent à la cataracte), ce qui donne une image visuelle plus terne et parfois «plus chaude» lorsque les humeurs jaunissent légèrement (vision du monde légèrement décalée vers le rouge),
- une baisse de sensibilité de la vision scotopique (forte corrélation inverse entre la vision nocturne et l'âge [d2]).



Variations de l'amplitude d'accommodation (en dioptries) en fonction de l'âge (en années); tiré de [u].

Diamètre de la pupille

L'ouverture maximale de la pupille varie selon l'âge et l'individu. En effet, après la puberté au cours de laquelle la pupille atteint son maximum d'ouverture, il y a une lente décroissance jusqu'à 30 ans, décroissance qui s'accélère entre 30 et 60 ans et ralentit à nouveau après 60 ans. Notez qu'au sein d'une même catégorie d'âge, il subsiste des variations entre individus dans une fourchette pouvant atteindre 3mm.



Exemple d'ouverture de la pupille: petite ouverture diurne en haut et grand ouverture nocturne en bas. Le rapport entre l'ouverture minimale et maximale de l'iris est de 1/16, soit une ouverture possible entre 0.4 et 7mm environ.

Pour estimer la diamètre maximal de la pupille, on peut également utiliser l'équation donnée par SCHAEFFER (i):

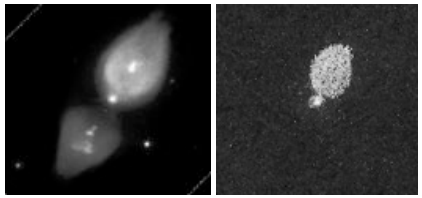
$$Dp = 7 \times e^{\left[-0.5 \times \left(\frac{A}{100}\right)^2\right]}$$

ou Dp est le diamètre de la pupille en mm, et

CONCLUSION

Il reste plusieurs tests visuels à faire pour clarifier la vision télescopique de Mi 1-92 par des instruments d'amateur. D'abord, l'aspect nébuleux de la protoplanétaire est reconnu avec un T200, mais il n'y a aucun compte-rendu d'observation avec un T150 ou un T180, par exemple. Et un doute subsiste : si on se réfère à l'image du HST, il semblerait que le dessin de Fabrice Morat montre l'étoile centrale de la nébuleuse plutôt que le talon de l'empreinte ! Or cette étoile est réputée inobservable (voir partie "historique"). Le diamètre minimum à partir duquel on peut séparer le « talon » de la « plante » reste donc encore à définir, même si on peut supposer qu'il se situe entre 300 et 400 mm, pour un grossissement de 300x. Enfin, les grands instruments sont les bienvenus pour vérifier l'expérience de polarisation de Yann sur le 620mm.

Ce dossier spécial ne devrait donc pas s'arrêter là et j'invite les possesseurs d'instruments de 100 à 200 mm, de 300 à 400mm et de plus gros diamètres à me faire part de leurs observations, afin d'élucider les mystères de cette empreinte de pas si particulière...



L'image du HST et le dessin de Fabrice Morat (SCT 356mm), côte à côte …

RÉFÉRENCES

[A1] «Nébuleuses planétaires dans le Cygne», V. LeGuern, dans Ciel Extrême, n°2, p.13

[A2] «Planétaires du Cygne: d'un 760 à un 250mm», JC. LeGuillou, dans Ciel Extrême, n°7, p.17

[A3] «The spectrum and structure of 'Minkowski's footprint' - M 1-92», G. Herbig, in Astrophysical Journal, vol.200, p.1, 1975

[A4] «New Emission Nebulae», R. Minkowski, in Publications of the Astronomical Society of the Pacific, vol.58, p.305, 1946

[A5] «Long-slit spectroscopic study of the bipolar reflection nebula M 1-92: Detection of compact Herbig-Haro condensations in the lobes», J. Solf, Astronomy and Astrophysics, vol.282, p.567, 1994

[A6] «Studies of bipolar nebulae. II. Optical spectropolarimetry of CRL 2688 (the CYG EGG nebula) and M 1-92», M. Cohen & L. Kuhi, Astrophysical Journal, vol.213, p.79, 1977

[A7] «OH emission from early-type emission-line stars with large infrared excesses», L. Davis, E. Seaquist, C. Purton, in Astrophysical Journal, vol. 230, p.434, 1979

[A8] «Ice grains in the dust disk of the bipolar nebula M 1-92», C. Eiroa, KW. Hodapp, in ESA, Infrared Spectroscopy in Astronomy, p.351, 1989

[A9] «The mass and temperature distribution in the protoplanetary nebula M 1-92: ^13^CO interferometric observations», V. Bujarrabal, J. Alcolea, R. Neri, M. Grewing, in Astronomy and Astrophysics, vol.320, p.540, 1997

[A10] «Photoelectric polarization maps of two

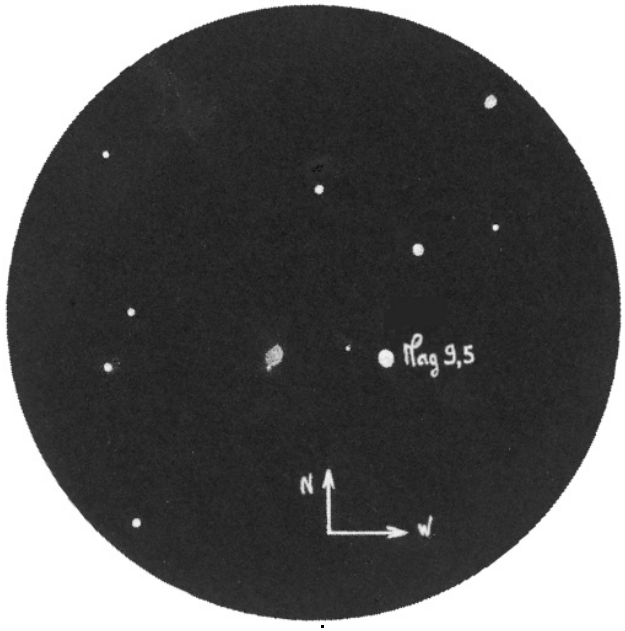
le mieux au T356x392 pour la réalisation du dessin. Située à 30'' d'une étoile de Mag. 9,5 (à dominante orange à faible grossissement), cette minuscule « empreinte de pas de Minkowski » fait plutôt penser au corps d'une tique. A fort grossissement, la tête de l'insecte (ou le talon de l'empreinte) commence à se détacher du corps mais la séparation est jugée très difficile (en VI5), visible par intermittence ne fonction de la turbulence. Dans ces conditions, le lobe central est ovale et brillant ; la partie secondaire (la tête) visible au mieux comme une étoile faible et légèrement floue. L'ensemble est noté NW/SE.

*F. **MORAT;** TSC ø356mm, F/11.5, 287-392x, champ : 3' ; T=1, S=2, 15/05/02 vers 2h20 TU; Entremont (05), alt.830m*

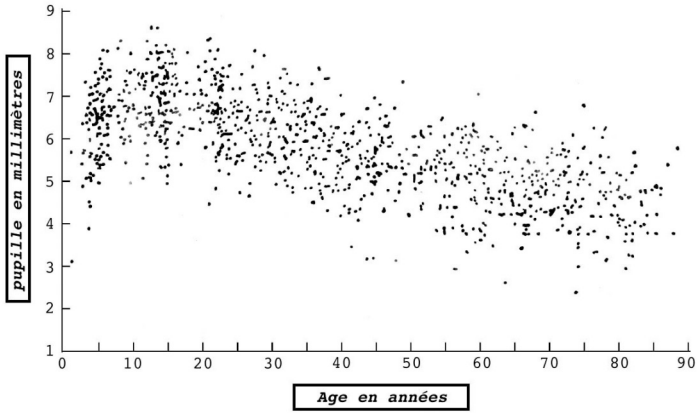
Steve GOTTLIEB (USA)

TN ø445mm, F/4.5, 220x; T=1, Sierra Buttes (Nevada, USA), alt.2200m: «étoile légèrement floue de m=12 à 220x, juste localisée à 2'SSO d'une étoile de m=9; l'appellation empreinte vient d'une petite nodosité (4-5") brillante (la "plante") attachée à une très petite et faible extension vers l'E (le "talon"); nébuleuse très difficile à trouver à faible G à cause de sa faible étendue et du champ stellaire galactique très riche».

TN ø445mm, F/4.5, 282x; USA: «à 282x, à 30"E d'une étoile de m=9.5 et dans le coin SE d'un petit trapèze avec 2 étoiles plus faibles; également située à 2.2'SSO de SAO 87442 de m=9.2; partie assez brillante appelée la "plante", estimée V=12, très petite (4-5") mais clairement non-stellaire, ovale et allongée NO-SE; une très faible extension est attaché à l'extrémité SE, le "talon"; située dans un champ stellaire très riche».



Exemple de bande dégradée.



1200 personnes testées sur leur pupille maximale dans l'obscurité; d'après une étude de I.E. Loewenfeld, Night Vision (U.S. National Academy Press), 1987.

Pourquoi et comment mesurer sa pupille nocturne ? La réponse au pourquoi pourra être déduite des paragraphes et articles suivants, mais soulignons d'ores et déjà que c'est indispensable pour pouvoir calculer le grossissement minimal de vos instruments, bien choisir votre paire de jumelles, etc.

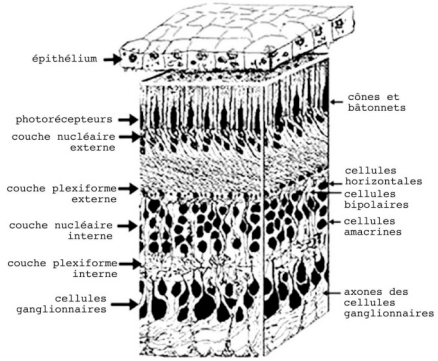
L'outil pour tester votre pupille nocturne est simple à fabriquer: il suffit de découper une bande de papier cartonné ou de film plastique rigide de couleur noire bien sûr (un cliché radio convient parfaitement) de 20cm de long environ, à la largeur «dégradée» s'amenuisant progressivement de 8mm d'un côté à 3mm de l'autre. On effectuera un marquage dessus indiquant tous les millimètres et demi-millimètres de largeur.

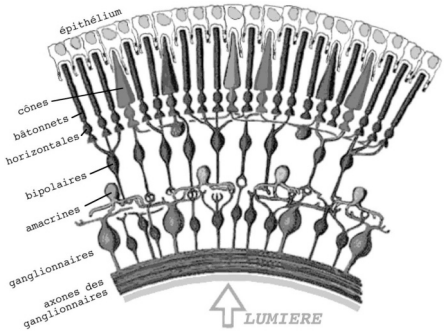
Après adaptation nocturne, on vise une étoile en mettant le côté fin de la bande cartonnée en travers de l'œil de manière à voir l'étoile de chaque côté en même temps (par le même oeil). On déplace ensuite lentement la bande pour augmenter sa largeur jusqu'à ce qu'on ne voit plus l'étoile que d'un seul côté, on place alors son pouce à l'endroit correspondant et on allume la lumière pour lire la largeur de la bande, et donc le diamètre de la pupille en mode nocturne.

Donnée intéressante pour les astronomes amateurs, il ne faut cependant pas surestimer l'importance de l'ouverture maximale de la pupille: la lumino-sensibilité du système dépend bien moins de l'ouverture de la pupille que de la qualité de l'adaptation nocturne… D'ailleurs, l'observateur utilise le plus souvent un instrument qui lui permet de concentrer la lumière de l'instrument dans la pupille de son choix (en utilisant un grossissement

adéquat). Ces conditions «télescopiques» rendent donc la taille de la pupille indifférente vis-à-vis de la quantité de lumière reçue.

Concluons en rappelant que le rapport entre l'ouverture minimale et maximale de la pupille correspond à une gamme de 30 fois en intensité lumineuse entrant dans l'oeil.





En plus de l'étage formé par les cellules photosensibles, deux étages de cellules nerveuses véhiculent l'information (les cellules bipolaires et les cellules ganglionnaires), avec des étages synaptiques intermédiaires (couches plexiformes externe et interne). Schémas adaptés de (p).

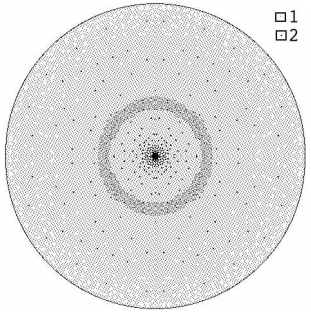
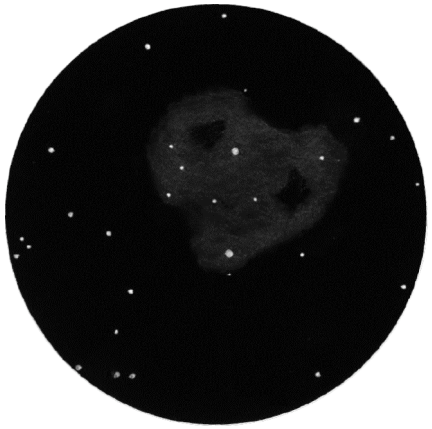


Schéma de la répartition des bâtonnets (1) et cônes (2) sur la rétine; proportions et effectifs non-respectés. On remarque la macula (point noir central) et la zone de plus forte densité des bâtonnets (anneau).

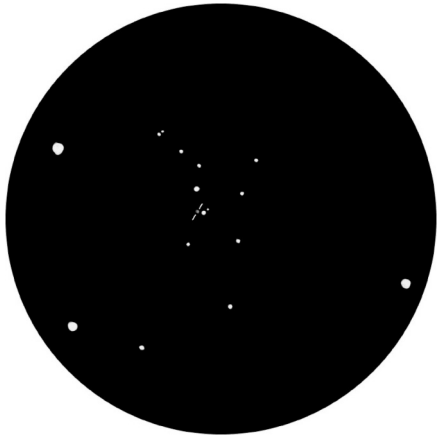
Dans le prochain numéro, nous parlerons de la rétine.



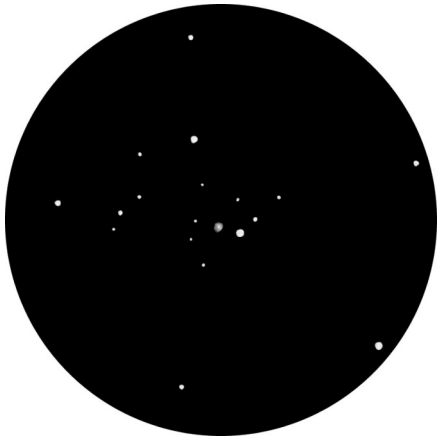
***IC 5146, Nébuleuse « Cocoon » - F. Morat**; SC ø280mm, F/11, 87-112x; T=1, S=3.5, H=57°; Entremont (73), alt.830m; 08/09/00, 01h30TU; 1mm=0,29'. Description p13.*

IC 5146 = Sh 2-125,LBN 424;
□ = 21h53.4, □=+47°16',
Sky Atlas : 9, Ura : 86, Mil : 3.1104, Ø 10'

23h00TU: «à 145x, extrêmement petite, (ø=10"), seulement vue à partir de ce G; l'UHC n'aide pas, plus brillante vers le centre à 290x; étoile de m=12 à 25"OOOS; étoile de m=11 à 2.5'NNE».

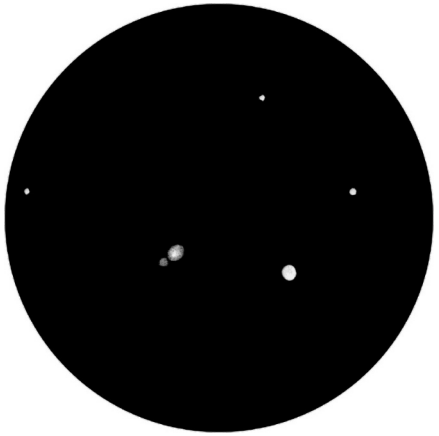


***Y. Pothier;** TN ø310mm, F/3.4, 75x; T=1.5, S=3, H=75°, La Clapière (05), alt.1650m; 03/08/91, 22h20TU;*



***Y. Pothier;** TN ø310mm, F/3.4, 150-300x; T=1.5, S=3, H=75°, La Clapière (05), alt.1650m; 03/08/91, 22h20TU;*

TN ø310mm, F/3.4, 52-300x; T=1.5, S=4, La Clapière (05), alt.1650m; 03/08/91, 22h20TU: «à 52x, discernable comme une étoile faible et floue à quelques minutes d'arc d'étoiles de m=11 et 12.5 au ONO; à 150x, mieux vue, petite tache floue de m=12 composée d'un léger centre sur une couronne nébulaire faible; à 300x, facile, bien vue, très floue et diffuse».



***Y. Pothier;** TC ø620mm, F/15, 650x; T=1, S=3, H=36°, Château-Renard (05), alt.2950m; 16/08/91, 02h00TU;*

TC ø620mm, F/15, 390x; T=1, S=3, Château-Renard (05), alt.2950m; 16/08/91, 02h00TU: «à 390x, avec le filtre polarisant, ensemble faible difficile à mesurer; l'extinction se produit vers PA160°±5° (SSE); extinction totale ou presque du lobe SE déjà intrinsèquement faible».

Fabrice MORAT

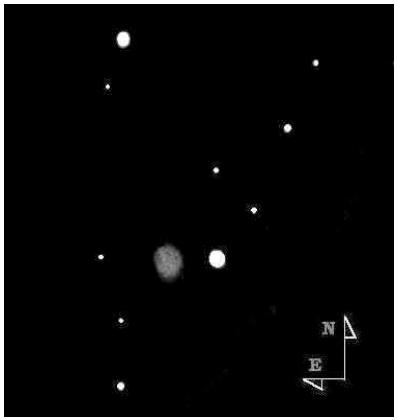
SC ø356mm, F/11,5, 287-392x, T=1, S=2, H = 67 °, Entremont (74), alt. 830m, T°C = 6,4°C, P = 1029,4 Hpa, MvlonUmi = 6,7 , h = 63% (humidité), 15/05/02 vers 2h20 TU. « Décevant à faible grossissement, il apparaît

C8 F/10, 77- 400x ; T=3, S=2, Aussillon (81) alt. 250m, 10 08 2001 : « à 77x, objet ponctuel visible en vision décalée, parait plus faible que l'étoile voisine (mg 9.5) ; à 125x, l'image reste ponctuelle et n'est pas modifiée par le filtre UHC; le dessin est réalisé avec 200x (oculaire Ploss de 9.7, champ de 10mn); à 400x, la nébuleuse apparait comme une tâche ovalisée allongée dans l'axe NE-SW avec renforcement lumineux au centre ».

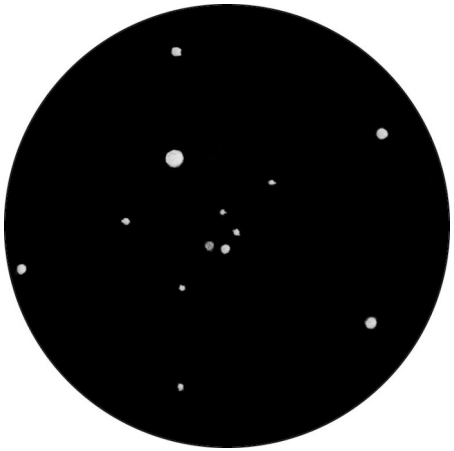
Kim GOWNEY (GBR)
TN ø203mm, F/5, 50-200x, OIII; T=2, S=2; Ouest du Pays de Galle (GBR); 15/12/2001, 20h30TU: «Comme une étoile double, même à 400x avec l'OIII, aucune nébulosité observée».

Kent WALLACE (USA)
SC ø203mm, F/10, 100-200x, UHC, OIII, Hß; Navaho Flats (USA); 19/06/2001: «à 100 et 200x, nécessite la VI, pas de réponse avec l'OIII, l'UHC ou l'Hß; on voit juste la brillante "plante" de 4"x3", mais pas le talon; objet situé juste à l'E d'une étoile de m=10».

Bertrand LAVILLE
SC ø254mm, F/10, 185-363x, mvlonUMi = 6,2 VI5, T=1, P=1, S=3/185, UHC; Chabottes (05); 30/07/2000: «à x185 sans filtre , vu comme une étoile double (rhô~30", et m11/11.5v). A x363, la composante Est est GSC 2150 260 ; elle devient floue. A x363/UHC le flou se transforme en un " petit Uranus", mais à bords beaucoup plus flous. D~<10". Ce petit Uranus ne réagit pas du tout à l'Hbêta, et très peu à l'OIII».



B. Laville; SC ø254mm, F/10, 185x; T=1, S=3, H=70°, La Chabottes (05), alt.1050m; 21/07/93, 23h00TU;


Y. Pothier; *SC ø203mm, F/10, 290x; T=1, S=3, H=75°, La Clapière (05), alt.1650m; 21/07/93, 23h00TU;*

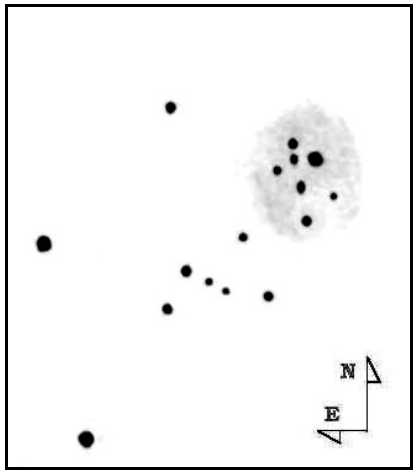
Yann POTHIER
SC ø203mm, F/10, 145x; T=1, S=3, La Clapière (05), alt.1650m; 06/08/91, soirée: «à 145x, bien vue nébuleuse et ronde».
SC ø203mm, F/10, 145x; T=1, S=2, H=75°, La Clapière (05), alt.1650m; 21/07/93,

Zoom sur la Cocoon

Jean-Raphaël GILIS
33 rue des Bourdonnais
75001 PARIS

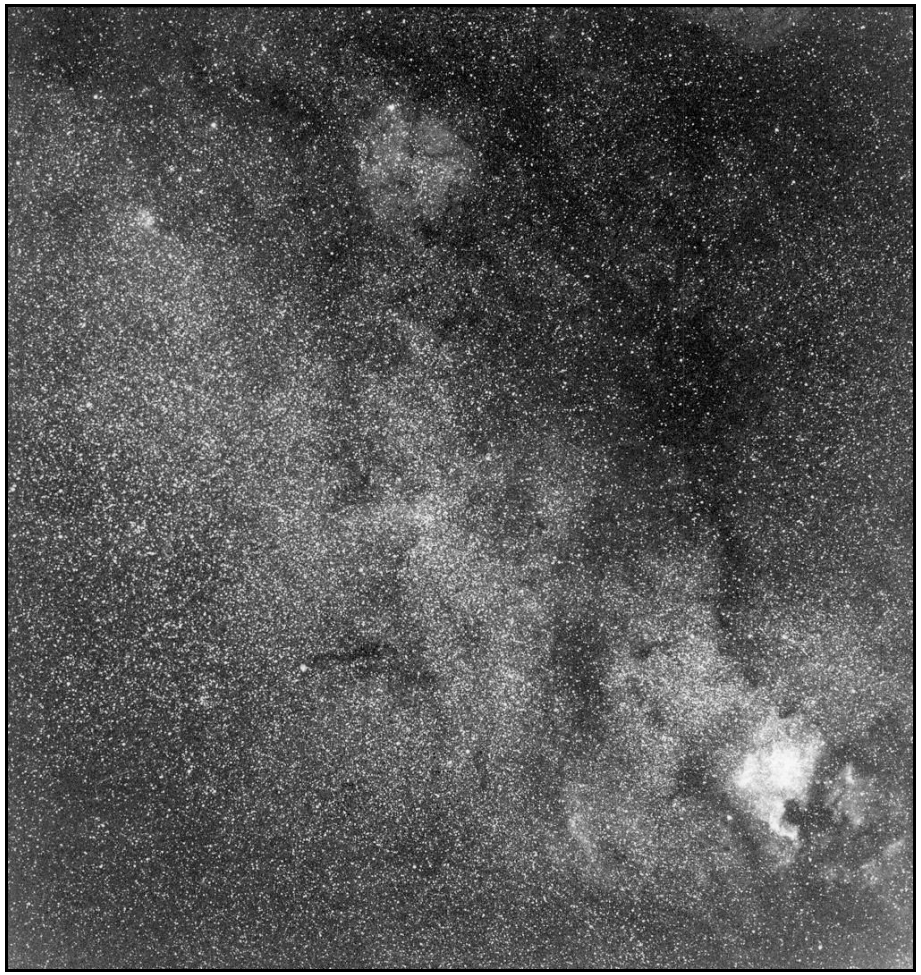
Pour changer du dessin, vous découvrirez dans les pages qui suivent trois photographies de la même région, entre le Cygne et Céphée. Elles ont été prises avec des instruments offrant des champs de plus en plus petits, centrés sur la nébuleuse du Cocon, IC 5146. Cette région est extrêmement riche, ce qui n'est pas étonnant puisque nous regardons quasiment dans l'axe du bras local de notre Galaxie, vision qui met en relief des objets parfois très distants les uns des autres. Quelques uns de ces objets sont reportés à la fois sur le négatif de la photographie à grand champ (tenez la page du milieu droite pour avoir les deux photos côte à côte) et sur une carte du bras local (ou Bras d'Orion) de notre voie Lactée. Cela permet de rendre compte des effets de perspective (par exemple entre M 39 et NGC 7086, bien plus éloigné).
A noter que la « Cocoon » se trouve à l'extrémité de Barnard 168, une nébuleuse obscure appelée « le Cigare ». Cette région est aussi un eldorado pour les nébuleuses planétaires en tout genre, dont nous trouvons parmi les plus remarquables : NGC 7027, NGC 7026, NGC 7048, NGC 7008, Minkowski 1-79, …
Pour finir, je laisse la plume aux lecteurs de CE qui ont observé visuellement cette nébuleuse.

Bertrand LAVILLE
LC 80mm, x20 : Pas évident du tout. Simplement soupçonnée, en VI éloignée et grâce à G7, comme une lueur bleutée, très faible et uniforme, autour de COU 2230, elle même vue V2.
TSC 254mm, 64x. Deep Sky est, de loin, le filtre qui répond le mieux, et c'est seulement avec celui là que la nébuleuse, bien que faible, apparaît vraiment, en VI éloignée. Les limites sont toujours aussi imprécises qu'avec la LC80. Ca reste un objet très faible et peu spectaculaire. B168, non connu, n'a pas été remarqué.



IC 5146, - B. LAVILLE;
SC ø254mm, T=0, S=2, Chabottes.

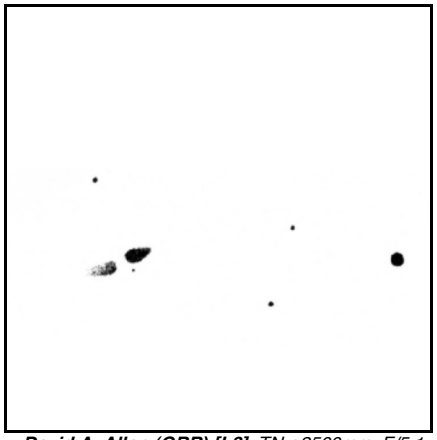
Fabrice MORAT
Au T280x87+UHC, IC 5146 apparaît très homogène en brillance, aux bords mal définis (conditionnés par l'état de la turbulence). Toutefois, en vision décalée, et par moments seulement, plusieurs taches opaques de matière absorbante m'apparaissent incluses dans le "cocon". La plus grosse difficulté a été



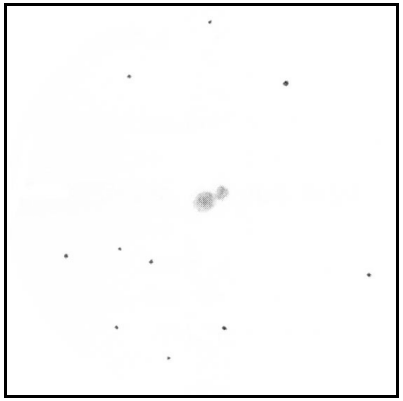
Voie Lactée dans le Cygne et Céphée (NGC 7000, IC 1396 … *à chercher sur la photo : Barnard 168 (le « cigare sombre») et la Cocoon ! (IC 5146) . Se référer au négatif deux pages plus loin. J-R Gilis, appareil Hasselblad 6x6, téléobjectif de 150 mm + filtre Rouge, pose 1 h sur film Kodak 103 aE, Puimichel (04), 27/08/87.*

***Nébuleuse Cocoon et Barnard 168**, E. Aristidi, chambre de Schmidt, D=203mm, F=300mm + filtre W 29, pose 10 mn sur TP 2415 H. Présence de la Lune, proche du Premier Quartier, Aniane (34), 23/12/90.*

***Nébuleuse Cocoon,** J-R. Gilis, TN 520 mm, F/3,5, pose de 30mn ? sur TP 2415 H, Puimichel (04).*



***David A. Allen (GBR) [L3]**; TN ø2500mm, F/5.1, obs. du Mont Wilson (USA);*

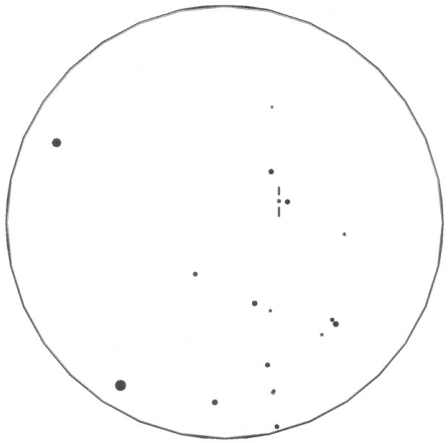


***George De Lange (USA) [L12]**; TN ø330mm, F/4.5, 200x; USA;*

OBSERVATEURS (CE)

Jean-Raphaël GILIS

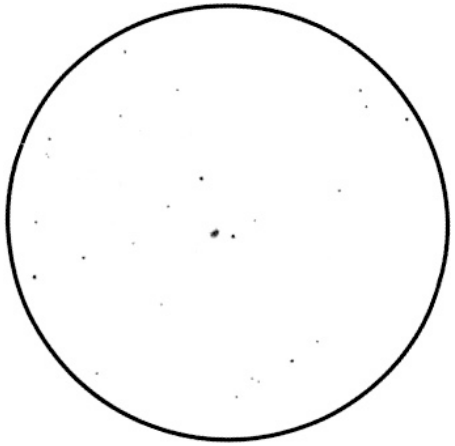
L ø60mm, F/13, 89x, T=2, S=2, La Ferté Gaucher (77), 05/2002 : « petit point très faible et visible uniquement par intermittence, tout contre l'étoile de Mag 10 qui l'accompagne. L'aspect nébuleux n'est pas reconnu »



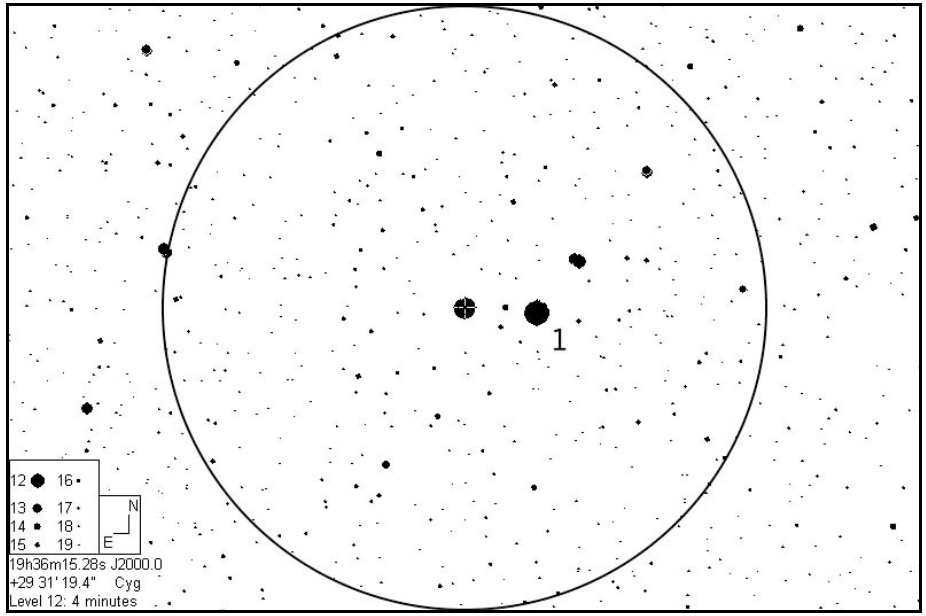
***Jean-Raphaël Gilis;** L ø60mm, F/13, 89x, champ : 30'; T=2, S=2, La Ferté Gaucher, 04/2002*

Jean-Pierre SCIOLLA

Lunette 70/400, 80x; T=1, S=1; Ceillac (05) alt. 1800m, 20/08/001 : la nébuleuse est visible comme un objet ponctuel faible.



***J-P. Sciolla;** SC ø203mm, F/10, 290x; T=3 S=2, Aussillon (81), alt.250m; 10/08/01*

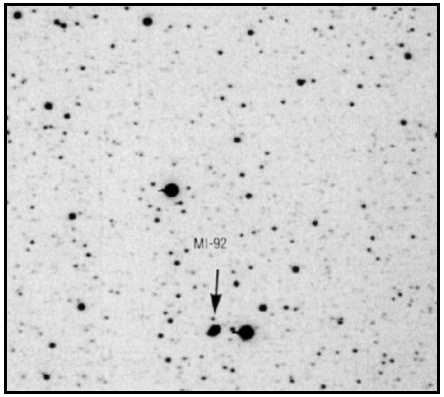


Champ de 4' autour de M1-92 *avec les étoiles du A2.0; © Guide 7*
1= GSC 2150-142 (V=9.80, B-V=1.1).

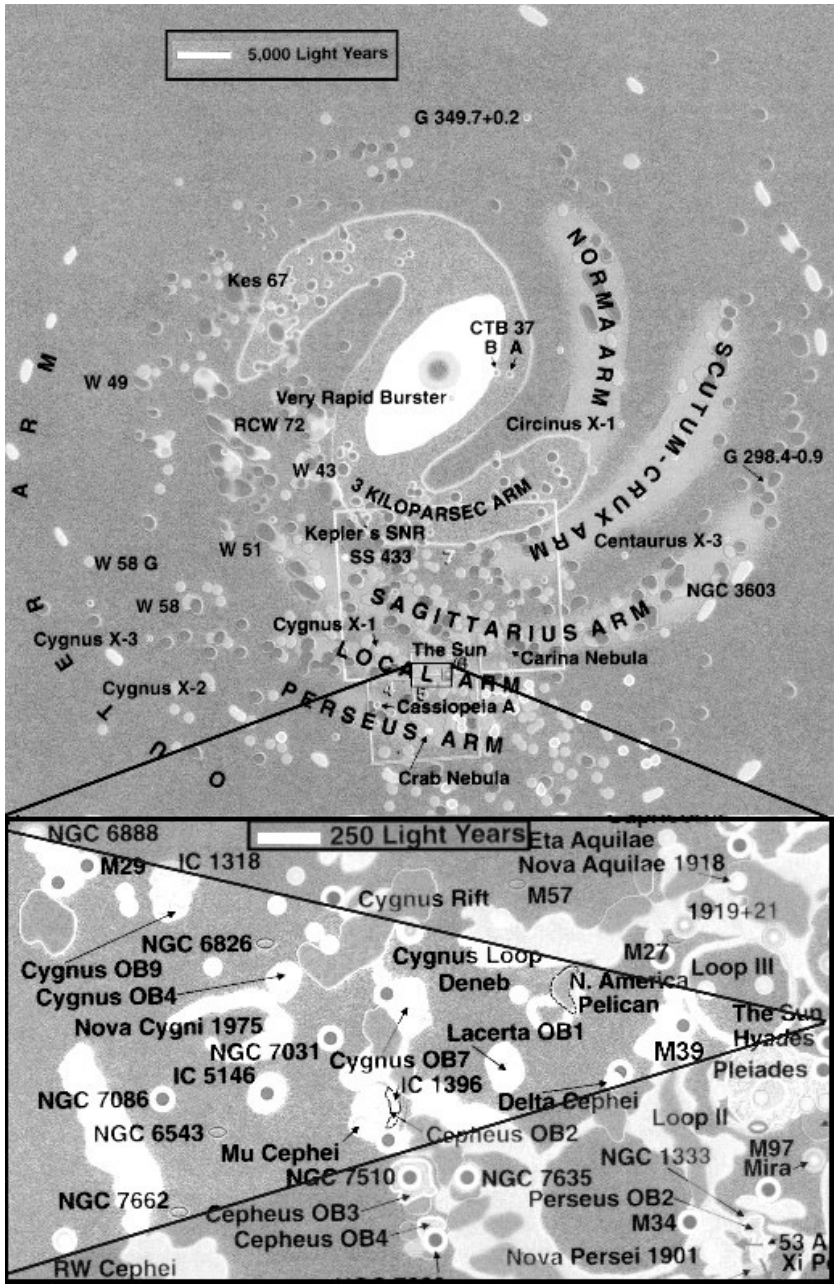
SOURCES

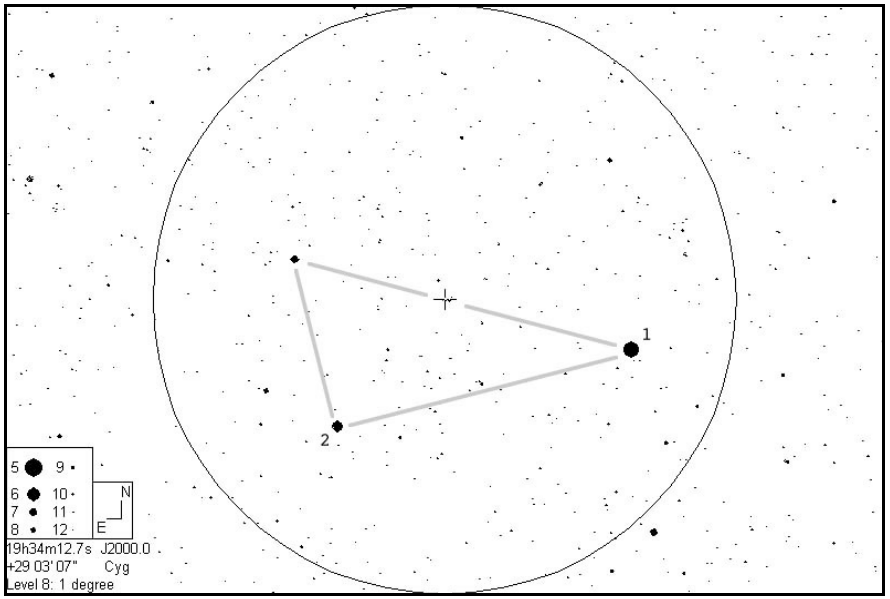
Bien que les sources indiquent que l'objet soit visible dès 50mm de ø [L3] grâce à sa forte brillance de surface (en tout cas en ce qui concerne le lobe le plus brillant), il faudra appliquer un grossissement important pour avoir accès à la nature nébuleuse de l'objet. Des instruments de 200 ou 300mm permettront d'atteindre plus facilement et plus commodément les grossissements adéquats (G>200x) pour détailler l'objet, et même déceler le 2ème lobe plus faible presque stellaire [C7,L12,L3].

Les télescopes à partir de 400mm montreront tout ce qu'il y a à tirer de "l'empreinte de pas" en terme de structure et il faudra ensuite avoir accès à un très puissant Dobson ou autre instrument d'observatoire [L3] pour tenter de voir la centrale en s'aidant d'un intensificateur d'image, ou encore des nodosités dans les lobes (G>800x).

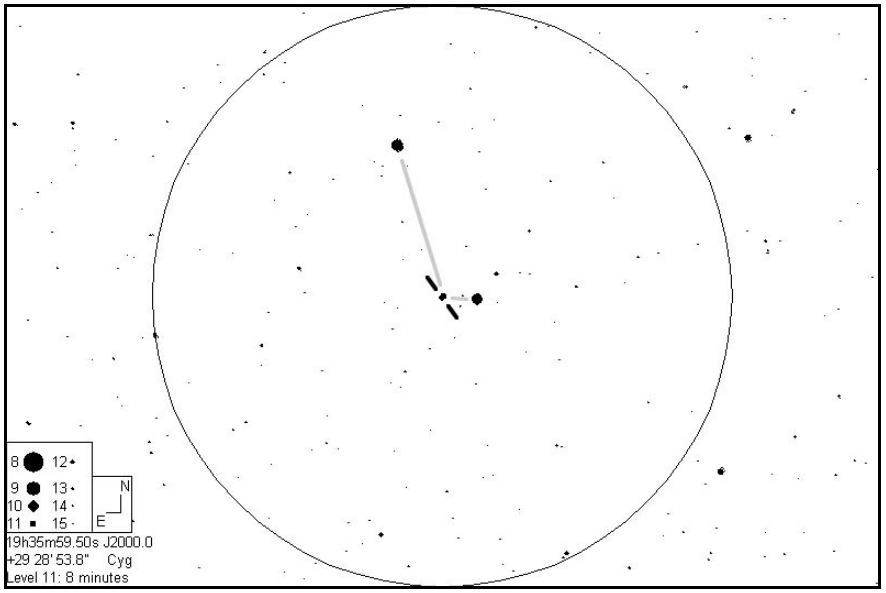


© J.C. Vickers (USA) [L6]*; SC ø355mm, F/7, ccd Photometrics 1A; Back River obs. (MA, USA), alt.50m;*

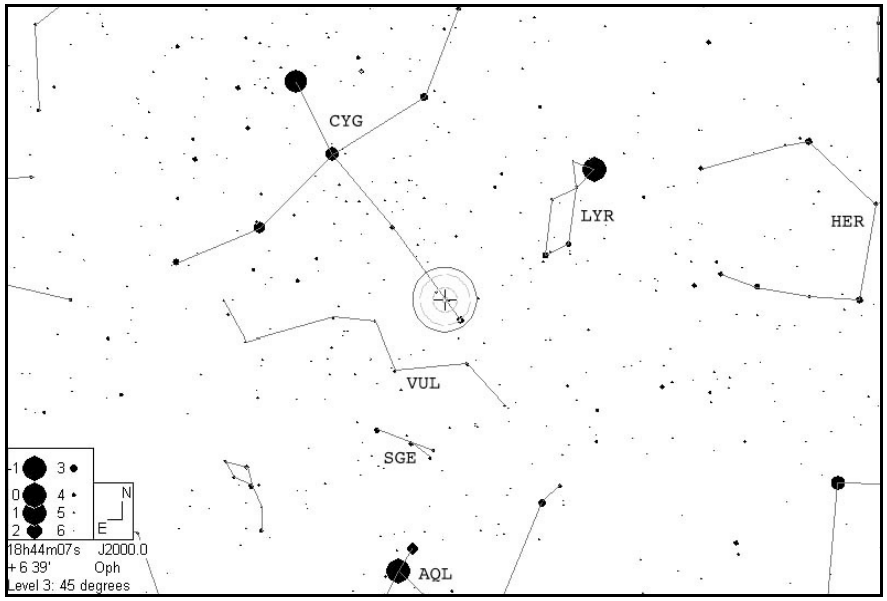




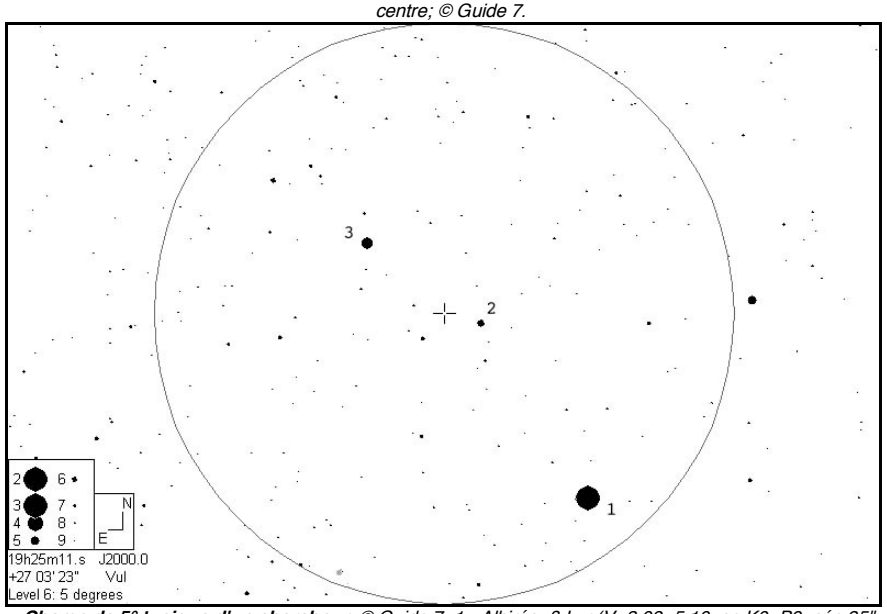
***Champ de 1° autour de M1-92**; © Guide 7.*
1= 9 Cyg (V=5.41, sp.A0V+F8); 2= SAO 87462 (V=6.46, sp.B5).



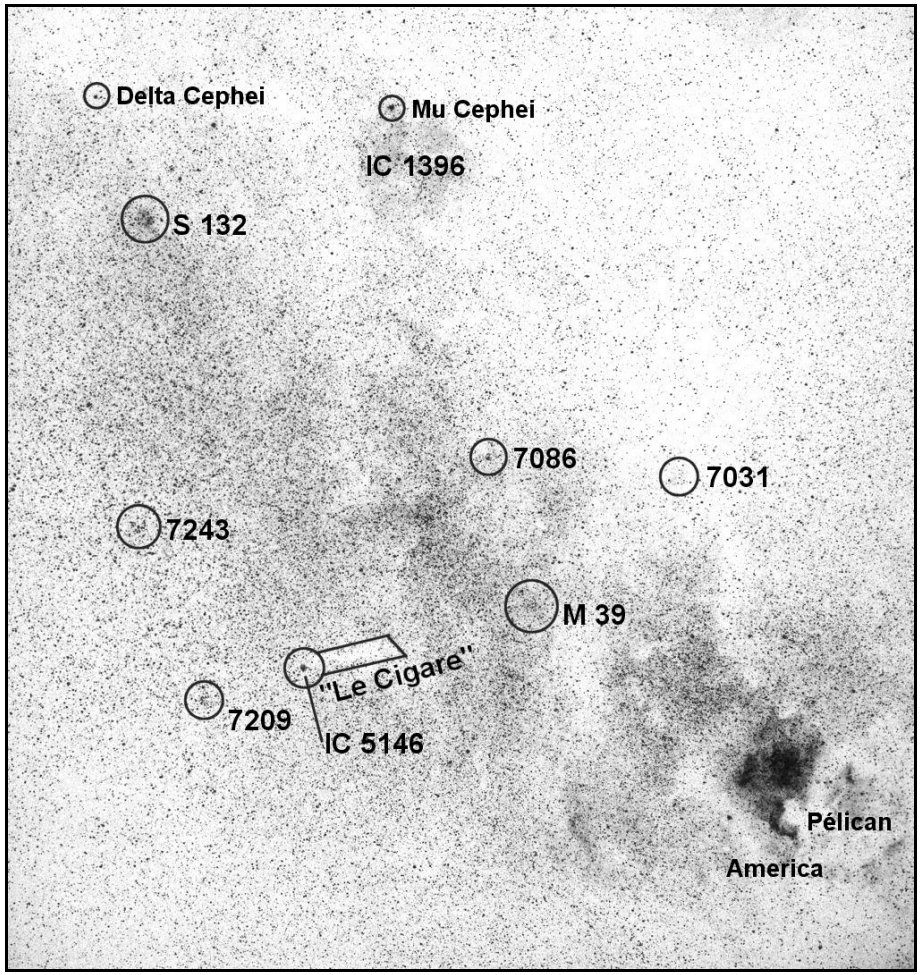
***Champ de 8' autour de M1-92**; © Guide 7.*



***Constellations et champ de 5° (cercle continu central) autour de M1-92**; chercheur Telrad™ simulé au centre; © Guide 7.*



***Champ de 5° typique d'un chercheur**; © Guide 7. 1= Albiréo, ß Lyr (V=3.08+5.10, sp.K0+B9, sép.35", PA54°); 2= 9 Cyg (V=5.41, sp.A0V+F8); 3= Phi Cyg (V=4.68, sp.K0).*



Objets les plus remarquables de la photo de la page 15.

***Situation de ces objets dans notre galaxie.** En haut, vue générale de notre galaxie, en bas, agrandissement de l'encart situé au voisinage du Soleil. Le Soleil est sur le bord droit, au milieu, à la pointe d'un triangle montrant la portion de notre bras spiral visible sous un angle de 25 ° (environ le champ de la photographie ci-dessus). On retrouve les objets répertoriés sur le négatif. © « The Guide to the Galaxy », Henbest et Cooper, Cambridge University Press.*

Pourquoi observer le ciel étoilé...

Yves LHOUMEAU
Yves.Lhoumeau@wanadoo.fr

Je me rappellerai toujours de cet automne 1986, où pour la première fois j'ai pu distinguer dans la petite lunette de mon professeur de physique la planète Jupiter et ses 4 satellites. Certes, l'image n'était pas bien grosse et un peu instable dans la frêle lunette, mais d'une brillance assez frappante à la tombée du jour. Depuis, la passion a fait le reste. Et parfois cette question: « pourquoi observer le ciel est-t-il si intéressant ? »

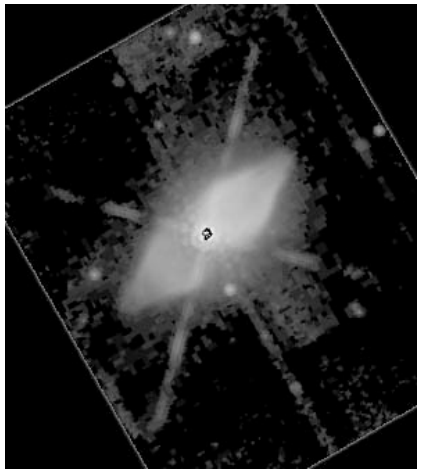
Il est difficile d'expliquer cette passion pour les étoiles à un ami non initié à l'observation télescopique. Rien ne ressemble plus qu'une étoile qu'une autre étoile; pire encore, comment expliquer cet engouement pour une tache floue sensé représenter une galaxie ? Et avec quel culot soutenir que tout cela est beau ? La plupart des objets observables dans les télescopes d'amateurs ont été photographiés en long et en large par les instruments professionnels. Quand à rechercher des taches floues, d'une faiblesse extrême, nous pourrions jouer au même jeu avec un écran d'ordinateur; telle une sorte de jeu minimaliste à la limite de la folie ? Toutes ces réflexions seraient parfaitement recevables si on ne tenait pas compte du sens que l'on attribue à l'image, et à tout ce qui s'en rapporte. Lorsque j'observe une nébuleuse ou une galaxie, ou même la lune, il m'est impossible d'ignorer que toutes ces choses me sont hors de portée, gigantesques et que certaines ont peut être même changé d'aspect ou disparues, du fait du décalage dû au déplacement de la lumière. J'appellerai cela l'expérience rationnelle. Mais j'aime également rêver, faire abstraction de toute chose lorsque je pose l'œil à l'oculaire. Toutes les choses de la vie se relativisent et je me sens bien, extasié devant cet univers immense.

Nous ne sommes rien du tout à l'échelle de l'univers. Et pourtant la vie sur terre est si riche...et fragile. C'est dans ces moments privilégiés de communion avec la nature et le ciel qu'il m'arrive de penser à l'Éternel.

Durant ces quelques instants, il m'arrive d'oublier soucis et tracas de la vie quotidienne. De retour d'observation, je me sens souvent fatigué, mais tranquille et apaisé.

Je ne pense pas que le simple fait de satisfaire un besoin oculaire (stimulus visuel) soit la seule explication à cet état de fait. Il faut prendre également en compte l'environnement de l'Image: le télescope, sa manipulation, l'ambiance d'une nature calme, la sensation de plénitude, presque d'éternité, l'impression de saisir un instant quelque chose d'inaccessible; (on le ressent particulièrement avec la vision indirecte) un sentiment qui relève à la fois du défi et d'une certaine mémoire consciente et inconsciente d'une expérience passée agréable. J'ai ainsi des souvenirs magnifiques d'observations matinales de la comète Hale-Bopp en 1996.

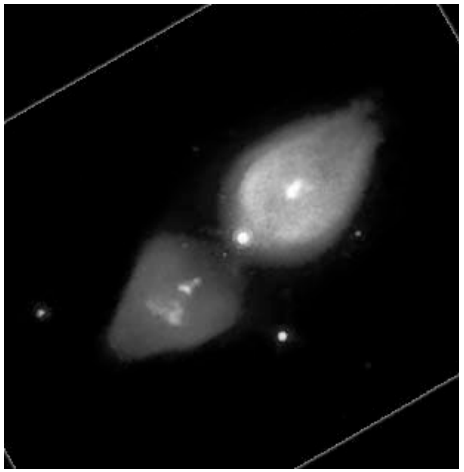
Comment expliquer cette motivation pour se lever en pleine nuit, partir dans le froid, prendre des photographies durant plusieurs minutes, puis voir le jour se lever et la nature se réveiller ? Et cette sensation d'Espoir, mêlé à une fatigue harassante qui vous tiendra compagnie jusqu'au soir ?



© NASA, STScI; *TC ø2400mm, F/24; ccd NICMOS, T=0, alt.600km; image en IR;*

L'extinction est donnée comme valant E(B-V)=0.98. La température de la nébuleuse se situe entre 5 et 10 000K [A6]. HERBIG place cette nébuleuse au maximum à 15 000AL [A3] de distance, alors que COHEN & KUHI l'estiment comprise entre 7 500AL et 11 500AL (si la centrale est respectivement de type B1V ou bien B1III) [A6]. Si l'on adopte une distance 10 000AL, la nébuleuse fait 0.65x0.26AL, le rayon du disque de matière sombre approche les 0.07AL et la masse nébulaire atteint 0.5 [A6] à 0.9 [A9] masse solaire.

Nous verrions l'objet d'une latitude d'environ 30° d'après HERBIG [A3], ou bien encore 57° d'après SOLF [A5].

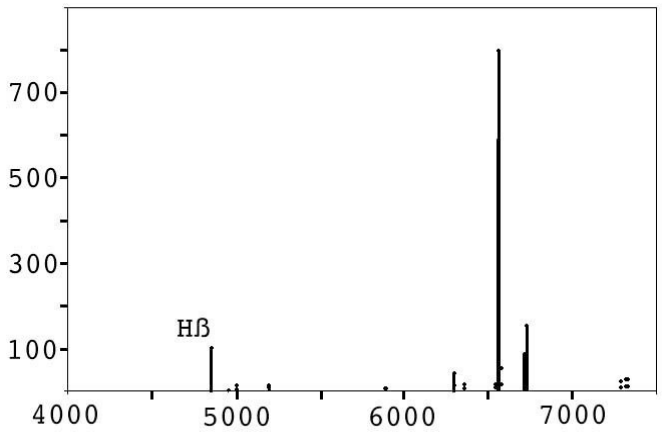


© NASA, Trammell & Goodrich, STScI*; TC ø2400mm, F/24; ccd WFPC2, T=0, alt.600km; composite de H-alpha (toute la structure) et OI (nodosités au milieu des lobes);*

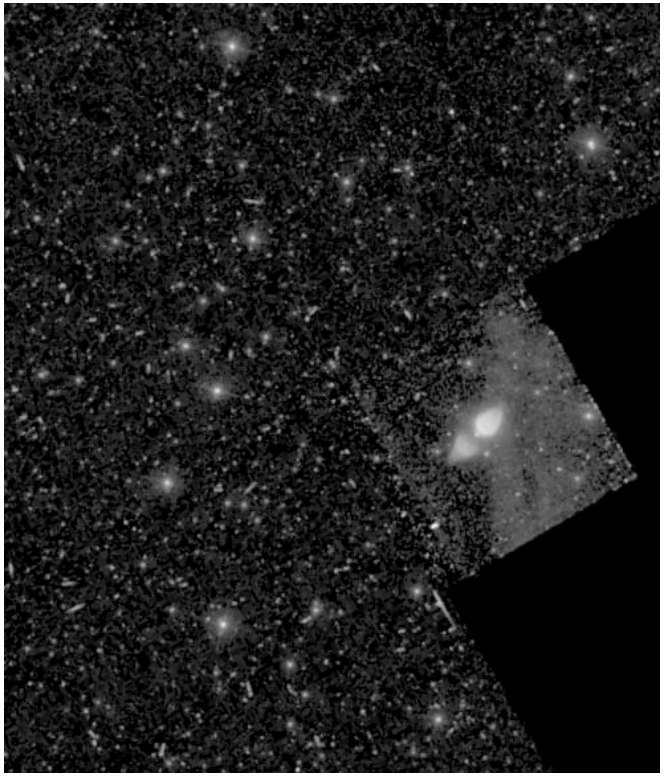
REPERAGE

M1-92 n'est pas trop difficile à trouver grâce au brillant jalon de départ constitué par Albiréo. Il suffit ensuite au chercheur de se déplacer de près de 2° vers le NE pour arriver sur le triangle rectangle écrasé formé par 9 Cyg, SAO 87462 et SAO 87474. Pratiquement au milieu de l'hypoténuse de ce triangle se situe la zone à explorer pour trouver M1-92. Un avertissement à cette étape: utilisez un faible G donnant 1° de champ pour localiser l'hypoténuse puis son centre où se place un petit ergot de trois étoiles et augmentez jusqu'à G>100x sur cet ergot (voir champ de 8'). A la base de cet ergot se trouve M1-92.

Aux coordonnées, on pointera Albiréo (19h30m43s, +27°57'35") et on déplacera la monture de 5m36s vers l'E et de 1°35' vers le N.



Spectre de M1-92 (ELCAT, [C5]) avec la longueur d'onde (Å) en abscisse et l'intensité relative (Hß=100) en ordonnée. On remarque principalement H-alpha dans le rouge et dans une moindre mesure H-beta dans le bleu-vert.



© NASA, STScI;
TC ø2400mm, F/24; ccd WFPC2, T=0, alt.600km; image brute;

S'il suffisait de « bien voir », je pourrai consulter à loisir sur Internet un nombre incalculable de splendides photos de nébuleuses, d'amas, de galaxies sans me déplacer. Pourtant, je vous avouerai franchement que ce n'est pas une activité que je pratique très régulièrement, même si je ne la dédaigne pas. Je préfère sans doute ces petites taches floues gravées au fond de ma mémoire aux grandes volutes des galaxies spirales impersonnelles, imprimées sur un beau papier glacé ou un écran. Je me suis aussi posé la question: «Pourquoi ne donne tu pas la même attention d'un point de vue esthétique à des photographies de nébuleuses diffuses qu'à des photographies de nuages bourgeonnants (type cumulus)?». A cause du sens donné à chaque image bien sur !

J'aime observer le ciel, car finalement, ce n'est pas forcément une chose facile à réaliser. Il faut apprendre la patience et la résignation face à une météo capricieuse, qui se moque de nos envies. Le simple fait de ne pas rendre l'observation forcément possible immédiatement, mais désirable fait rêver et me permet la projeter dans l'avenir. Et combien de fois n'ai-je pas poussé des soupirs de soulagement et de satisfaction pour avoir trouvé non sans mal après plusieurs dizaines de minutes des galaxies ou des amas tant convoités; la satisfaction d'avoir relevé un défi avec moi même sans doute: seras-tu capable de les trouver ? Enfin, plus inconsciemment sans doute, le simple fait de sortir de nuit en pleine nature n'est pas franchement naturel.

Peut-être éprouve-t-on aussi un désir de vaincre cette « peur du noir » qui marque notre petite enfance ?

LE RASSEMBLEMENT POUR LA CONSTRUCTION DE DOBSONS

Vous souhaitez réaliser votre télescope ! Vous n'avez pas assez de place pour bricoler, vous n'avez pas tout l'outillage, vous n'avez pas le temps de vous lancer dans la lecture d'ouvrage ! Le RCD est là pour vous aider.

Cette association vous permettra de construire le week-end du 9, 10, et 11 novembre 2002 votre télescope de 200 mm à F/D 6. Le but n'est pas seulement de concevoir un instrument simple et transportable, mais c'est aussi le moyen de vous transmettre un savoir-faire et de vous faire découvrir une activité passionnante : la construction astronomique.

Il n'est pas nécessaire d'avoir déjà en votre possession vos miroirs primaire et secondaire pour participer. Les organisateurs vous communiqueront des adresses pour vous aider dans vos recherches.

Cette manifestation aura lieu dans le département de la Loire. Si vous êtes intéressés par le Rassemblement pour la Construction de Dobsons, nous vous enverrons une documentation gratuite.

Attention, le R.C.D. ne peut accueillir que 10 stagiaires !

RCD chez Laurent OUDOT
43 rue de l'Hôpital 42300 ROANNE
Tel : 06-61-85-99-02
Mail : rcd@astrosurf.com
Web : http://astrosurf.com/rcd/

Porte-filtre coulissant pour Dobson

Ø 31,75 mm pour 10 Euros.

Paul BRUNET
31, rue de Lagny
77410 Villevaudé

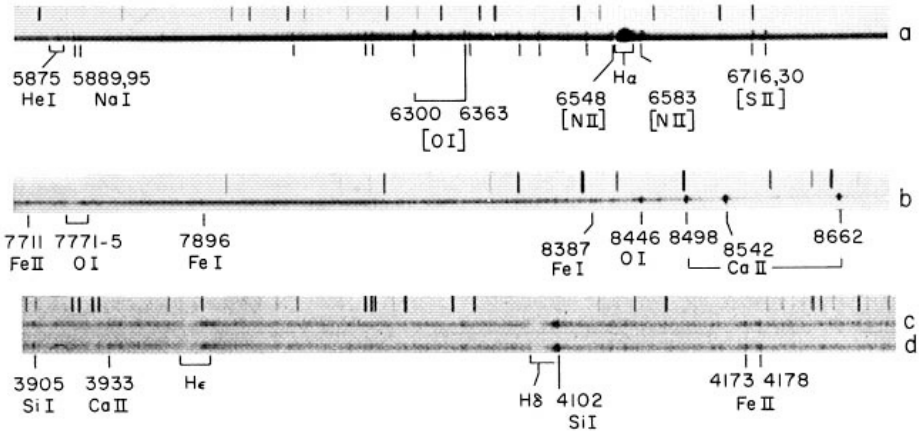
Yann Pothier nous avait décrit un porte-filtre ingénieux type Lumicon™ qui permettait d'observer sans avoir à dévisser ou revisser le filtre dans l'oculaire désiré (Ciel Extrême n° 19). Cet accessoire doit être pensé dès sa conception afin d'éviter un tirage trop important et une mise au point impossible sans Barlow. Mon Dobson étant déjà construit, cette solution s'avèra inadéquate sans repenser totalement les dimensions du télescope, et je n'avais aucune envie, mais aucune, de remanier l'ensemble pour deux ou trois filtres.

J'ai donc opté pour une conception type Astrosystems™ (cf. article de Yann). Il met à profit l'espace généré entre l'alignement des tubes alu et le bord du miroir primaire. Cet accessoire est fixé directement à l'arrière de la platine du porte-oculaire. Il se positionne dans le tube du télescope sans occulter le miroir primaire.

J'ai découvert dans le rayon "Quincaillerie" d'un grand magasin de bricolage des coulisses de tiroir munis de roulements à bille d'une longueur de 25 cm et de 17 mm d'épaisseur. Deux de ces coulisses sont boulonnées parallèlement sur la platine porte-oculaire avec un espacement suffisant pour ne pas gêner le passage de la lumière. Il suffit de fixer sur les glissières une plaque en Styron[1] sur laquelle on a pris soin de forer 2 trous au diamètre des filtres. L'alésage de la plaque en Styron ne nécessite aucun outillage particulier : après avoir tracé les deux emplacements d'un diamètre très légèrement inférieur au pas de vis des filtres, je prépare une série de trous à la perceuse, puis au cutter les bavures sont éliminées jusqu'au diamètre voulu. Enfin, je procède à un doucissage au papier de verre. Le Styron étant un matériau rigide mais un peu élastique, il suffit d'engager le filtre dans l'orifice et de le visser comme si l'on procédait à un taraudage. Si d'aventure le diamètre était un peu surévalué, quelques patins de scotch électrique redonneront la tenue souhaitée. Comme j'observe aussi avec mon télescope de campagne, je ne tenais pas à ce que les filtres soient définitivement installés. Le Styron permet de visser ou de dévisser à loisir les filtres. Un coup de peinture noir mat sur l'ensemble à la bombe, une pointe d'huile sur les roulements et le porte-filtre est prêt à installer : 1 à 2 heures de travail pour un coût inférieur à 10 Euros.

Trois remarques :

- mieux vaut prévoir cet accessoire dès la conception du télescope : en effet le coût d'un OIII ou d'un Deep-Sky est peu onéreux en 31,75 mm mais il n'en n'est pas de même dans les diamètres de 48 mm : il s'agit donc de placer les filtres au plus près de la base inférieure du porte-oculaire sans gêner son mouvement rentrant afin de ne pas occulter le faisceau lumineux. Sinon la seule solution onéreuse est de passer aux filtres 48 mm;



Adapté de [A3], © G. Herbig (USA).Spectrométrie obtenue au TN ø3050mm de Lick sur le lobe brillant (NO); a= 5600-6800Å, b= 7700-8800Å, c-d= 3900-4200Å.

Spectre

Les deux lobes montrent un spectre de type P Cygni (raies d'émission très larges et intenses bordées du côté violet par des raies d'absorption), ce qui traduit l'existence d'une enveloppe gazeuse en expansion rapide entourant l'étoile "centrale" [A3] sans grande vitesse de rotation. Des raies sombres sont décalées de 530km/s et sont originaires des éjections proches de l'étoile centrale, alors que des raies d'émission (H, FeII, [FeII], TiII, SiI, MgI, FeI) ont été observées et indiquent les vitesses d'expansion des lobes: -15km/s dans celui au NO (le plus proche de nous) et +17km/s dans le lobe NE (le plus éloigné) [A3].

On observe trois types de spectres: (a) un "spectre reflété" issu des rayonnements de l'étoile centrale et réfléchi sur les poussières des lobes, (b) un "spectre direct" de la centrale, "nettoyé" de la contamination des lobes, (c) un "spectre intrinsèque" de raies d'émission issu des lobes eux-mêmes [A5]. Les raies d'émission sont cependant principalement originaires du centre de la nébuleuse et se reflètent sur la poussière des lobes [A6]. Le spectre intrinsèque des lobes vient de zones restreintes localisées sur les extrémités de l'axe polaire exact de la nébuleuse, nodosités se déplaçant à la vitesse de 70 [A9] à 180km/s [A5].

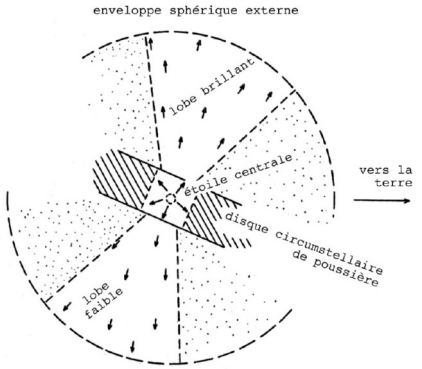
raie	lambda	lobe NO	lobe SE
Hg	4340	16	15
Hß	4861	100	100
FeII	4924	17	15
FeII	5018	19	17
FeII	5169	25	20
FeII	5198	16	20
FeII	5317	20	19
FeII	6238	19	18
OI	6300	25	68
Ha	6563	800	940
NII	6584	21	...

Les deux spectres des lobes de M1-92: principale différence pour l'OI [A6].

Modèles

D'après HERBIG [A3], le modèle serait le suivant. L'étoile centrale provoque une éjection de matière à 530km/s comme tendrait à le prouver le spectre d'absorption et d'émission (de type P Cygni et T Tauri [A6]). Elle est ceinturée par un disque de matière compact, équatorial et aplati (en témoignent les rayonnements infrarouges et radiométriques OH à 1667MHz [A7]), véritable anneau en lente expansion (8km/s) [A9]. La poussière dans les lobes est repoussée par le vent stellaire de la centrale à la vitesse d'environ 30km/s [A3].

L'étoile centrale et le disque équatorial baignent dans un nuage plus large et circulaire, moins dense et plus froid, dont les deux lobes constituent les régions polaires, illuminées à travers les pôles relativement transparents de l'ensemble. Les lobes seraient entourés par des "bulles" de matière moléculaire aux parois très fines et pratiquement vides [A9], décelées dans le domaine millimétrique (12CO et 13CO) où la température n'atteint que 10 à 30K.



Adapté de [A3]: schéma du modèle proposé par Herbig en 1975.

HERBIG en conclut qu'il doit s'agir d'un objet jeune de très haute luminosité (spectre riche en raies d'émission, fortes éjections de matière, disque équatorial provoqué pendant la contraction du nuage par un moment angulaire intense).

COHEN & KUHI [A6] écartent l'hypothèse d'une étoile Be d'après le profil spectral différent, tout autant que le scénario d'une binaire en interaction rapprochée avec échange de matière (l'existence d'une étoile de type M dans le couple, comme soupçonnée par MINKOWSKI lors de la découverte, est également aberrant). D'après d'autres études plus récentes [A5,A9], il s'agirait plutôt d'un objet évolué, en phase de transition entre la branche asymptotique des géantes (BAG) et l'état de nébuleuse planétaire car la vitesse d'éjection est bien supérieure à une phase BAG classique [A9]: cette phase transitionnelle datant de 900 ans (âge cinématique) s'apparenterait à une nébuleuse proto-planétaire, c'est-à-dire une future nébuleuse planétaire (elle apparaît comme candidate dans la 4ème révision du catalogue PK de Kohoutek en 1993).

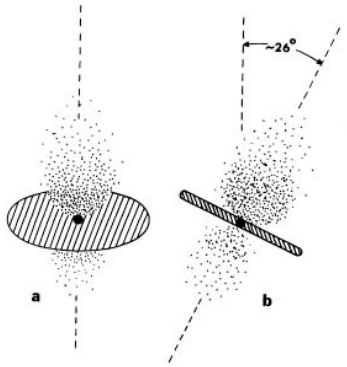
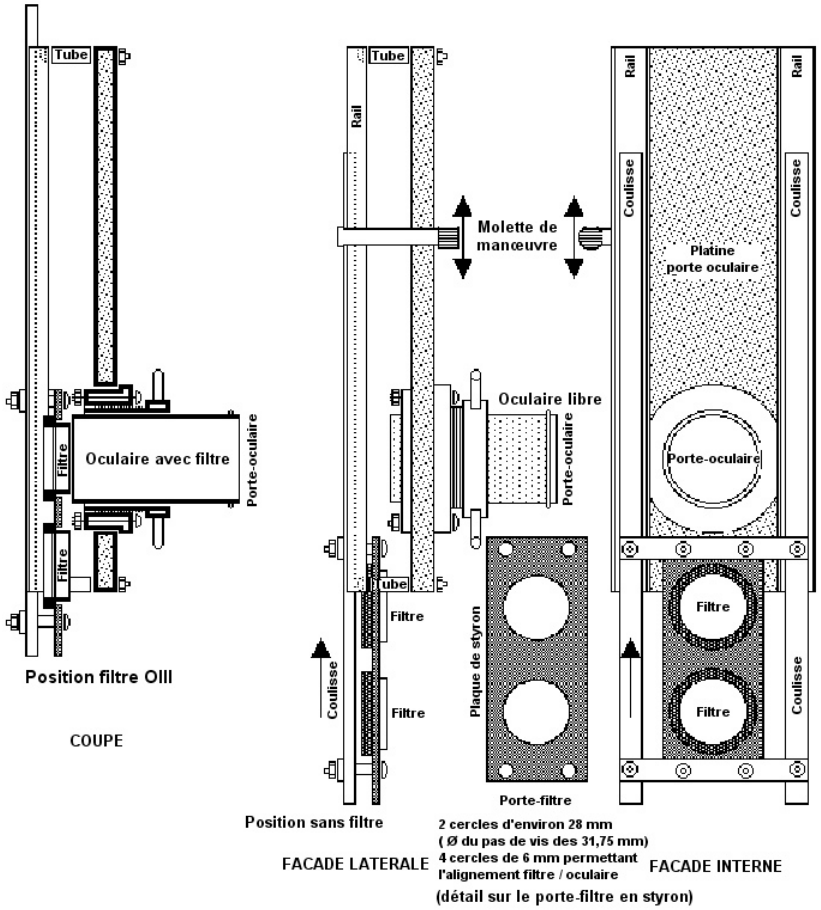


Schéma tiré de [A10]. Deux vues géométriques proposées pour M1-92 : (a) vue depuis la Terre et (b) à 90° de l'angle de vue depuis la Terre.



- il faut veiller à ce que les filtres soient perpendiculaires à l'axe optique (à ce propos relire les articles de Yann - Saga des filtres -);

- enfin, malgré l'épure que vous aurez tracé sur le Styron, il se peut que les filtres ne soient pas tout à fait centrés dans l'axe du porte-oculaire (dans le sens de translation des filtres c'est à vous d'aligner au mieux). Mais dans la hauteur cela peut se révéler beaucoup plus gênant. Les trous de fixation de la plaque porte-filtre en Styron doivent être large et les boulons fins, ce qui permet les réglages latéraux.

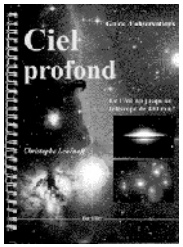
Depuis, j'observe les objets sans chercher les filtres, ni les faire tomber, avec une vitesse qui permet des comparaisons immédiates.

1 : Weber métaux, ou Berty (magasins de matériaux divers, de dessin industriel, ou de maquette).

Lectures ...

Fabrice MORAT
Chalet Albiréo – La Pesse
74130 ENTREMONT

Ciel Profond



Guide d'observation à l'œil nu jusqu'au télescope de 400 mm !

Christophe Lehénaff
Editions Burillier, juillet 2001
238 pages – 18 x 24 cm
Prix : environ 33 Euros

Si Serge Brunier était un adepte de *Ciel Extrême*, il n'aurait pas manqué, loin s'en faut, de se substituer à moi pour cette rubrique « Lectures … ». Mais il aurait pris alors le risque de s'auto-critiquer. Vous l'aurez compris, ce nouveau guide « Deep Sky » ressemble étrangement à l'ouvrage de Serge Brunier « Astronomie du Ciel Profond ». Il en sera donc souvent fait référence au cours de cette présentation, à titre de comparaison.

Ce guide se veut avant tout d'un usage pratique sur le terrain : toutes les feuilles sont en papier glacé et spiralées. Il est également caractérisé par son poids important et une forte odeur d'imprimerie (ceux qui le possèdent déjà me comprendront). Dans son introduction, Christophe Lehénaff fait un rapide tour d'horizon sur les différents types d'instruments, d'oculaires, filtres interférentiels, atlas et logiciels en « bon vendeur » qu'il est. Cela rafraîchit le livre des dernières nouveautés et pourra être utile au novice. Dommage tout de même que son auteur se laisse aller aux sempiternelles erreurs d'optique élémentaire. Jugez vous-même sur ces courts extraits :

« Plus la pupille de sortie se rapproche de 7mm, plus la paire de jumelles est lumineuse »
« Une paire de J7x50… ce qui fait un instrument de choix pour observer les objets les plus diffus »
« Les télescopes Newton … aux rapports F/D faibles, donc très lumineux et efficaces en Ciel Profond »
« Les Schmidt-Cassegrain restent en retrait dès que l'amateur s'oriente vers la découverte d'objets très étendus et diffus : dans ces conditions, leur focale longue devient un handicap, leur empêchant l'accès à des grossissements faibles … »
« Les Cassegrain au rapport F/D généralement plus favorable … un peu plus lumineux en ciel profond »
« plus le rapport F/D est petit et proche de 5, plus l'instrument est lumineux ».

Ainsi, n'est-il pas étonnant qu'arrivé au sujet des oculaires, l'auteur mette en avant les avantages que l'on a à employer des grossissements minimums à G = D/7. Répétées plusieurs fois, ces idées préconçues conduiront forcément le débutant à des observations « au rabais » du Ciel Profond !

Comme pour le « Brunier», l'atlas d'observation représente le corps de l'ouvrage ; Les objets présentés sont quasiment les mêmes et sont classés suivant le même principe, par groupe de constellations. Les cartes de repérage ; plus précises que celle du « Brunier » sont tout de même trop justes pour permettre une identification sûre

Etoile centrale

Quasiment inaccessible en visuel, l'étoile centrale est détectable sur les clichés en infrarouge (IR), située dans le faible fossé séparant les deux lobes et également à l'écran d'un intensificateur d'image dont le pic de réponse est situé vers 7000Å placé derrière un télescope de ø3.0m [A3]. Soupçonnée de binarité [A5], l'étoile centrale aurait un spectre de type B0.5V [A3] ou B1III/V [A6] (étoile ou géante bleue de la séquence principale) et une magnitude absolue (MV=-4.0). Sans le nuage de poussière l'obscurcissant, il est probable qu'elle aurait une magnitude V= 9.3… Sa température approche les 20 000K et sa luminosité 10 000 fois celle du Soleil [A9].

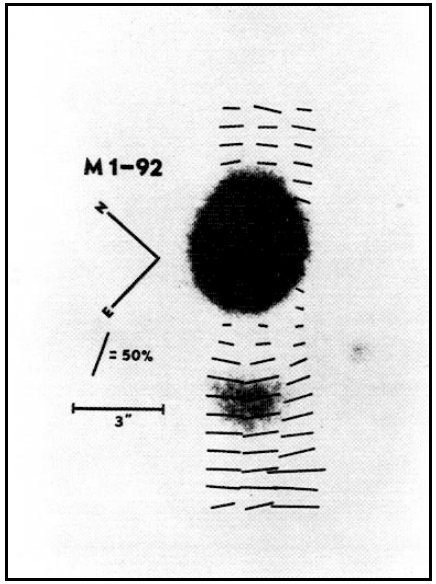
Poussière

Un large excès de rayonnements IR est observé, très certainement provoqué aux alentours de l'étoile "centrale" par le réchauffement des poussières [A3,A6]. Dans les lobes, ces poussières sont formées de glaces et de silicates (index de réfractivité de 1.6) et on ne trouve que peu de carbone moléculaire dans le spectre optique [A6,A7], mais plutôt millimétrique [A9].

L'absorption (Av) axiale vaut 3 à 4 magnitudes à 5500Å [A3], 2.77±0.23 pour le lobe NO et 3.50±0.11 pour le lobe SE [A6]. Cette extinction plus grande du lobe NO (et la polarisation associée qui lui est proportionnelle) s'expliquerait par des poussières de matériaux diélectriques plus allongés et cylindriques que de coutume [A6].

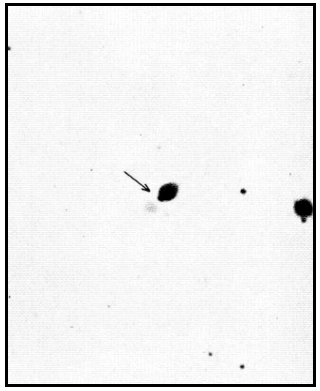
Polarisation

La poussière provoque un effet de polarisation net de l'ensemble de la nébuleuse comme suit: 15% pour le lobe NO (10.2% dans le V) vers PA46±2° et 25% pour le lobe SE (28.7% dans le V) vers PA43±2° [A6]. La polarisation interstellaire moyenne à cet endroit n'est que de 1.2% vers PA28°.



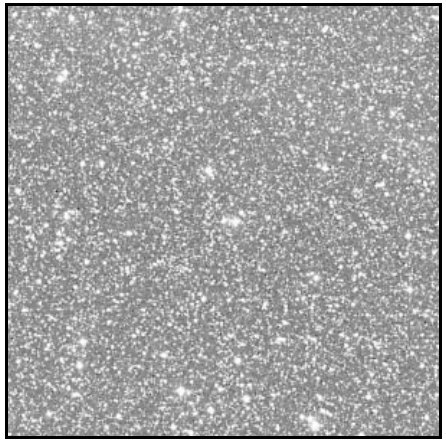
Carte de polarisation de M1-92 [A6] superposée à l'image de la nébuleuse: la longueur et l'orientation de chaque ligne dénote du degré de polarisation et de l'angle de position du vecteur observé dans cette région. Une structure de polarisation radiale est apparente, sauf entre les deux lobes où les mesures sont contaminées.

Polarisation et degré d'extinction sont directement liés: là où la polarisation est la plus forte, le degré d'absorption est le plus élevé [A6]. Même les raies d'émission reflétées sont polarisées, tout comme le reste du continuum du spectre.



M1-92 par G. Herbig (USA) [A3]
TN ø3050mm, F/5; 5min. sur Kodak I-N et filtre Schott RG-8 (6800-8800Å); 18/09/1960, obs. Lick (Cal, USA), alt.1283m; on soupçonne l'étoile centrale.

ASTROPHYSIQUE



***© AURA, DSS-STScI**; TS ø1220mm, F/3, 50min. sur 103aE + filtre rouge RP2444; Palomar Obs. (Californie, USA), alt.2000m; 08/07/1951, 08h24TU; champ= 15'.*

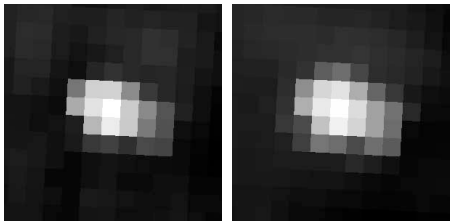
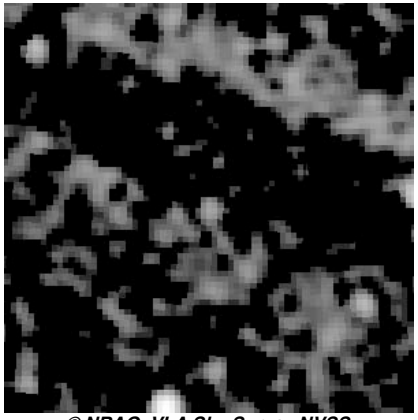
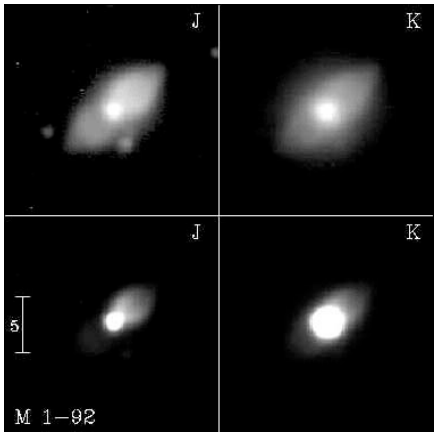


image IR à 12 microns *image IR à 60 microns*
***© NASA IPAC/Jet Propulsion Laboratory**; IRAS Sky Survey Atlas; champ= 6'*



***© NRAO, VLA Sky Survey NVSS**; image radio à 1.4 Ghz; champ= 6'.*



***© NASA**; diverses images dans l'IR.*

Comme pour le « Brunier », des tableaux répertorient tous les objets étudiés par groupe de constellations. Les photographies sont d'assez bonne facture (imagerie CCD principalement), mais ne figurent pas pour tous les objets. Les dessins sont inexistants. Le codage est le même : on parlera d'une observation au T400x200 par exemple. Les observateurs avertis auront vite fait de remarquer qu'il n'y a aucune mention de brillance surfacique, d'angle de position pour les galaxies. Seules figurent des magnitudes et dimensions des objets, reprises principalement de celles du « Brunier » et donc complètement inexactes. J'ai ainsi noté des écarts de luminosité apparente d'environ 1 magnitude et pouvant aller jusqu'à 2,4 mag ! Les dimensions apparentes, quant à elles, varient du simple au double ! On est loin de la précision d'un « Luginbuhl » ou du « Night Sky Observers Guide ». Le livre reprend aussi quelques erreurs de description du « Brunier » : ainsi, NGC 7635, la célèbre nébuleuse émissive « Bubble Nebula » se retrouve cataloguée dans les nébuleuses planétaires.

D'après le descriptif de chaque objet au travers des différents instruments de l'auteur, ce livre paraît bien adapté pour l'observateur débutant ou pour celui bénéficiant d'un ciel français moyen de transparence T 2-3 avec 5 <= Mvlon <= 6 . Ainsi, celui qui à l'habitude de travailler à l'oculaire avec le livre de Serge Brunier ne sera pas dépaysé. Le niveau de difficulté à voir les objets diffus est identique. C'est pourquoi tel objet jugé difficile par l'auteur sera noté facile pour un observateur plus expérimenté et bénéficiant d'un site plus transparent, pour un instrument donné.

L'ouvrage s'achève sur un index des noms avec pour chacun, n° de carte du Sky Atlas, de l'Uranometria (attention, les tout derniers tomes Ura ont changé leur numéro de page !), du Millénium et sur une bibliographie (CE y figure en bonne place).

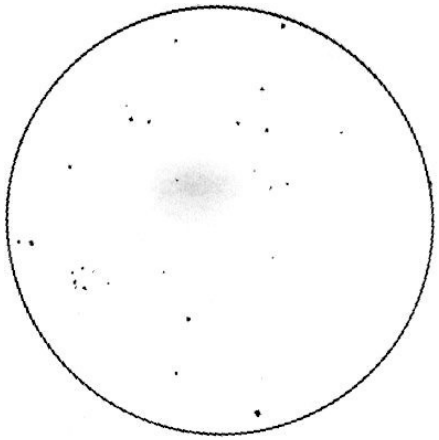
Ce guide est disponible dans les magasins « Nature et Découverte » et dans certaines librairies sur commande. Mais les parisiens devraient pouvoir le consulter à « La Maison de l'astronomie » et pourront tenter une dédicace auprès de l'auteur lui-même !

Dossier Spécial Leo I (suite)

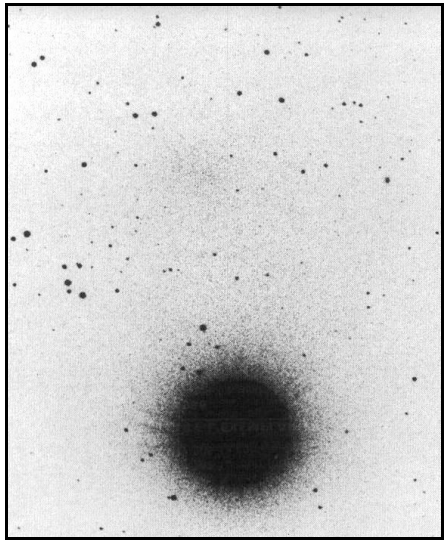
Vue dans un 200 mm !

Dans CE No25, un dessin de Jere Kahampäa était publié, mais sans autre indication. Renseignements pris auprès de son auteur, il se trouve qu'il a été réalisé avec un Dobson de 200 mm.

Jere KAHAMPAA
TN ø205mm, F/5, 80x, T=3, S=4, H=40°, Mvlon 6.4; Hartola(Finlande); 8/3/1997, 22h50TU: « très, très faible, vue seulement en vision indirecte, vue optimale à x80, mais visible aussi à 40x. Très légèrement concentrée, bords mal définis. Semble elliptique, mais angle de position difficile à déterminer



Jere KAHAMPAA (FIN), TN 205, F/5, 80x, ø champ : 37', T=3, S=4, H=40°, Mvlon 6.4; Hartola(Finlande); 8/3/1997, 22h50TU



Norbert SOMMER (ALL), T(N ?) ø125mm, F/6, pose de 30mm sur film 103 aE.

RAP 2002

Jean-Raphaël GILIS

Un Week-end de cinq jours augmente t'il la probabilité d'avoir du beau temps ? Théoriquement oui, mais pratiquement ce ne fut pas le cas des RAP cette année. Comme c'est rageant lorsque cinq planètes se rencontrent à l'horizon Ouest, et que la belle comète Ikeya Zhang, au zénith, flirte avec M 92 ! Mais les trous de nuage sont là pour nous donner la portion congrue, à savoir un beau rapprochement Vénus-Mars, et finalement, pour qui à la patience d'attendre un peu dans le froid et l'humidité, la comète nous montre son gros noyau étendu d'ou s'échappent une longue traînée fine. Mais cessons de râler sous la pluie, puisque ce n'est pas la première fonction des RAP que de nous offrir un ciel spectaculaire. Et plus il fait moche, plus ces rencontres semblent bien remplir cet objectif premier : les échanges d'idées n'en étaient que plus prolifiques et fusaient dans tous les sens, avec un planning très dense en conférences plus intéressantes les unes que les autres. Notamment, les constructeurs et concepteurs de télescopes (comme le nouveau 800mm en construction de Vincent Le Guern) s'en sont donné à cœur joie, autant dans le domaine de la construction d'amateur que celui des télescopes du commerce, d'ailleurs. Ce qui prouve que même lorsque les conditions sont difficiles, on peut ressortir de ce séjour grandi par de nouvelles expériences et de souvenirs très riches. Et s'il vous reste encore quelques réticences et deux ou trois stalactites au bout du nez, sachez que le prochain Week-End de l'ascension sera … en fin de mois !

Dossier spécial: Mi 1-92

Merci à Yann POTHIER pour la compilation des données existantes (astrophysique, repérage …), et à tous les observateurs dont vous trouverez les noms dans ces pages.

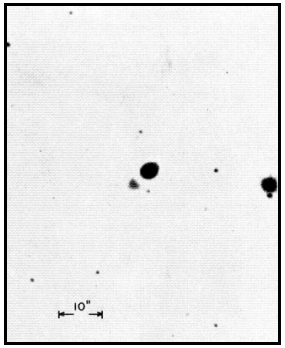
REFERENCES

Minkowski 1-92, Footprint Nebula, Nébuleuse de l'empreinte de pas, GSC 2150-0266, Iras 19343+2926 [C9]
const: Cygne
type: nébuleuse diffuse R [C1,C3,C7], candidate nébuleuse planétaire galactique [C9], proto-planétaire [A5,A9]
coordonnées (2000.0):
19h36.3m, +29°33' [C1,C3,C7]; 19h36m19s, +29°32'51" [P1]
Atlas: s8/u118/m1173
V=11.7 [C7,A3,A6]
B= 12.4 [A3,A6], Bph= 2/5 [C1]
B-V= 0.68 [A3]
ø= 8"x3", 12"x6" [C1,C3], 11.5"x4.5, lobe NO ("plante" du pied)= 5.5"x4.5", lobe SE ("talon" du pied)= 5.0"x4.0" [A3]
commentaires: grand axe vers PA131° [A3]; bande sombre de 2" de large [A3]; à 30"E de GSC 2150-142 de mV= 9.80 (B-V= 1.1) [P1];
lobe Nord-Ouest: V= 11.76, B= 12.41, B-V= 0.65 [A6]
lobe Sud-Est: V= 14.78, B= 15.52, B-V= 0.74 [A6]

HISTORIQUE

Cette étrange nébuleuse fut découverte en 1946 par Rudolf MINKOWSKI (1895-1976, ALL/USA), trouvée sur des clichés pris avec un télescope de ø25cm et son prisme-objectif, puis confirmée d'après des images obtenues aux télescopes de ø1.50m et ø2.50m de l'observatoire du Mont Wilson (Californie, USA) [A4]. Il la décrivit de la sorte: «Nébuleuse binucléaire sans étoile centrale. La masse Nord-Ouest a un diamètre d'environ 3" et est séparée de la masse Sud-Est par une bande sombre. Le spectre est celui d'une étoile singulière, montrant des zones d'absorption avec des bandes de type M, de fortes raies d'émission de l'hydrogène avec des raies d'absorption de type P Cygni et de nombreuses raies d'émission de FeII et [FeII].»

Elle fut "redécouverte" ensuite par McCuskey et Seyfert en 1950 grâce à ses larges émission en H-alpha et H-bèta et encore grâce à l'H-alpha par Coyne, Lee et DeGraeve en 1974.



M1-92 par G. Herbig (USA) [A3]
TN ø3050mm, F/5; 30sec. sur IIaO (3800-5000Å) sans filtre; 28/07/1960, obs. Lick (Cal, USA), alt.1283m;