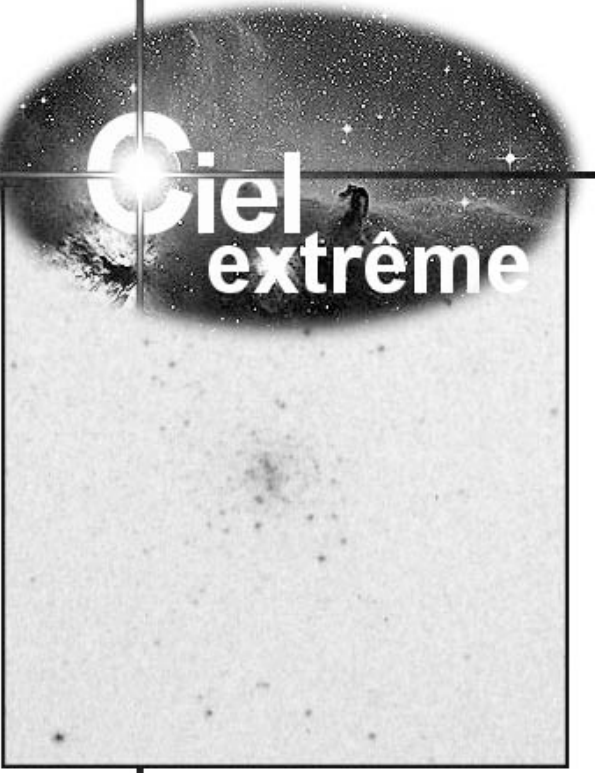
Ciel extrême



M 4
Cyril BAZIN (91)

n°30 - juillet 2003

ÉDITORIAL

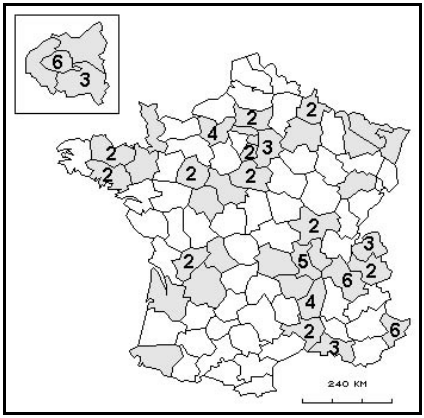
Comment ne pas être enthousiaste quand, ayant l'habitude de défendre la pertinence des petits instruments dans l'observation astronomique, un lecteur/rédacteur de CE annonce la découverte quasi-certaine (les professionnels sont en train de vérifier), d'un amas ouvert avec une lunette de 60mm ! Bravo à notre ami Laurent Ferrero, qui nous montre dans son article que la chance ne tombe pas toute seule dans l'escarcelle mais qu'elle doit être provoquée par une investigation sérieuse, et néanmoins accessible à toute personne ayant Internet et quelques connaissances de base sur le sujet (vive les cours du CNED !)

L'autre événement maintenant bien connu, que sont les RAPS 2003 avec pour spectacle cette année un superbe lever de soleil éclipsé, nous a fait réfléchir sur le présent et le devenir de CE. Cela m'a amené à refaire un petit état des lieux, comme l'avait fait Yann dans un précédent numéro. Depuis la création de Ciel Extrême, 205 personnes ou clubs ont été abonnés au moins une fois à la revue. Chaque année, le nombre d'abonnés augmente progressivement jusqu'à atteindre une valeur maximale à la fin de l'année d'abonnement. Par exemple, pour 2002, 60 personnes ont renouvelé leur abonnement, pour un total de 97 au printemps 2003, juste avant la parution du numéro d'avril. Cette année vous étiez un peu plus nombreux (70) à renouveler immédiatement, pour atteindre 86 personnes à la parution du présent numéro.

A ce jour, sur ces 86 lecteurs, 29 ont un télescope de 200-210mm, 16 ont un 250-260mm, 3 ont un 280mm, 4 ont un 300mm, 2 un 318mm, 1 un 333mm, 5 un 350-360mm, 1 un T380, 9 un 400mm, 3 un 445-460mm, 2 un 530mm, et il y a un 560mm, un 760mm et un 800mm. Quel parc instrumental ! 78 télescopes de plus de 200mm. A noter très peu de télescopes entre 120 et 200 mm (2 130mm, 2 150mm et 1 180mm). En dessous (24 instruments plus petits, de la L60 à la L120 en passant par le T115), mes données sont moins précises car à mon avis les possesseurs de gros instruments ne mentionnent pas toujours les plus petits.

En ce qui concerne la répartition des abonnés, la carte di-dessous parle d'elle même. Les départements grisés sans numéro comptent 1 abonné. Il y a également un lecteur pour chacun de ces quatre pays : Allemagne, Belgique, Luxembourg, et Suisse.

Jean-Raphaël



Répartition des abonnés à Ciel Extrême.

En couverture : M 4 (Sco), Cyril BAZIN objectif-lunette 50/600 mm, suivi manuel sur monture equatoriale, 10 mn de pose sur film T.Max 3200 poussé à 6400 dans du HC110, T=1? S=1?, 08/04/2002 au matin, au sud d'Etampes (91).
Image de logo © David Malin, AAO.

Les Dentelles du Cygne au filtre LP 2

Philippe ROUX
Pors Ar Goff
22300 PLOUMILLIAU
rouxph@oreka.com

Lorsque je débutais l'astronomie, je me suis longuement interrogé sur l'utilité d'un filtre interférentiel pour l'observation du ciel profond. Un accessoire si petit et onéreux pouvait-il vraiment transformer l'image sortant de mon télescope? C'est la lecture des compte-rendus d'observations de *Ciel Extrême* qui a fini par me convaincre d'acquérir ce type de matériel. Cet article n'a pas pour but de prêcher à un public de convertis l'utilité des filtres mais d'échanger avec vous mon expérience sur une marque de filtres encore peu distribuée en France (au moins à l'époque ou j'ai commencé à rédiger cet article!).

LES FILTRES LP

Parmi les firmes présentes sur le marché des filtres interférentiels la plus connue est certainement Lumicon. Les produits phares (n'y voyez aucune pollution lumineuse ☺) comme le OIII, le UHC et le LPR sont biens connus des amateurs et ont déjà fait l'objet d'études approfondies dans Ciel Extrême (voir la saga des filtres de Y. Pothier [1]). La firme Lumicon ayant fait faillite, beaucoup d'amateurs se tournent vers MEADE qui propose aussi de tels filtres. Depuis 1999, une autre firme Thousand Oak optical [2] à fait une entrée remarquée sur ce marché. En proposant des filtres solaires pleine ouverture à bas prix cette firme s'est rapidement fait une place sur le marché et a pu étoffer son offre dans le domaine des filtres interférentiels. Thousand Oak Optical propose 4 filtres pour le ciel profond :

LP1 : filtre à bande large type LPR
LP2 : filtre à bande étroite type UHC
LP3 : filtre OIII
LP4 : filtre H-beta

Comparés aux produits distribués par MEADE ou LUMICON les filtres LP affichent des prix vraiment intéressants : les modèles se vissant sur un oculaire au coulant de 31,7 coûtent environ 90$ contre 145$ pour les autres marques. Bien évidement ces prix ne tiennent pas compte des taxes douanières et des marges des distributeurs qui font grimper le prix final de 30% en France (environs 135 Euros cf. [4]). Quand je me suis intéressé à l'achat d'un filtre j'ai alors constaté qu'il n'existait pas d'informations relative à la qualité de ces filtres "sur le terrain" i.e. aucun jugement d'utilisateur n'était accessible et les quelques courbes de transmissions que j'avais trouvé sur le web ne permettent pas de se faire une idée précise de leur qualité réelle. Pensant que cette absence constitue un obstacle pour ceux qui désire acheter un filtre, j'ai voulu faire partager aux lecteurs de CE ma première expérience sur le filtre LP2.

Pour réduire le coût d'achat d'un tel accessoire, il est tentant de commander ces filtres outre-atlantique. Si vous possédez une connexion Internet de nombreux magasins mettent leurs catalogues en ligne pour vous permettre d'acheter par correspondance avec un paiement par carte bancaire (internationale bien sûr). Si vous préférez avoir un contact direct avec le vendeur vous pouvez vous tourner vers les commerçants Québécois. Les filtres étant petits, ils peuvent être facile-

ment protégés pour une expédition par courrier, de plus un petit paquet échappera facilement aux douanes ...

Pour ma part j'ai acheté un filtre LP2 à un vendeur Québécois trouvé sur internet (le magasin s'appelait Lire la Nature et le vendeur était tout à fait au courant pour se type de vente vers l'étranger) pour environ 100 Euros (c'était encore des Francs à l'époque !), l'expédition m'a coûté environ 5 Euros et a pris une dizaine de jours (mieux vaut s'assurer que le matériel est en stock avant de passer commande).

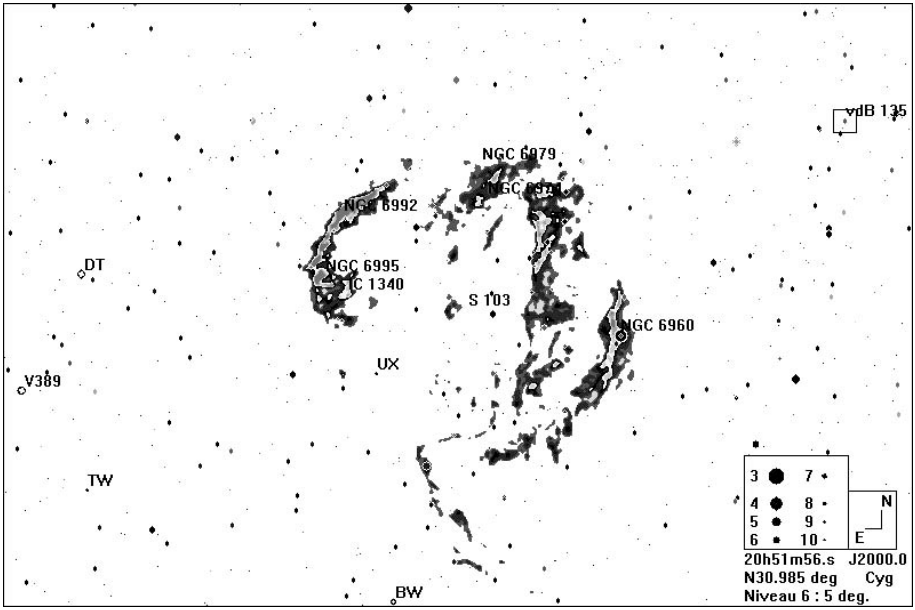
SUR LE TERRAIN ...

La cible la plus adapté à un filtre de type UHC est certainement le groupe de nébuleuses formant les dentelles du Cygne. Il s'agit d'un rémanent de supernova qui s'étale sur un champ de près de 2 degrés. Il est composé de 3 parties (cf. la carte) :

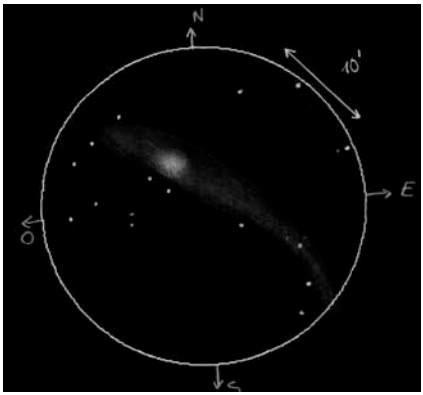
NGC6960 : arc filandreux s'étendant sur 1° de part et d'autre de l'étoile 52 du Cygne,
NGC6992 / 6995 : groupe plus large situé à 2° à l'est du précédent (aussi dénommé IC1340?),
NGC6974 / 6979 : masse triangulaire venant compléter le tout un peu plus au nord et à égale distance des deux autres.

J'ai observé pour la première fois cette nébuleuse en 1997 dans un TSC de 300mm à 75x. Malgré le diamètre déjà important de l'instrument, l'observation de NGC 6960 autour de 52 Cyg (hors champ bien sûr) reste difficile et peu impressionnante. Avec le diamètre plus faible de mon TSC (200mm) l'observation des dentelles m'a toujours semblée impossible hormis lors de nuits d'exceptionnelle qualité. Le reste du temps les éventuels filaments bordant 52 Cyg se confondent souvent avec la diffusion due à l'humidité se déposant sur la lame de fermeture du télescope ou avec des reflets parasites dus à 52 Cyg. Bizarrement, je n'ai jamais réussi à observer sans filtre avec mon TSC200 la partie Est des dentelles pourtant plus brillante puisque déjà bien visible dans mes jumelles 11x70. La partie nord quand à elle semble plus difficile à observer.

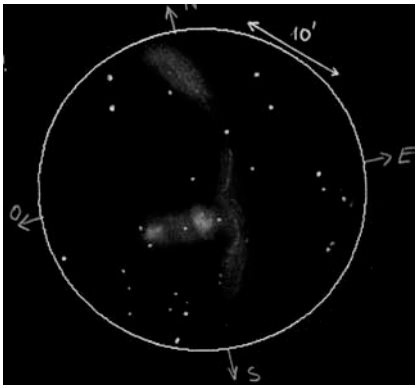
L'emploi d'un filtre LP2 sur cet objet en change la vision du tout au tout. La nébuleuse devient facilement visible dès que l'on intercale le filtre dans l'axe optique d'autant plus que la brillance de 52 Cyg est fortement diminuée. Le spectacle des filaments s'entrelaçant est à couper le souffle et me procure à chaque fois une vive émotion. La partie Est des dentelles est aussi facilement détaillable au LP2, plusieurs condensations très contrastés y sont visibles comme le montrent les dessins effectués à cette occasion. Enfin la partie nord des dentelles est restée jusqu'ici indétectable dans mon TSC200 avec le LP2. Les dessins des dentelles ci-dessous ont tous été réalisés avec un SC200 + filtre LP2 dans des conditions estivales (T=2, S=2) d'un ciel Breton (donc en plaine). Ils n'ont pas la prétention de rivaliser avec l'impressionnant travail de Y. Pothier sur les dentelles [3] mais seulement de donner aux lecteurs un premier élément de comparaison du filtre LP2 avec les autres filtres existants.



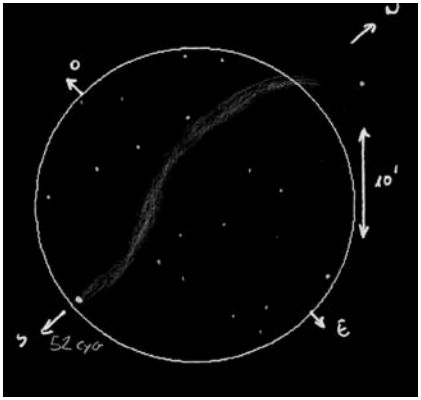
Carte du champ autour des Dentelles du Cygne.



NGC 6992/6995, SC ø203mm, F/10, 80x,
T=1.5, S=2 ; Tramain (22) ; 12/08/01, 23h30TU.



NGC 6992/6995, SC ø203mm, F/10, 80x,
T=1.5, S=2 ; Tramain (22) ; 12/08/01, 23h30TU.



NGC 6960, SC ø203mm, F/10, 80x ; T=2, S=2.5, La Couyère (35) ; 23/06/01, 00h30TU.

REFERENCES

[1] Y. Pothier, la saga des filtres, *Ciel Extrême* numéros 9-10-11-13
[2] site internet (aller dans le menu nebular filters pour accéder aux courbes des filtres LP) : http://www.thousandoakoptical.com
[3] site internet de *Ciel Extrême*, http://www.astrosurf.com/cielextreme/dentelles_t450.jpg
[4] site internet : http://www.astronome.fr

Trois champs profonds

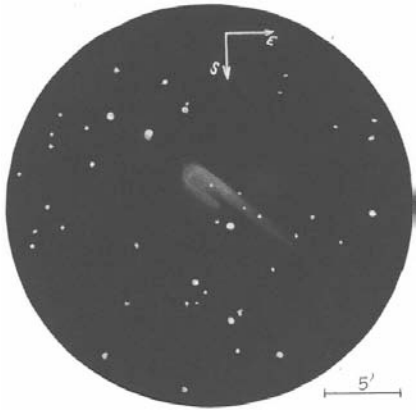
Fabrice MORAT
Chalet Albireo, La Pesse
74130 ENTREMONT

IC 443

Nébuleuse à émission
Rémanent de Supernova
Sky Atlas n°5, Ura n°137
Const. : Gem (du côté de η Gem)
α = 6h17mn, δ = +22°47', ∅ 50'x40'
Brillance photo 2/5

Bibliographie :
« Night Sky Observer's Guide, vol.1, p208 »
"Deep Sky Observing" p192

Observation : le 15 février 2001, 22h30 TU à Entremont (73), Alt. = 830m. P=1027 Hpa, T°C = 1.1°C, H=67%, Mag lim.=6.7, T=1, S=4, h=53°, CG11 (T280), F/D=10.8 , grossissements : 87x, 55x



IC 443, F. Morat, TSC ∅280mm, F/D=10.8 , 55-87x, 15/02/2001 vers 22h30 TU, Entremont (74), Alt. = 830 m, T=1, S=4, h=53°.

Impressions visuelles et remarques :
Explosion de la SN en l'an 437 !
Désolé, je n'ai pas vu sa forme en boomerang. Au T280x87+UHC, la partie SE apparaît faible et diffuse. A noter le retour de la boucle avec la bande obscure (bien visible sur les clichés) très difficile à déceler.
Apparemment, IC 443 est un objet Deep Sky « extrême » coté 1 étoile (=très faible objet) par le *Night Sky Observer's Guide* …
Au T330x100+UHC, Steve Coe confirme mes dires (« *This is still a difficult object* »), il soupçonne l'allure

courbée de l'objet mais n'esquisse pas sur son dessin la bande obscure.
Dans un site moyennement transparent, IC443 reste extrêmement difficile sans l'ajout de filtres interférentiels. Dans les conditions de mon ciel local, IC 443 apparaît sans filtre comme une tache pâle et diffuse.

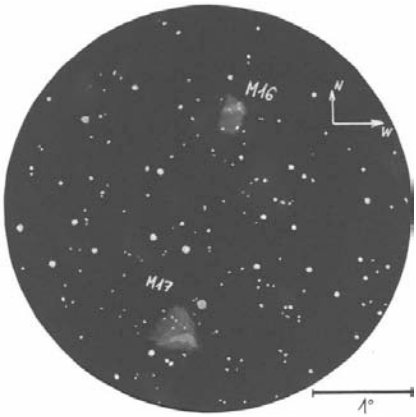
M 16 et M 17

M 16 (IC 4703 + NGC 6611)
M 17 (NGC 6618 = M17)
Nébuleuses à émission + amas ouverts
Sky Atlas n°16, Ura n°294 ?, Mill n°1344/6
Const. : Ser, Sgr (du côté de γ Scu)

Bibliographie :
"Brunier" p 214, "Luginbuhl" p 212/3
« Night Sky Observer's Guide, vol.2, p325/7)
« The Messier Objects" p76

Observation : le 22 juin 2001 vers 00h00 TU à Entremont (73), Alt. = 830m. P=1016 Hpa, T°C = 12.7°C, H=69%, Mag lim.=6.5, T=1, S=3, h=29°, J11x80 + OIII + UHC.

Impressions visuelles et remarques :
« et apparurent deux nébuleuses complexes dans un même champ »
Bel ensemble observé lors de leur passage au méridien Sud.
L'amas ouvert M16 (=NGC 6611) apparaît faiblement mais la nébuleuse de l'Aigle (IC 4703) englobant l'amas, est plus difficile. Toutefois, aux J11x80 +UHC+OIII, une partie de la nébulosité apparaît mais les fines extensions latérales (E et W), soit les « ailes » de l'Aigle, restent invisibles. A noter que M16 désigne l'amas ouvert proprement dit et non la nébuleuse, même si par abus de langage, on considère M16 comme l'ensemble amas ouvert + nébuleuse.
La nébuleuse Ω, M17, est fortement rehaussée à l'aide de filtres interférentiels ; ainsi, les extensions faibles apparaissent en plus de la barre centrale lumineuse en forme de chevron. Elle englobe également un amas ouvert situé au nord de cette barre. Mon dessin de M17 ressemble fortement à la représentation graphique donnée dans le Millénium Star Atlas !

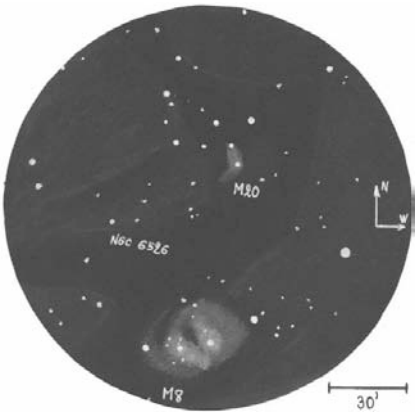


M16, M17, F. Morat, J11x80 + OIII + UHC, 22/06/01 vers 00h00 TU à Entremont (74), Alt. = 830 m, T=1, S=3, h=29°

M 8 et M 20

M 8 (NGC 6523 + NGC 6830)
M 20 (NGC 6514 = M20)
Nébuleuses à émission & réflexion + amas ouvert
Sky Atlas n°22, Ura n°339, Mill n°1392
Const.: Sgr(du côté de Kaus Borealis =λ Sgr)

Bibliographie :
"Brunier" p 208, "Luginbuhl" p 209
« Deep Sky Observing » p 174
« Night Sky Observer's Guide, vol.2, p316)
« The Messier Objects" p57/8



M8, M20, F. Morat, J11x80 + OIII + UHC, le 24/06/2001 vers 22h30 TU à Entremont (74), Alt. = 830 m, T=1, S=3, h=19°.

Observation : le 24 juin 2001 vers 22h30 TU à Entremont (73), Alt. = 830m. P=1022 Hpa, T°C = 15.5°C, H=60%, Mag lim.= 6.5, T=1, S=3, h=19° ; J11x80 + OIII + UHC

Impressions visuelles et remarques : « Tout près de l'équateur galactique … »
La nébuleuse trifide (M20) : la partie la plus brillante est centrée sur deux étoiles (Mv 7,5. Les deux filtres (OIII + UHC) n'ont pas été d'un grand secours même pour sa partie Sud (néb. à émission) ! Cette dernière, plus importante, semble fuser vers le SE et pointe une autre nébuleuse à émission, moins connue, NGC 6526, visible par contraste. Dans ce joli champ, certaines parties du ciel semblent plus obscures que d'autres ; c'est ce que j'ai essayé de retranscrire en fond de dessin.
La nébuleuse de la Lagune (M8) répond admirablement aux filtres UHC et OIII et se laisse cueillir facilement aux J11x80. Le célèbre chenal sombre est bien visible ; il sépare les deux parties les plus lumineuses de la Lagune dont l'une comprend l'amas ouvert NGC 6530 (7 étoiles séparées) . Vivement les J25x100 !

Compte rendu d'observations en périphérie lyonnaise

Philippe LAURENT
apilaure@club-internet.fr
Claude PEGUET
cpeguet@grandlyon.org

Pratiquer l'observation du ciel profond dans des conditions décentes en se fixant comme objectif un déplacement de moins d'1h30 de Lyon relève du défi ! Pourtant, il s'agit bien de relever ce défi pour se consacrer à sa passion quand on ne dispose que d'une seule soirée, et sans accumuler trop de fatigue pour le lendemain (lequel lendemain peut éventuellement être consacré aux activités professionnelles) !

Nous fréquentons deux sites répondant à ce cahier des charges : le premier est situé à l'Est de l'agglomération, dans les monts du Bugey, à proximité du col de Portes (900m d'altitude), le second est quant à lui situé dans les monts du Lyonnais, très exactement à la Croix de Thel (650m). L'avantage de ce second site est de limiter le temps de déplacement à moins d'une heure depuis le nord de l'agglomération où nous résidons, tout en préservant des conditions raisonnables pour l'observation. Les quelques rapports d'observation qui suivent sont là pour en témoi-

gner. Ils correspondent aux conditions d'observation moyennes sur ce site. Nous n'avons pas relevé directement la Mvlon sur la séquence polaire, mais elle se situe aux alentours de 5.

Observations de Philippe LAURENT

Abell 12 : cette planétaire m'avait résistée lors d'une précédente soirée où l'atmosphère était particulièrement humide : Mu Ori était alors éblouissante et dégageait un halo important qui cachait la NP qui se trouve seulement à 15'' de sa brillante voisine. La soirée du 21/02 est plus sèche et la NP est cette fois là au rendez-vous, comme une sorte d'oreille de Mickey posée à côté du halo de Mu Ori. Elle est bien vue en vision directe avec le filtre OIII, sensiblement ronde et homogène. En fait ce serait un objet facile si la proximité de Mu Ori ne perturbait pas le champ.

▲ Abell 12 , Ph. LAURENT; TN ø450mm, F/5, 218x,F.OIII, champ : 14 ' ; T=2, S=2, 21/02/03 vers 20h00 TU; Croix de Thel (69), alt.650m

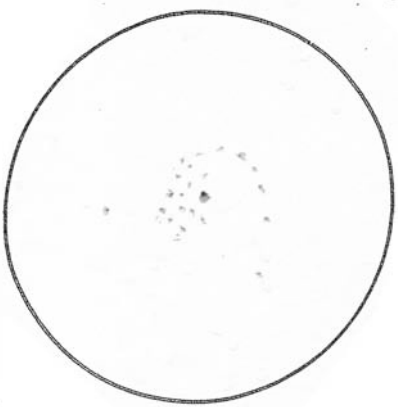
▲ NGC1999 , Ph. LAURENT; TN ø450mm, F/5, 155x champ : 27' ; T=2, S=2, 21/02/03 vers 20h40TU; Croix de Thel (69), alt.650m

NGC 1999 : nébuleuse diffuse de la zone de M42 , NGC 1999 se situe à un peu plus d'un degré au sud de cette dernière. Elle est brillante et circulaire à 155x, « sautant aux yeux » dès que l'on met l'œil à l'oculaire. Sa dimension varie légèrement selon qu'on l'observe de face ou en vision décalée, cette dernière faisant apparaître les zones périphériques moins denses. L'étoile nichée au cœur de la nébuleuse est évidente (m10.9).

NGC 2261 (nébuleuse variable de Hubble) : cette nébuleuse assez brillante en forme de comète saute aussi à l'œil dès qu'elle est pointée. La pointe la plus aiguë du triangle est soulignée par la variable R Mon, les variations de cette étoile entraînant de variations de la nébuleuse. Les informations données dans Guide8 ne déterminent pas la nature de l'objet puisqu'il y est dit qu'il peut s'agir d'un rémanant de supernova ou d'une nébuleuse galactique. La « queue comètaire » est diffuse et s'évanouit progressivement en s'évasant vers le

Nord. Le bord Est est légèrement plus dense.

▲ NGC2261 , Ph. LAURENT; TN ø450mm, F/5, 218x champ : 14' ; T=2, S=2, 21/02/03 vers 22h45TU; Croix de Thel (69), alt.650m



▲ NG2236 , Ph. LAURENT; TN ø450mm, F/5, 218x champ : 14'' ; T=2, S=2, 21/02/03 vers 22h45TU; Croix de Thel (69), alt.650m

NGC 2236 : ce modeste amas ouvert de la Licorne présente une curieuse forme. Il est organisé autour d'une étoile beaucoup plus brillante que le reste de l'amas (m10) et présente en périphérie une sorte de ligne spirale d'étoiles qui s'enroule dans le sens des aiguilles d'une montre. Cette formation donne à l'amas un aspect galactique, comme si cette ligne d'étoile constituait un bras spirale de la micro galaxie que constitue l'amas. La zone la plus dense de l'amas est située à l'Est de l'étoile brillante principale. Une vingtaine d'étoiles en tout sont visibles. L'image du DSS ne fait pas apparaître de manière nette le bras spiral car il se trouve noyé parmi des étoiles plus faibles.

Observations de Claude PEGUET

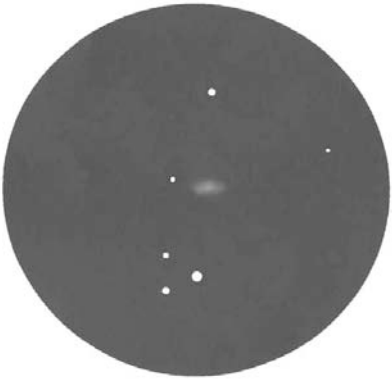
NGC 3448 : galaxie, T600x150, nettement allongée avec un centre plus brillant.

NGC 2438 : NP dans M46, T600x150, évidente, étoile centrale évidente, nébuleuse brillante, forme circulaire plus brillante aux bords (forme en anneau perceptible).

NGC 2713 et 2716 : galaxies, T350x90, 2713 est la plus brillante, la plus au sud, bien visible en VD, plus étendue en VI, soupçonnée orientée 120°/300°. Centre brillant et petit halo allongé. A 144x, allongement toujours soupçonné mais non confirmé.
2716 se trouve à PA= 25-30° de 2713 et à proximité immédiate d'une étoile de Mv comparable (T350x90). Apparaît compacte, un peu comme une étoile floue. A 144x, apparaît plus diffuse, moins stellaire.

NGC 2261 : nébuleuse variable de Hubble, Monoceros, T450x160, petit éventail brillant un peu courbé à son extrémité pointue où se trouve une étoile. Très joli, sans filtre.

NGC 2962 : galaxie à proximité de 2 SEX, T350x90, visible au premier coup d'œil, un peu comme une étoile floue, taille assez réduite. A environ 5' au sud, petit triplet caractéristique d'étoiles alignées, orienté NO / SE. Galaxie mieux perceptible à X144, soupçonnée relativement plus étendue.



▲ NGC2906 ,Cl. PEGUET; TN ø350mm, F/5, 144x champ : 21' ; T=2, S=2, 21/02/03 vers 22h00 TU; Croix de Thel (69), alt.650m

▲ NGC 2872 et 2874, Cl. PEGUET; TN ø350mm, F/5, 144x champ : 21' ; T=2, S=2, 21/02/03 vers 22h00 TU; Croix de Thel (69), alt.650m

NGC 2906 : galaxie à proximité de 2962, visible presque au premier coup d'œil à 144x. Apparaît allongée Est-Ouest. Dimension vue de l'ordre de 0.7' à 1'. Etoile faible vers extrémité Est. Etoile plus brillante à 6' environ au sud, accompagnée à l'Est par 2 autres étoiles, formant avec elles un petit triangle grossièrement équilatéral. Je réalise un dessin.

Recherche de **NGC 2872** : rien vu au T350x144. Je reviens à 90x. J'aperçois deux taches floues séparées de 1.4' environ. Confirmation à 144x. La plus à l'Ouest, compacte mais floue, est 2872. La plus à l'Est, beaucoup plus diffuse et un peu plus faible, est NGC **2874**. Je réalise un dessin.

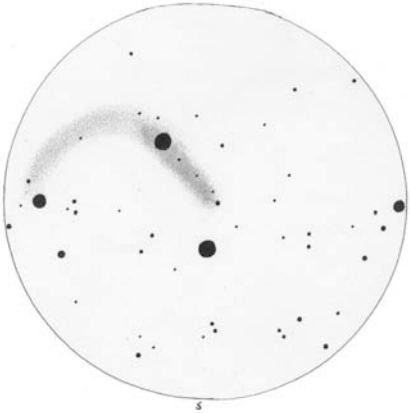
NGC 2911 : galaxie toujours dans le même secteur. Pas perceptible au premier coup d'œil, mais bien visible en VI, sensiblement à égale distance de 2 étoiles séparées de 7' environ, Ce segment d'étoiles est orienté NO/SE. La galaxie, petite tache diffuse sans détails, comme une étoile floue pas très étalée. Elle est située un peu au sud du segment d'étoiles évoqué plus haut.

NGC 3055 : galaxie: faible, devinée en VI à T350x90, mais le ciel commence à s 'éclaircir à cause de la lune déjà levée mais masquée par une colline. A 144x, petite tache floue sans condensation centrale, perçue sur 1' à 1.4'. Pas d'orientation perceptible.

Remarque sur les 2 dessins : après les avoir scanné, j'ai rendu flou les objets principaux sous photoshop pour effacer les coups de crayon, puis j'ai redessiné les étoiles pour leur donner une forme plus régulière. S'agissant d'un dessin, la démarche m'a paru légitime. Puis j'ai inversé les valeurs pour retrouver un ciel noir.

Compte rendu : NGC 6888

Jacques VINCENT
Le Clos Gelin
22170 PLOUVARA
jacques.vincent35@wanadoo.fr



NGC 6888, J. Vincent, T∅180mm, F=2160mm, Champ : 17' 67x T=1 S=2 Plouvara (22), 09/09/2002

Commentaires :
TC ∅180mm, F=2160mm, Champ : 17', 67x, T=1, S=2, Plouvara (22), 09/09/2002 ; MvLONZ=6.04 (Lyre), transparence excellente après averses en fin de journée, M 33 visible à l'œil nu à H=47°.
X67 sans filtre : la partie à l'ouest de l'étoile brillante est seule visible (faiblement)
X67 + OIII : métamorphose ! L'ensemble est visible sous la forme d'un arc. Les parties à l'Ouest et juste à l'Est de l'étoile la plus brillante sont plus évidentes.
X134 + OIII : NGC 6888 ne supporte pas les grossissements. Seule la partie Ouest reste visible.

La saga de la vision - 2-1

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

INTRODUCTION

En guise de second acte, après avoir décris dans les volets précédents les différents acteurs, attachons-nous à tenter de comprendre les mécanismes de la photosensibilité.

3) PHOTOSENSIBILITE

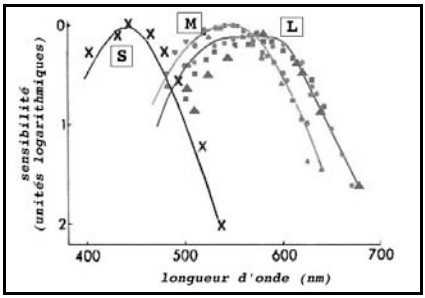
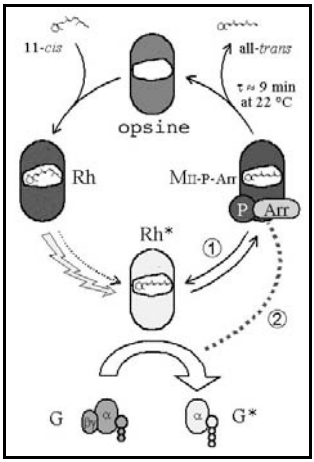


Schéma de la rhodospine; d'après Hargrave & Piantanida, 1984 & 1991 [p].

La photoréceptivité (ou stimulation nervo-lumineuse) est la transformation du message lumineux (ondes électromagnétiques) en message nerveux (courant électriques) de l'oeil vers le cerveau. Sous éclairage fort ou faible (vision diurne ou nocturne), elle est réalisée grâce à un mécanisme photochimique mettant en oeuvre une protéine (la "**rhodopsine**" pour les bâtonnets et les opsines, variantes de la rhodopsine, pour les cônes) qui se modifie sous le rayonnement et induit des réactions chimiques qui vont déclen-

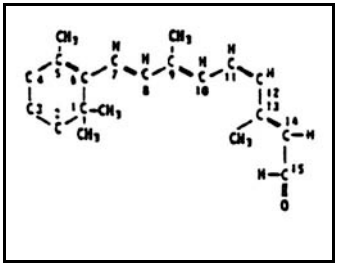
cher la dépolarisation des faisceaux nerveux. Le nerf optique conduit ensuite les impulsions électriques ainsi formées vers le cortex cérébral et les neurones (corps central des cellules nerveuses).

3.1 Biochimie de la photoréceptivité

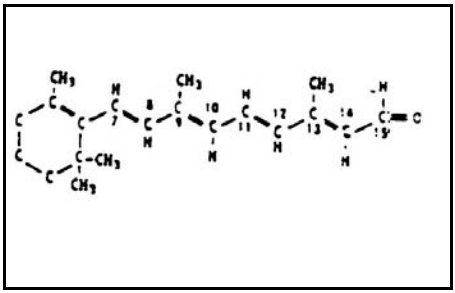


Cycle de la rhodopsine (Rh); adapté de [s].

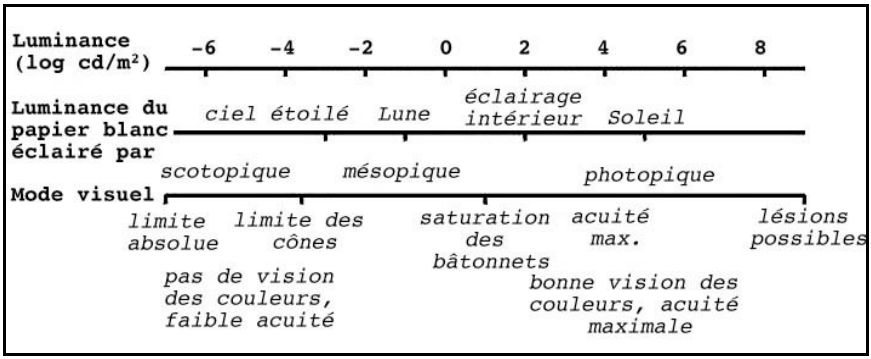
Chaque molécule de rhodopsine (Rh) possède une base protéique, l'opsine, fabriquée par les appareils de Golgi des segments internes des photorécepteurs et une "annexe" sensible à la lumière (chromophore), le rétinal, dérivé de la vitamine A stocké dans le foie puis libérée dans le sang et conduite par protéine-transporteur jusqu'aux segments externes des photorécepteurs via le pigment épithélium.



Changement d'orientation du rétinal, de la forme 11-cis à ci dessus …



… à tout-trans ci-dessus; adapté de [a].



Les domaines de sensibilité du système visuel; adapté de [p].

Lorsque la lumière active les photorécepteurs, le rétinal passe de la forme “11-cis” à la forme “tout-trans” (un changement d’orientation spatiale de la molécule), et la Rh se transforme instantanément en méta-rhodopsine II (méta-Rh2). Cela active des centaines de molécules “transducines” lesquelles activent à leur tour une enzyme, la phospho-diesterase, qui altère un neuro-transmetteur, la guanosine monophosphate cyclique (cGMP).

Cette altération (bleaching en anglais, signifiant dans le contexte dépigmentation) provoque donc une baisse globale du nombre de neurotransmetteurs dans la cellule, ce qui occasionne une réduction du diamètre des canaux de cations (ions positifs) sur la membrane et une diminution du flux d’entrée de cations (dit “courant d’obscurité”) dans la cellule (cône ou bâtonnets).

Habituellement, le flux de cations (ions sodium Na+ à 80%, ions calcium Ca2+, et ions magnésium Mg2+) équilibre les charges en contrant la diffusion hors de la cellule des ions potassium (K+) : la cellule est donc légèrement négative. La diminution d’entrée de Na+ accentue le déséquilibre : la membrane de la cellule devient très négative, s’hyperpolarise et réduit l’électron des neuro-transmetteurs par les vésicules synaptiques. Ce changement brutal de charge constitue ce que l’on appelle un potentiel d’action, c’est-à-dire une différence d’état électrique se propageant dans le neurone ou encore ce que l’on peut considérer comme un message nerveux à destination du cerveau.

Tous ces cycles moléculaires complexes se réinitialisent en à peu près 0.2 seconde, mais les stocks de molécules suffisent à assurer le fonctionnement sur une large gamme d’intensités lumineuses. Plus le stimulus est brillant, plus la phototransduction est brève et plus l’inversion par un stimulus sombre peut être rapide. La vitesse accrue du processus d’amplification réduit la sensibilité photovisuelle, mais rend la réponse chimico-nerveuse rapide. C’est une part importante de l’adaptation visuelle qui permet aux

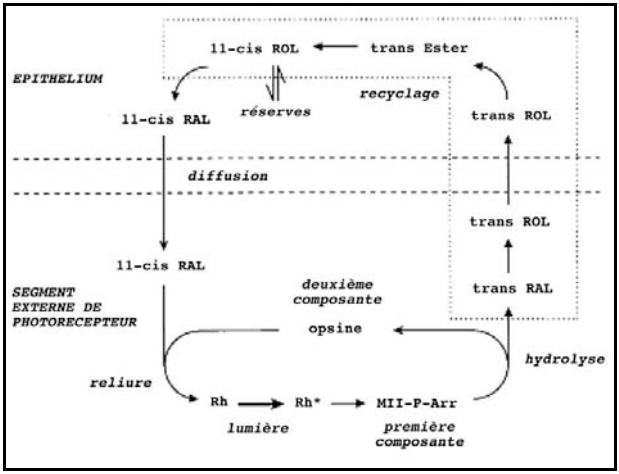


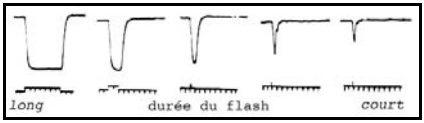
Schéma simplifié des réactions impliquant rétinal (RAL), rétinol (ROL) et rhodopsine (Rh); adapté de [s].

cônes de fonctionner sur une large gamme d'intensité lumineuse. Quand la rétine est soumise à des intensités lumineuses photopiques, les capacités des bâtonnets sont rapidement noyées et seuls les cônes, plus rapides et moins sensibles) peuvent s'adapter et continuer à répondre.

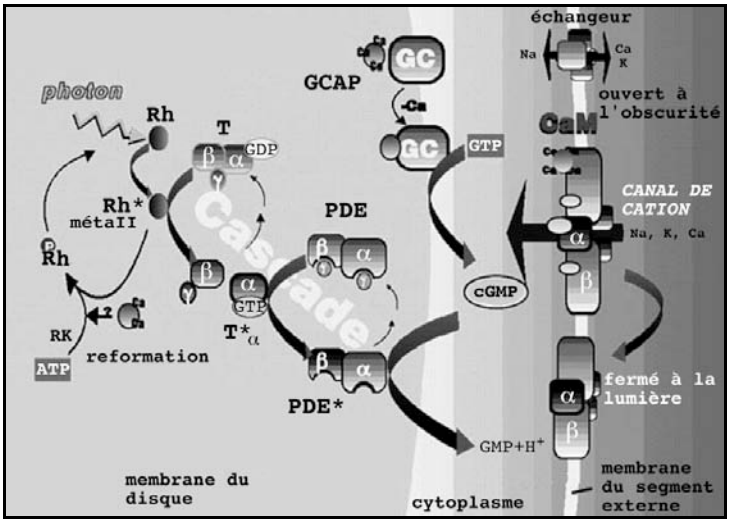
Qu'est-ce qui différencie les opsines des cônes de celle de la rhodopsine des bâtonnets ? En fait, les opsines chromatiques possèdent un acide aminé 122 légèrement différent qui suffit à les rendre 100 fois plus rapides à se resynthétiser sans avoir une sensibilité équivalente à la rhodopsine. La composante magnésium Ca2+ du "courant d'obscurité" améliore la capacité de signal des bâtonnets en accélérant la récupération après illumination de la Rh et régule la réponse sous illumination constante.

3.2 Propagation du signal électrique

Dans les neurones, l'information se pro page, nous l'avons vu, sous forme de dépolarisation électrique. Mais de neurone à neurone, il existe deux moyens de transmettre l'information : les **dépolarisations électriques** répercutées directement au travers d'orifices physiques entre cellules et des messages moléculaires, les **neurotransmetteurs**. Ce sont des substances chimiques libérées par les dépolarisations dans les espaces intersynaptiques qui voyagent jusqu'à la membrane du neurone suivant et se fixent sur des aires de réceptions spécifiques en déclenchant une nouvelle dépolarisation.



Activité électrique (potentiels S) enregistrés dans les neurones (en haut) selon la durée de l'exposition lumineuse (en bas); adapté de [p].

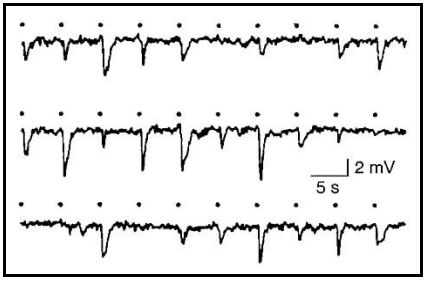


Chaîne de réactions de la rétino-sensibilité; GCAP= protéine activante guanylate cyclase, PDE= phosphodiesterase, Rh= rhodopsine, T= transducine; d'après Baehr, 1996 [p].

Le neurotransmetteur le plus commun est le **glutamate** (un acide aminé). C'est le candidat supposé de toutes les transmissions de l'information pour les voies verticales (voir plus loin cette notion). Pour sa part, le glutamate est constamment libéré dans les synapses et c'est lorsqu'il n'est plus sécrété (suite à un stimulus lumineux) qu'un potentiel d'action est créé dans la cellule suivante.

En terme de régulation (adaptation), les principaux neurotransmetteurs de l'inhibition sont l'acide gamma aminobutirique (GABA) impliqué dans le fonctionnement de nombreuses amacrines (A2, A10, A13, A17, A19) et de plusieurs horizontales, ainsi que la glycine présente dans le reste des amacrines. Mais on trouve également acétylcholine, dopamine, sérotonine, adénosine et un neuropeptide appelé substance P.

Les signaux des bâtonnets sont transmis à une vitesse plus lente que ceux des cônes (notamment à cause d'une différence de vitesse de conduction dans les cellules ganglionnaires).



Enregistrement électrique issus d'un bâtonnet; chaque point correspond à une faible impulsion lumineuse; d'après Schneeweis & Schnapf, 1995; adapté de [p].

Dans des conditions scotopiques avec des stimuli lumineux à la limite de détection, seuls des pics nerveux de longue durée sont créés : ce sont typiquement les signaux des bâtonnets. Avec adaptation nocturne et un stimulus plus brillant (rouge) qui commence à stimuler les cônes, une réponse nerveuse mixte est occasionnée avec des pics courts (cônes) et longs (bâtonnets).

Lorsque le signal lumineux s'interrompt, le message nerveux correspondant s'arrête aussitôt, sauf dans le cas précis d'une exposition à une lumière très intense (éblouissement) suivie d'une période d'obscurité où l'on a l'impression de continuer à voir la source lumineuse : c'est la persistance rétinienne causée par la production d'éléments localisés et durables provoquant des cycles durables de photodétection.

Notons qu'il existe tout de même un "bruit de fond physiologique de l'oeil" qui correspond à des excitations nerveuses spontanées et aléatoires, ou provoquées. On pourra s'en rendre compte en fermant l'oeil dans l'obscurité totale après adaptation nocturne complète : on voit alors des motifs brillants apparaître et disparaître rapidement ou des points brillants clignoter. Ce phénomène s'amplifie si on exerce une légère pression du doigt sur la paupière fermée.

Très importante dans le cadre de l'adaptation nocturne, outre l'adaptation chimique complexe des photorécepteurs pour gagner en sensibilité, il existe également une composante neuronale à cette adaptation. Cette **adaptation neuronale** se traduit par des signaux électriques amplifiés à l'intérieur des bipolaires et amacrines. En fait, lorsque l'intensité du stimulus décroit, l'intensité des signaux décroit également dans un premier temps jusqu'à ré-augmenter sensiblement

assez rapidement, comme si on changeait de pellicule pour un film photographique plus rapide. Cette adaptation permet de gérer une différence de plus de 10 fois en intensité lumineuse laquelle, à l'inverse des processus chimiques, ne prend place qu'en quelques secondes.

En fait, plusieurs facteurs en seraient responsables, et parmi eux, le taux de métaRh2 non-recyclé modulerait la fréquence et l'amplitude des influx nerveux émis. Cependant, les mécanismes exacts restent mal compris…

3.3 Canaux ON-OFF

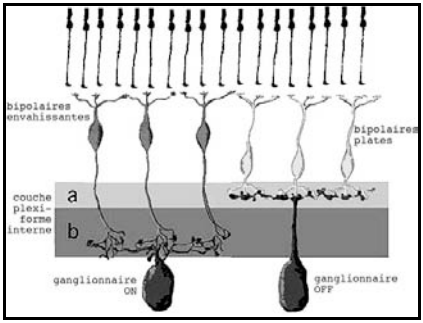
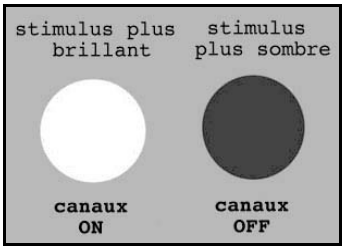
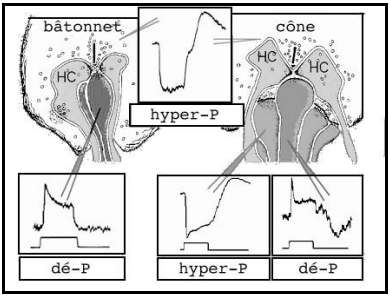


Schéma des sous-types de bipolaires et organisation des canaux ON-OFF; adapté de [p].

Deux interactions synaptiques importantes se déroulent dans la couche plexiforme externe (interconnexion entre les cellules photoréceptrices et cellules bipolaires et horizontales). D'abord, la séparation du signal visuel issu des cônes uniquement en **deux canaux informatifs différents**, l'un pour véhiculer les stimuli d'objets plus brillants que le décor (**voie ON**) et l'autre pour les objets plus sombres que le décor (**voie OFF**). Ensuite, l'instauration de deux voies distinctes pour véhiculer **des informations simultanées sur le contraste**. Les voies ON-OFF sont dites de contraste successif alors que les secondes sont dites de contraste simultanée et mettent en opposition les limites sombres et claires avec une structure de champ réceptif basée sur une inhibition dite proximale ou latérale (voir plus loin l'explication de ces deux phénomènes).



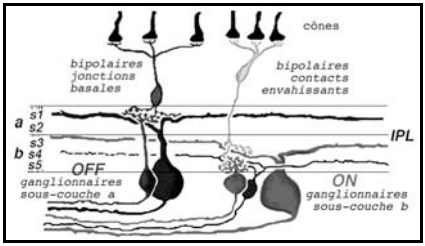
Dans l'obscurité, le neurotransmetteur glutamate est, nous l'avons vu, libéré des photorécepteurs (cônes comme bâtonnets) sous forme de flux constant, lesquels sont donc dépolarisés. Lors d'une stimulation lumineuse, les photorécepteurs s'hyperpolarisent et le flux de glutamate cesse. Mais les cellules bipolaires **s'hyperpolarisent ou se dépolarisent** selon leur type de contact synaptique (jonction basale ou contact envahissant du ruban) : elles sont dites "**centrées-OFF**" (assombrissement) ou "**centrées-ON**" (éclaircissement) respectivement.



Origine des canaux centrés-ON et centrés-OFF; hyper-P= hyperpolarisation, dé-P= dépolarisation; tiré de [p].

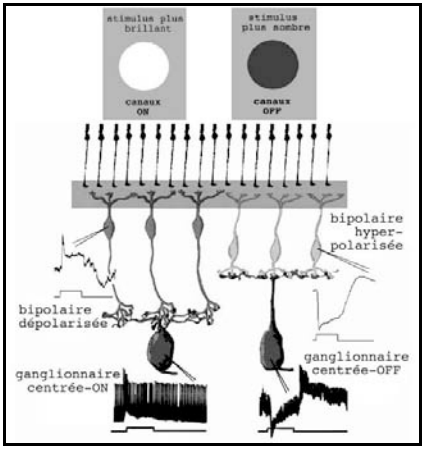
Cette différenciation s'opère au niveau des récepteurs post-synaptiques destinés à recevoir le glutamate, qui sont de deux types. Il existe un canal métabotropique du glutamate qui implique un second messager, une cascade et un cycle avec la guanosine monophosphate (GMP) en ce qui concerne les bipolaires centrées-ON. A côté, on trouve un canal où récepteurs AMPA et ions sodium (Na) interagissent dans le cadre des bipolai-res centrées-OFF et les cellules horizontales.

Ces voies ON et OFF se poursuivent jusqu'au cerveau à travers les différentes couches plexiformes et demeurent séparées : pour ce faire, la couche plexiforme interne peut être divisée en deux sous-couches discrètes "a" (voie centrée-OFF) et "b" (voie centrée-ON). Il y a donc une architecture véritablement fonctionnelle à cet étage au niveau des cellules ganglionnaires.



Organisation des cellules ganglionnaires ON et OFF; Nelson, Famiglietti & Kolb, 1978 [p].

Les bipolaires des bâtonnets réagissent au stimulus lumineux avec une réponse uniquement centrée-ON (dépolarisation au centre) et la transmettent à l'étage supérieur, c'est-à-dire aux amacrines AII elles-aussi centrées-ON. Donc, contrairement aux cônes qui peuvent appartenir aux systèmes ON ou OFF, les bâtonnets ne produisent qu'un seul type de réponse.

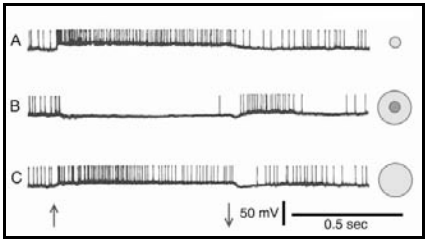


Résumé du fonctionnement des canaux ON-OFF; adapté de [p].

3.4 Feedback (ou rétroaction) et voies horizontales

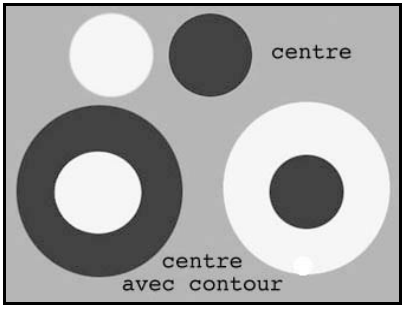
A l'image des cellules bipolaires qui s'ionisent comme le photorécepteur (hyperpolarisation, voie centrée-OFF) ou à l'opposé (dépolarisation, voie centrée-ON), les cellules horizontales réagissent elles aussi en s'hyperpolarisant, mais on pense qu'elles créent également des retours d'information (**feedback** ou rétroaction) grâce aux connections avec les photorécepteurs. Sur une large zone spatiale de la rétine, les signaux de feedback sont traités par le réseau de cellules horizontales avant d'être réinjectés directement au niveau des photorécepteurs.

Le signal des photorécepteurs est "antagonisé" par des signaux de polarité opposée via une baisse de flux du neurotransmetteur acide gamma amino-butirique (GABA) en provenance des cellules horizontales. Lorsque les cellules horizontales sont hyperpolarisées par des stimuli de large zone, les signaux dans les bipolaires augmentent en amplitude et en fréquence.



Différents profils de potentiels d'action enregistrés dans les ganglionnaires traduisants les réponses de stimulus central et d'inhibition latérale; d'après [p].

Ainsi, ce réseau horizontal amène le photorécepteur et la cellule bipolaire à produire une réponse incluant en patie celle de la zone locale entourant le photorécepteur. Cette rétroaction est prouvée en ce qui concerne les cônes mais n'a pas été étudiée pour les bâtonnets. On oppose donc ces voies verticales (photorécepteur-bipolaire-horizontale) de transmission de l'information aux voies horizontales (photorécepteur/horizontale/bipolaire/amacrine/ganglionnaire) de pré-traitement de l'information.



Inhibition latérale; adapté de [p].

Plus généralement, il existe des "boucles" de feedback à chaque niveau des circuits rétiniens (latéralement à l'intérieur d'une couche rétienne ou même verticalement entre deux couches différentes). Basés sur l'action inhibitrice latérale du GABA ou bien encore sur l'action antagoniste des cellules horizontales, les feedbacks assurent une amélioration de la définition de l'image aux premiers niveaux de la détection lumineuse. Les intéractions verticales ont des fonctions moins claires et en tout cas des effets plus globaux sur des groupes de neurones ou sur l'adaptation à la luminosité.

3.5 "Cheminements" rétiniens

Le cheminement des bâtonnets comprend des synapses bien particulières entre bâtonnets et cellules bipolaires, ainsi qu'une série de cellules amacrines bien précises. Ces cellules sont adaptées à la durée d'intégration rallongée des bâtonnets.

On peut le résumer de la façon suivante. Les signaux des bâtonnets hyperpolarisés dépolarisent les bipolaires associées. Ces dernières ont des synapses communes avec deux types d'amacrines dépolarisables (A17 diffuse et AII localisée) qui elles-mêmes contactent des ganglionnaires Beta (type a) de type "centrées-ON".

Le cheminement des cônes est plus complexe et varié que pour les bâtonnets. Les cônes dépolarisés s'hyperpolarisent à la lumière et contactent les bipolaires (naines, diffuses et très diffuses) pour leur transmettre le message nerveux. La grande différence d'avec le chemin des bâtonnets est que les bipolaires des cônes contactent directement les cellules ganglionnaires sans avoir besoin des amacrines intermédiaires : il s'agit donc d'un chemin plus direct et moins diffus.

Les voies "minuscules" ou "naines" [midget pathways] se basent sur des bipolaires et des ganglionnaires ou naines connectées aux cônes de la fovéa. Ces voies assurent à la vision

des primates (et donc des humains) le maximum de résolution en individualisant au maximum les connections intra-rétiniennes. Chaque cône de la fovéa (de type M et L seulement car le type S est particulier) conduit vers deux voies naines, l'une de type centrée-ON et l'autre de type centrée-OFF, lesquelles se perpétuent au niveau des ganglionnaires.

En ce qui concerne les voies des cônes S ("bleus"), il s'agit d'une voie spécifique qui se perpétue grâce à une bipolaire "S" (avec une horizontale capable de provoquer un feedback négatif).

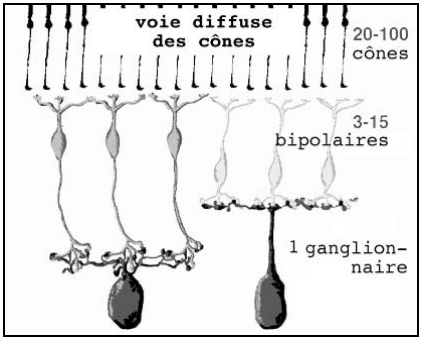
Globalement, les chaînes photorécepteurs/bipolaires/ganglionnaires constituent les **voies verticales** de transduction de la rétine, c'est-à-dire une remontée directe de l'information lumineuse vers le cerveau. Cette voie informative est modulée par des facteurs latéraux plutôt issus des cellules horizontales dans la rétine périphérique et plutôt issus des cellules amacrines dans la rétine centrale (**voies horizontales**).

3.6 Convergence et divergence des "cheminements" rétiniens

On assiste globalement à une forte convergence des réseaux de transmission dans la rétine. A titre d'exemple chez le chat (mammifère bien mieux étudié -et plus facilement- que l'homme), une cellule ganglionnaire moyenne rassemble les informations de 15 000 cônes. Pour l'homme, le rapport s'approcherait de 100 cellules photoréceptrices (130 millions de cônes et bâtonnets) pour une cellule collectrice d'information (1.2 million de cellules ganglionaires).

Moins de cônes convergent vers leurs bipolaires que les batônnets et en outre un effectif relativement réduit de bipolaires des cônes convergent à leur tour dans les ganglionnaires affiliées (toujours par rapport aux batônnets)... L'extrême de la non-convergence est à l'oeuvre dans le système nain [midget pathway].

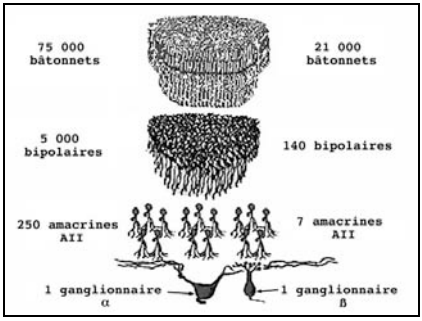
Les voies "naines" se singularisent par leur organisation simpliste garante d'une résolution d'image optimale : un cône contacte deux bipolaires (une centrée-ON et l'autre centrée-OFF), lesquelles contactent à leur tour une ganglionnaire (centrée-ON ou centrée-OFF) soit deux en tout.



Convergence des bâtonnets; adapté de [p].

Pour les bâtonnets, on retrouve une pyramide dont le sommet est une cellule ganglionnaire alpha et la base 75000 bâtonnets.

Le cheminement des bâtonnets est globalement bien plus convergent que celui des cônes, ceci expliquant en partie l'augmentation de sensibilité de la vision périphérique. Il y a d'abord une forte convergence de bâtonnets vers les bipolaires, puis une petite divergence vers les amacrines avant une nouvelle forte convergence vers les ganglionnaires.



Convergence des bâtonnets, bipolaires et amacrines sur les ganglionnaires alpha et beta; adapté de [p].

Il y a donc divergence (rarement) et convergence (communément) des circuits et ces réseaux complexes permettent à notre système visuel d'amplifier les signaux de très faible intensité issus des bâtonnets (jusqu'à la détection du quantum de lumière) et également des percevoir des détails très fins, informations issues des cônes.

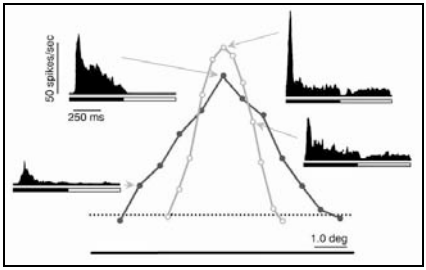
3.7 Champ réceptif

Une notion extrapolée (issue de la psychophysique) est celle du champ réceptif. Les études montrent que si on applique un stimulus localisé et relativement faible sur une portion de rétine et qu'on le décale progressivement, il faut un stimulus plus brillant pour produire la même réponse. Un **champ réceptif** est donc une zone localisée plus sensible au centre, laquelle produit incidemment une propagation horizontale du signal à chaque niveau : telodendria des photorécepteurs, cellules horizontales de la couche nucléaire interne et amacrines.

Il est maintenant admis que ces champs réceptifs, bien qu'ils reposent sur une structure physique mal définie, sont géographiquement fixes sur la rétine, ne dépassent par le millimètre de diamètre et sont graduellement plus sensibles sur cette surface (courbe de Gauss).

Dans une même optique, les cellules ganglionnaires réagissent de manière préférentielle pour un stimulus de taille bien précise, couvrant sans doute l'ensemble possible des tailles d'objets accessibles dans le champ visuel. Notons que la sensibilité angulaire est partiellement fonction de l'étendue de l'arbre dendritique des cellules ganglionnaires (mais dans une relation non-linéaire).

Enfin, notons le phénomène intéressant d'élargissement de l'aire centrale (la plus sensible) des champs réceptifs lors de l'adaptation nocturne (avec en contrepartie une augmentation de la rétroaction sur les zones adjacentes). A contrario, l'inhibition latérale (voir ci-avant) au niveau de la vision centrale isole les réponses des cônes individuels et améliore la résolution du système.

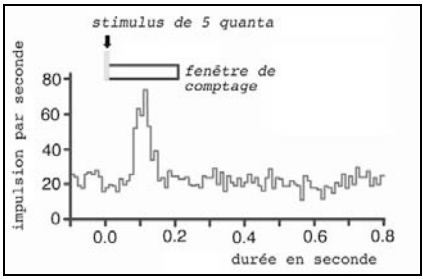


Augmentation du champ réceptif en fonction de l'adaptation nocturne (courbe grise avec cercles vides obtenue en vision mésopique et courbe noire avec cercles pleins en vision scotopique); d'après Peichl & Wässl, 1983 [p].

En parallèle à ce système, il en existe un autre qui associe certaines cellules ganglionnaires avec un mouvement d'objet dans une direction donnée. Cet arrangement explique en partie la

faculté de la vision à percevoir des mouvements dans le champ visuel.

Les cellules ganglionnaires n'ont pas de vraies limites en ce qui concerne la détection d'un stimulus faible. Quand plusieurs réponses sont moyennées, un signal aussi faible soit-il sera détectable, y compris avec une intensité lumineuse de quelques quanta de lumière. Bien sûr, en pleine obscurité, les cellules ganglionnaires produisent spontanément des pics nerveux en réaction à des cascades d'origine thermique de rhodopsines (un évènement par cellule et par minute environ), ce qui a pour effet de constituer un fond parasite duquel le signal doit tout de même se détacher. A cause des fluctuations du fond parasite ainsi créé, un simple évènement quantique peut ne pas être directement détectable, mais 3 ou 4 absorptions de photons dans le champ réceptif seront aisément repérés dans les émissions électriques transmises au nerf optique.



Histogramme post-stimulus d'un ganglionnaire de chat soumis à un signal très faible de 5 quanta de lumière délivrés en 10 millisecondes; d'après Barlow & al., 1971 [p].

Des spires dans un 110mm

Rainer Töpler
Zaisenweg 6,
D-73614 SCHORNDORF
Allemagne

Tous les dessins sont de l'auteur.

L'article de Bertrand Laville "Des spires dans un 250 mm" est vraiment une référence pour l'observation des spires non seulement dans des instruments moyens, mais aussi des diamètres plus petits. Propriétaires des petits instruments, vous n'avez aucune raison d'être frustrés. Vous aussi avez une chance d'observer des structures dans les galaxies brillantes ; et en plus, il y en a vraiment un bon nombre.

Inutile de répéter toutes les indications de Bertrand pour une observation couronnée de succès. Par contre, il est très utile de les suivre car elles sont la clé de l'observation des détails. Pour notre petit télescope ou lunette, il faut accentuer l'importance d'un **ciel vraiment bon** et de **la patience** de l'observateur. Vous n'aurez pas de résultat si vous escomptez un succès immédiat dans les 5 minutes qui suivent. Mais si vous êtes prêts à investir 20 à 30 minutes pour une seule observation, vous êtes tout près de la performance.

Il y a deux ans, j'ai eu la chance d'observer le ciel austral de Namibie. Les conditions étaient idéales (mvlon 6.8-7.0) et le télescope petit pour raison de transport. Mais ce télescope était idéal pour un novice du ciel austral.

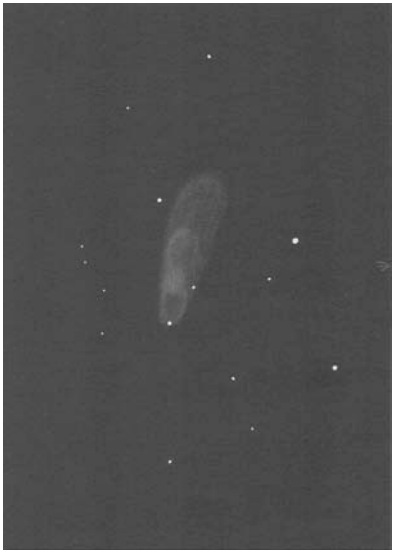
Voici quelques observations et dessins de galaxies réalisées au TN 11cm en Namibie.

NGC 55, 32x, TN ∅110mm

NGC 55, 32x
Galaxie grande et brillante. Le long fuseau montre des structures courbées dans la région centrale et une bande sombre au sud.

NGC 134, 32x, TN ∅110mm

NGC 134, 32x
Pas très connue mais très intéressante. Galaxie allongée. Des structures brillantes dans la région centrale. Régions extérieures distinctes et asymétriques.

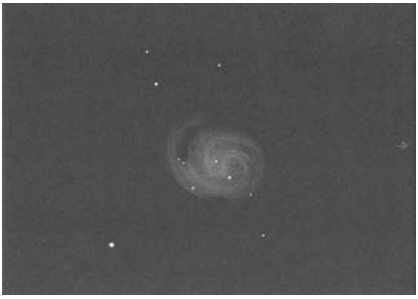


NGC 247, 32x, TN ∅110mm

NGC 247, 32x
Bien que je pouvais faire une bonne observation de cette galaxie avec le même télescope dans le Haut Jura, la galaxie gagne beaucoup grâce à sa hauteur dans ce site d'observation. Frappant : quelques grands arcs qui s'éloignent du noyau excentré.

NGC 253, 32/79x
Une galaxie énorme, allongée et brillante. Beaucoup de structures. Observant de l'Auvergne, je pouvais aussi détecter des détails dans NGC 253 avec le même télescope.

NGC 253, 32x, TN ∅110mm

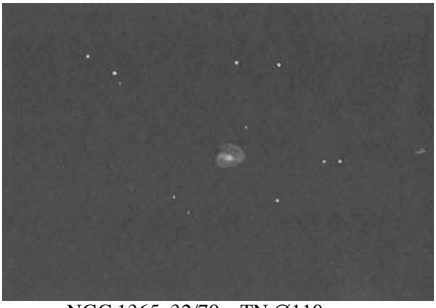


NGC 300, 32x, TN ∅110mm

NGC 300, 32x
Pour observer les bras de la spire il faut absolument une position haute dans le ciel et un ciel parfait. Comme les structures sont assez étendues, un petit télescope vous sert aussi bien qu'un plus grand. Mais attention, c'est une observation toujours très difficile.

NGC 1313, 79x, TN ∅110mm

NGC 1313, 79x
Les deux bras de la spire sont visibles sans grands problèmes. Un bras est plus court mais aussi plus brillant. L'autre s'éloigne du centre brillant avec un grand entrain.



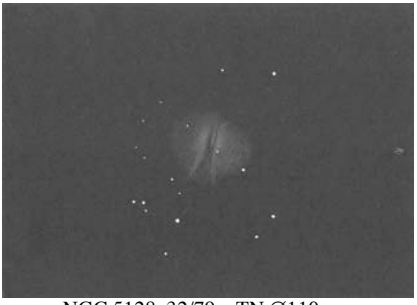
NGC 1365, 32/79x, TN ∅110mm

NGC 1365, 32/79x
Du centre brillant une barre s'étend. Aux bouts, deux bras commencent à apparaître, mais leur observation reste difficile.

NGC 4945, 32x
Une bande longue, et faible. Les contrastes ne sont pas très forts mais hormis le centre semblable à une étoile, on peut apercevoir quelques bandes sombres.

NGC 4945, 32x, TN ∅110mm

NGC 5128, 32/79x
Brillante mais très diffuse. La bande sombre qui est si célèbre était visible mais beaucoup plus difficile que je ne pensais.

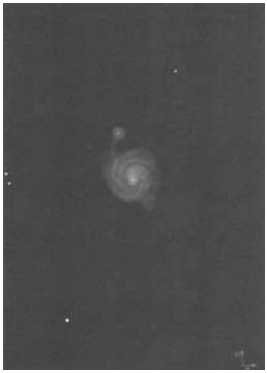


NGC 5128, 32/79x, TN ∅110mm

NGC 5236, M 83, 32x
Une merveille ! Très brillante, grande et ronde. Le barre qui s'étend du noyau brillant est facilement visible. Les bras de la spire sautent aux yeux avec beaucoup de détails. Un ami a vue la spire aux jumelles 10x70 en Crète ! Mais que peut-on voir du ciel boréal ? Il faut admettre, que je n'ai pas beaucoup de dessins réalisés en France et Allemagne avec ce petit Newton. A la maison, je néglige souvent le 11cm souvent en faveur d'un 36cm Newton. D'autre part, le ciel à 30km de Stuttgart n'est pas si bon. La galaxie boréale qui montre peut être une spire, la plus facile à observer, est M 106.

NGC 4258, M 106, 31/61x, mvlon~5m6
Du noyau brillant deux spires s'enroulent dans les directions opposées. Une observation attentive montre encore des détails plus fins.

M 106, 31/61x, TN ∅110mm



M 51, 31/61x, TN ∅110mm

NGC 5194, M 51 et **NGC 5195**, 31/61x, mvlon~5m6
Vous la connaissez tous. L'observation des spires n'est pas facile mais possible dans notre petit instrument.

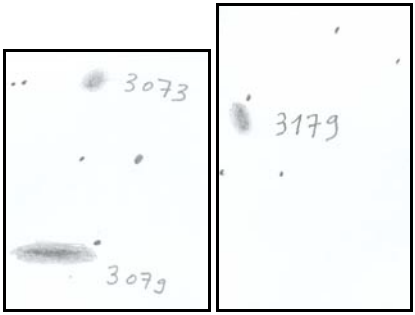
Dois-je vous montrer plus? Oui et non. Pourquoi devrais-je vous voler le côté le plus excitant de l'astronomie: la découverte ?! On peut faire plus : maintenant c'est à vous de découvrir. Bonne chance !

Ciel Profond de printemps en région parisienne.

Cyril BAZIN
Cyril.bazin@iota.u-psud.fr,
bazincyril@wanadoo.fr
Page web spectro :
http://www.astrosurf.com/skylink/pagepers/bazin

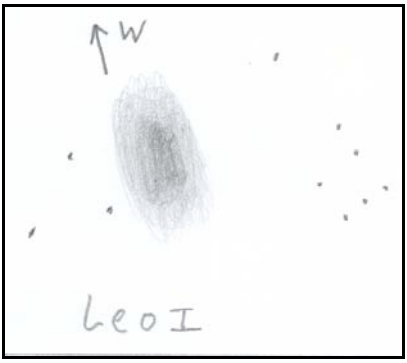
En direct des champs à la tombée de la nuit, nous sommes à environ 70km de Paris au sud d'Etampes (77). Le fond de Ciel est bien transparent, sans brumes d'altitude. Je transporte mon T400mm ouvert à 3.6 dans un Express Citroën C15 et je mets 40 minutes pour faire le trajet d'Orsay au site. Le premier test a été Leo I grossie 160x : super ! J'avais préalablement bien nettoyé mes optiques et repeint l'intérieur du tube en noir mat. Je suis monté à magnitude 14.4 sur NGC 3205 le 23/03/2003 ; ce qui prouve qu'on peut obtenir de bons résultats en ciel profond en région parisienne. L'essentiel est de pouvoir se déplacer et prospecter de bons sites. N'hésitez pas à me contacter, car j'ai une place passager pour emmener une personne.

Leo I : 10h08mn28.12, +12° 18' 23.4"
Ura 189, Mil 2.732, Sky 13, Leo
gx type Dwarf E, Mag 11.1p, Dim 9.9'X7.5'
NGC 3202: 10h20mn31.90, +43°01'16.8"
Ura 72, Mil 2:617, Sky 6, UMa
gx type SBa, Mag 14.2, Dim 1.3'X0.9'
NGC 3205: 10h20mn50.22, +42°58'17.9"
Ura 72, Mil 2:617, Sky 6, UMa
gx type pec, Mag 14.4, Dim 1.5'X1.1'
NGC 3207: 10h21mn00.56, +42°59'06.86"
Ura 72, Mil 2:617, Sky 6, UMa
gx type pec, Mag 14.3, Dim 1.4'X1.0'
NGC 3179 : 10h17mn57.22, +41°06'51.09"
Ura 72, Mil 2:617, Sky 6, UMa
gx type S0, Mag 14.2, Dim 2.0'X0.5'
NGC 3073 : 10h00mn52.28, +55° 37' 08.2"
Ura 45, Mil 2:578, Sky 2, UMa
gx type SB0, Mag 13.8, Dim 1.5'X1.4'
NGC 3079 : 10h01mn58.53, +55° 40' 50.1"
Ura 45, Mil 2:578, Sky 2, UMa
gx type Sb II, Sy3, Mag 11.2b, Dim 7.6'X1.7'



NGC 3073, NGC 3079, NGC 3179, C. Bazin, TN ∅ 400mm à F/D 3,6, 280x, T=4.5, 23/03/2003, au sud d'Etampes (91)

NGC 3202, 3207 et NGC 3205, C. Bazin, TN ∅ 400mm à F/D 3,6, 280x, T=4.5, 23/03/2003, au sud d'Etampes (91)



Leo I, C. Bazin, TN ∅ 400mm à F/D 3,6, 280x, T=4.5, 23/03/2003, au sud d'Etampes (91)

Galaxies australes : observation de l'amas du Fourneau

Xavier CAMER
17 boulevard Soult
75012 PARIS
xcamer@club-internet.fr

INTRODUCTION

Etant par nature fan d'observations extrêmes, je m'étais dit en décembre 1995 que ce serait bien de pouvoir enfin observer par moi-même l'amas de galaxies du Fourneau avec mon T115/900, surtout après en avoir vu les magnifiques photos faites à l'ESO.

Je m'étais fait la main auparavant sur l'amas de galaxies de la Vierge connu pour sa richesse et la brillance de ses galaxies. Mais concernant l'amas du Fourneau, le défi à relever était plus fort puisqu'il est toujours bas sur l'horizon depuis la France Métropolitaine.

Tiens, justement, les vacances du Nouvel An se passent dans le sud de la France. Et second hasard, c'est à l'observatoire du Mont Chiran, dans les Alpes de Haute-Provence ! Un site perché à 1905 mètres d'altitude réputé pour sa transparence, même à faible hauteur au-dessus de l'horizon !

ASTROPHYSIQUE

Amas de galaxies Fornax I
49 galaxies
Vitesse d'éloignement : 1446kms/s
Distance estimée : 55 millions d'années-lumière.

Ce groupe de galaxies, au même titre que l'amas de la Vierge, fait partie du super-amas local.

Liste des galaxies de l'amas :
NGC1310, **1316,1317,1326**,1326A, 1326B,1336,1339,1340,1350,1351, 1351A,**1365**,1366,1374,1375,1379, **1380**,1380A,1381,1386,**1387**,1389, **1399**,**1404**,1406,1425,1427,1427A, 1437,1460,1484,IC335,IC1913, IC1993, IC2006, ESO302-9, ESO302-14, ESO357-7, ESO357-12, ESO358-10, ESO358-25, ESO358-50, ESO358-54, ESO358-60, ESO358-61, ESO358-63, ESO359-3, PGC12625.

En gras les galaxies que j'ai observé.

CONDITIONS D'OBSERVATIONS

Première évidence : plus on va vers le sud, plus l'amas du Fourneau sera haut dans le ciel. Depuis l'observatoire du Mont Chiran, à 44°N de latitude, ces galaxies montent au mieux à 11° de hauteur au méridien ! Il faut aussi n'avoir quasi aucune pollution lumineuse vers le sud, ou alors faible et dans une atmosphère peu diffusante.

Un site de montagne est conseillé, à condition d'être au-dessus de la couche d'inversion atmosphérique. Le plus gros de l'humidité et des poussières sera alors sous nos pieds. Ces conditions sont réunies en hiver au Mont Chiran, et la pollution lumineuse assez faible de la Côte d'Azur, à 60km, a été encore plus atténuée cette nuit car la côte était sous les nuages. De plus, un vent fort (120 km/h) a bien nettoyé le ciel.

Pour la petite histoire, mon T115/900 se serait envolé par un tel vent, donc je me suis mis dans la coupole qui abrite

aussi un télescope de 305mm. Ce dernier, du fait de la hauteur de sa monture, ne peut malheureusement pas viser bas sur l'horizon, mais ça ne pose pas de soucis pour un télescope facilement déplaçable. Inconvénient de la coupole cette nuit : il faut sortir enlever le givre qui l'empêche de tourner. La nuit sera sportive !! Entrons dans le vif du sujet : comment pointer cet amas de galaxies ?

REPERAGE

La constellation du Fourneau n'est visible qu'en hiver. Elle culmine vers 20hTU au sud en janvier. D'une surface de 398° carrés, elle n'offre pas un repérage facile car les étoiles les plus brillantes sont de magnitude 4. Créée par La Caille en 1752. Constellations limitrophes : Phénix, Eridan, Baleine, Sculpteur.

La méthode de repérage que j'ai utilisé est la suivante :

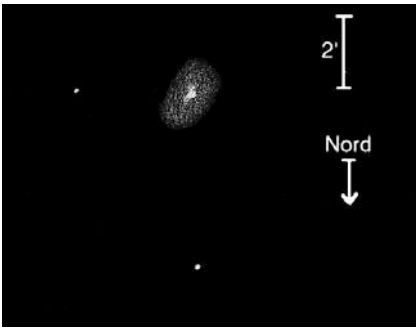
Cf. carte 1
- Partir de Rigel (β Ori).
- Bouger d'environ 20° Ouest pour atteindre les étoiles γ, δ et ε de l'Eridan qui luisent à magnitude 3-4.
- Descendre de 10° plein sud vers "l'arc de l'Eridan" formé par les étoiles τ3, τ4, τ5, τ6 et τ8 Eri (mag. 3 à 4).
- A partir de τ3, descendre de 6° SSE pour tomber sur α du Fourneau (étoile double mag 3.9+6.5 ρ=4.3").
- Repérer β For à 5°SO.

Cf. carte 2
α et β For forment un triangle isocèle de sommet α, avec le trio d'étoiles de magnitude 5-6 χ1, χ2 et χ3 au Sud-Est. Pointer d'abord le télescope vers cette zone à l'œil nu, puis repérer au chercheur ce petit triangle de 0.5° de long, qui est le seul groupement stellaire remarquable de cette zone. Nous sommes aux portes de l'amas de galaxies du Fourneau.

OBSERVATIONS

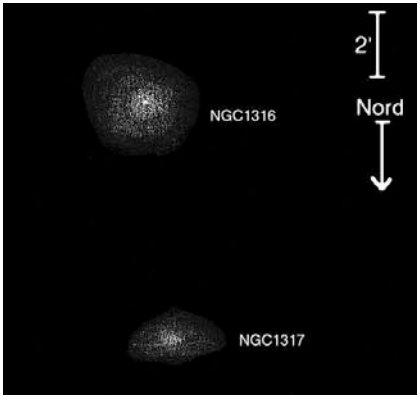
Je n'ai pas pu voir autant de galaxies de cet amas que je le souhaitais car malgré la pureté de l'atmosphère, l'absorption me faisait perdre environ une magnitude par rapport à un objet visé haut dans le ciel. Et de plus c'était une course contre la montre car la constellation du Fourneau ne reste pas longtemps levée (1h à hauteur "valable")

Cf. carte 3
En partant du trio χ1, χ2 et χ3 For, notre première cible sera NGC 1326 à 40' SO de χ1.



▲NGC 1326, X. CAMER; TN 115/900, 50x,T=1, S=3, 01/01/96 vers 20h20 TU; Mont Chiran (04), alt.1905m

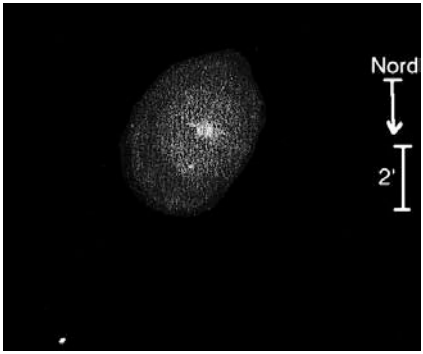
Cette galaxie a été vue faible à très faible, centre franchement plus brillant. Nous sautons maintenant au couple NGC1316-1317 situé 45' SSO, et à 1.5°SO de χ1.



▲NGC 1316 et 1317, X. CAMER; TN 115/900, 50x, T=1, S=3, 01/01/96 vers 20h30 TU; Mont Chiran (04), alt.1905m.

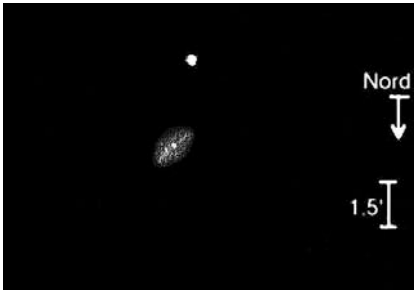
Beau couple que celui-là, avec une différence de brillance évidente ! NGC 1316 est faible et très diffuse, alors que NGC 1317 est très faible voire même perceptible (=vue quasiment qu'en vision indirecte). Les deux noyaux sont séparés d'environ 7'. Celui de NGC 1316 m'a semblé ponctuel, alors que celui de sa voisine était flou et peu marqué.

Remontons sur χ1, χ2 et χ3 For pour pointer le phare de cet amas de galaxies, la spirale barrée NGC 1365. Elle est située à 1.1° ESE de χ3. Centre faible, pourtour très faible, la zone centrale comporte une structure en barre. Vue dans de meilleures conditions de hauteur, elle devrait être impressionnante même avec un télescope de 115mm. NGC 1365 va nous servir de jalon pour pointer plusieurs galaxies au cœur de Fornax 1.



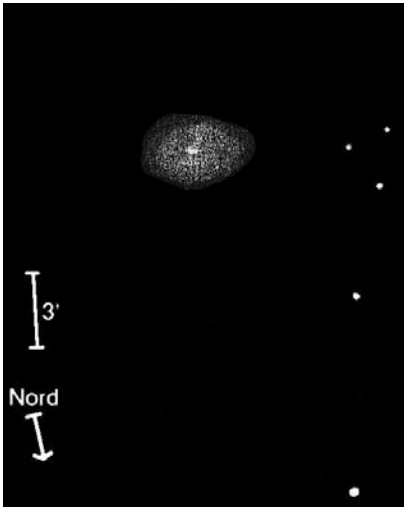
▲NGC 1365, X. CAMER; TN 115/900, 50x, T=1, S=3, 01/01/96 vers 20h10 TU; Mont Chiran (04), alt.1905m

A 1.2° ENE de NGC 1365, NGC 1404 est tapie à côté d'une étoile de magnitude 8.1.



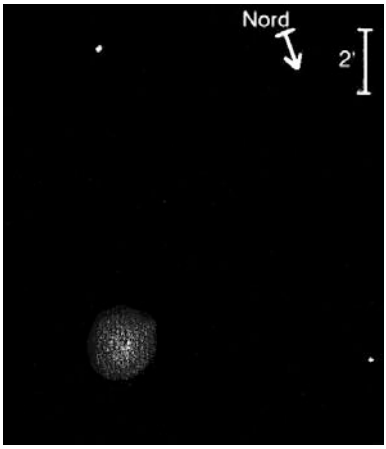
▲NGC 1404, X. CAMER; TN 115/900, 50x, T=1, S=3, 01/01/96 vers 20h40 TU; Mont Chiran (04), alt.1905m

Faible à très faible. Petit centre ponctuel. L'étoile HD22862 de magnitude 8.1 est à 2.5' sud. Dans le même champ que NGC 1404, à 10' NNO, nous rencontrons NGC 1399. C'est une galaxie plutôt faible à centre allongé qui se détache. Quelques étoiles de magnitude 10 à 12 la jouxtent.



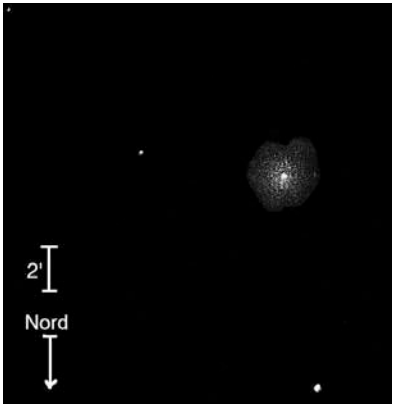
▲NGC 1399, X. CAMER; TN 115/900, 50x, T=1, S=3, 01/01/96 vers 20h40 TU; Mont Chiran (04), alt.1905m

Prochaine cible : NGC 1387, à 19' ouest de NGC 1399. Très diffuse, faible, centre peu marqué. Elle rappelle un peu l'aspect d'un amas globulaire non résolu.



▲NGC 1387, X. CAMER; TN 115/900, 50x, T=1, S=3, 01/01/96 vers 20h50 TU; Mont Chiran (04), alt.1905m

La constellation du Fourneau commence maintenant à être au ras des pâquerettes. Il est plus que temps de pointer une dernière galaxie, NGC 1380, à 32' nord de NGC 1387.



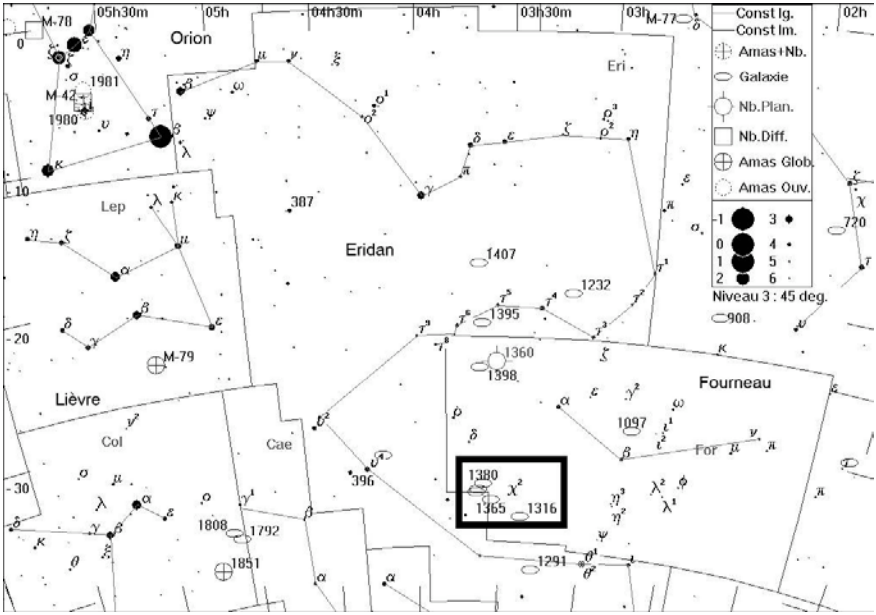
▲NGC 1380, X. CAMER; TN 115/900, 50x, T=1, S=3, 01/01/96 vers 20h30 TU; Mont Chiran (04)

Plutôt brillante et très diffuse. Centre ponctuel brillant. C'est la galaxie la plus au nord de cette série d'observations.

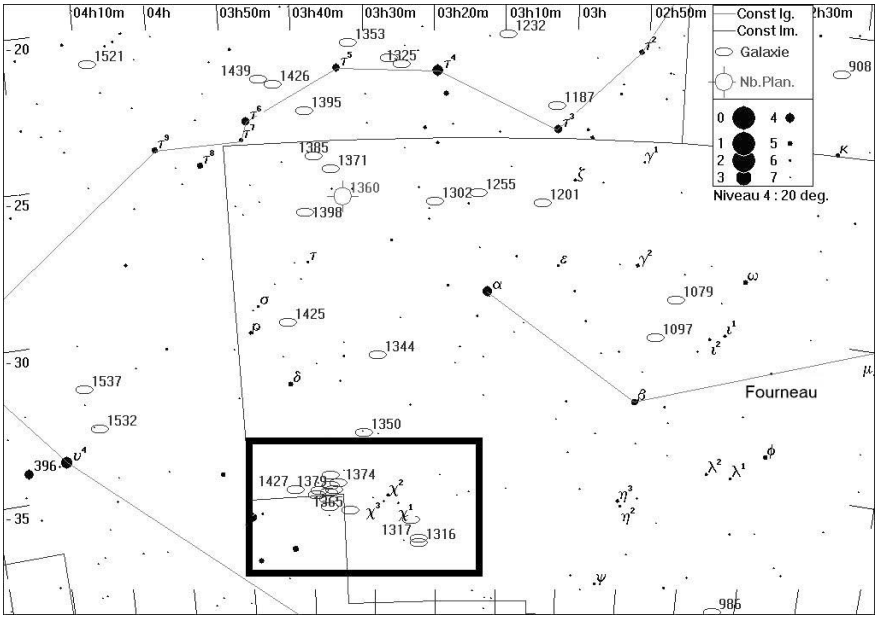
CONCLUSION

Voilà, notre trop courte pérégrination dans l'amas de galaxies du Fourneau se termine. Il y a des dizaines d'autres cibles potentielles dans cet amas, accessibles à de plus gros télescopes dans un site à faible absorption atmosphérique et à faible pollution lumineuse, ou plus au sud. Le tableau récapitulatif et les cartes de champ qui suivent proposent aux "extrémistes sudistes" d'autres galaxies dans Fornax 1.

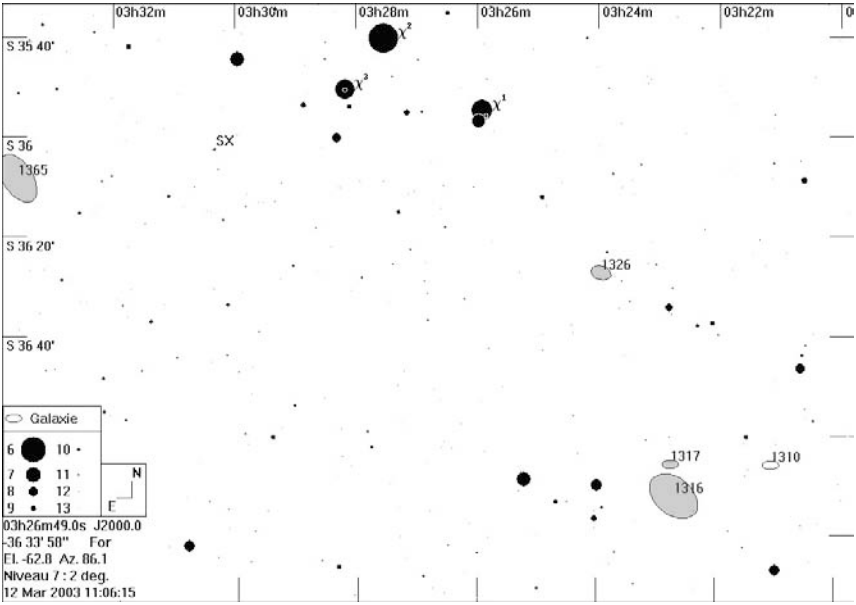
Reprenant la maxime du professeur Tournesol dans "le trésor de Rackham le Rouge", je vous dis : "Au sud, toujours au sud" !!!



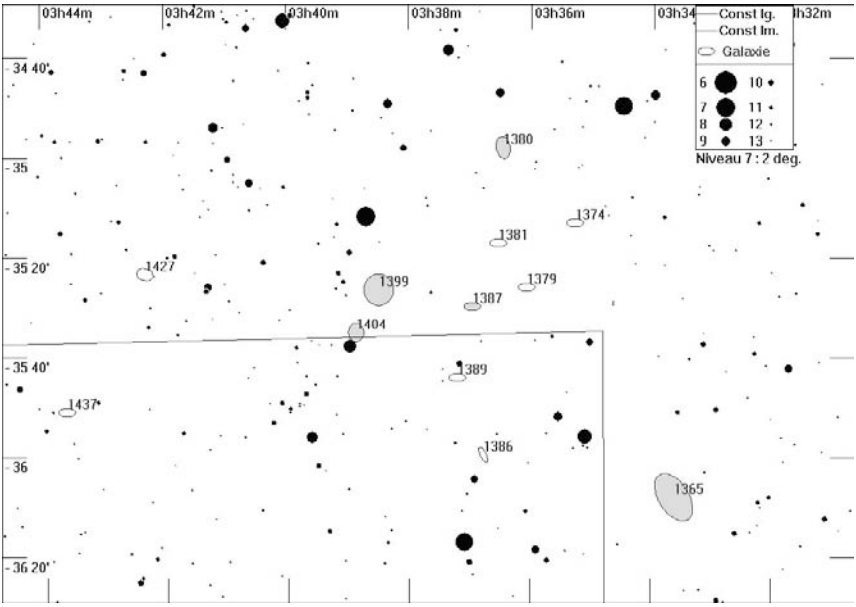
▲carte 1 : Carte de repérage du Fourneau dans le ciel d'hiver; Guide 7 champ 45°. Dans le rectangle noir, l'amas de galaxies du Fourneau.



▲carte 2 : Carte de la constellation du Fourneau; Guide 7 champ 20°. Dans le rectangle noir, l'amas de galaxies du Fourneau.



▲carte 3 : Carte de champ de NGC1316, 1317, 1326 et 1365; Guide 7 champ 2°.



▲carte 4 : Carte de champ de NGC1365, 1380, 1387, 1399 et 1404; Guide 7 champ 2°. Seules les galaxies en grisé ont été observées. Le tableau de la page suivante donne des infos sur l'ensemble des galaxies des cartes 3 et 4.

objet	Ascension droite 2000	Déclinaison 2000	Magnitude visuelle	Dimensions en '	Angle polaire °	Brillance surfacique
NGC1310	3h21mn03.9s	-37°06'04"	12.9	2.2'x1.7'	95	13.1
NGC1316	3h22mn41.5s	-37°12'27.5"	9.3	7.0'x5.5'	50	13.4
NGC1317	3h22mn44.6s	-37°06'09.7"	11.8	3.4'x2.5'	78	?
NGC1326	3h23mn56.4s	-36°27'49.7"	11.3	4.8'x3.2'	77	13.0
NGC1350	3h31mn08.4s	-33°37'44.2"	11.1	4.5'x2.0'	0	13.1
NGC1351	3h30mn34.8s	-34°51'12.3"	12.4	2.0'x1.0'	140	13.1
NGC1365	3h33mn36.6s	-36°08'17"	10.3	10.0' x 5.5'	32	14.1
NGC1374	3h35mn16.6s	-35°13'35.0"	11.9	2.3'x2.0'	?	12.9
NGC1379	3h36mn03.3s	-35°26'25.6"	11.8	2.0'x2.0'	?	12.8
NGC1380	3h36mn26.9s	-34°58'33.0"	10.8	5.0'x2.8'	7	12.4
NGC1381	3h36mn31.5s	-35°17'39.1"	12.6	3.1'x0.8'	139	12.1
NGC1386	3h36mn46.4s	-35°59'58.0"	12.0	3.7'x1.4'	25	12.7
NGC1387	3h36mn57.1s	-35°30'22.8"	11.7	2.5'x2.0'	?	12.8
NGC1389	3h37mn11.7s	-35°44'41.5"	12.4	2.6'x1.6'	30	12.6
NGC1399	3h38mn28.9s	-35°26'58.3"	10.3	4.0'x4.0'	?	13.7
NGC1404	3h38mn51.7s	-35°35'35.5"	10.8	2.5'x2.0'	?	12.5
NGC1427	3h42mn19.6s	-35°23'36.1"	11.7	2.5'x1.6'	76	13.2

▲table 1 : Données sur les galaxies les plus brillantes de l'amas Fornax 1;

Dossier spécial: PG 1634+706

Merci à Yann POTHIER pour la compilation des données existantes et à tous les participants dont vous trouverez les noms dans ces pages.

DONNÉES

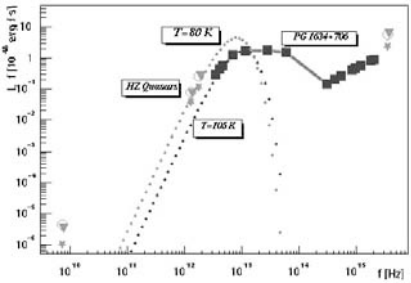
Appelations : PG 1634+706, [HB89] 1634+706, FBS 1634+706, RX J1634.4+7031, IRAS 16347+7037, 1AXG J163432+7031, IRAS F16348+7037, [dML87] 699, FBS 0908, [ATZ98] E037, [VCV2001] J163429.0+703133, [VV96] J163429.0+703133, 2E 3735, 2E 1634.9+7037, QSO 1634+7037, QSO 1634+706, [VV98] J163429.0+703133, [WTW94] 1634+706, KHQ 187 [C9,S22], GSC 4423-1764 [P1]
Const : Dragon (DRA)
type : quasar
coordonnées (2000.0): 16h34m29.0s, +70°31'33" [C10,P1]
Atlas: S3/U29/M1056
V= 14.3 [P1-B1.0], 14.6 [P1-A2.0], 14.66 [S21], 14.9 [C9,C10]
B= 15.27 [P1], 14.9 [P1,S21]
R= 14.4 [P1]
B-V= ≈1.0
ø= stellaire
commentaires : pas d'autre objet notable dans les parages sur une aire de 1° hormis quelques faibles quasars ou amas de galaxies.

HISTORIQUE

Le préfixe "PG" employé pour cet objet signifie "Palomar Green" et indique que c'est R. F. GREEN de l'observatoire du Mont Palomar (AZ, USA) qui a découvert cet objet lors d'une recherche systématique d'objets bleus faibles [S22] publiée en 1983 [A2]. Depuis sa découverte, ce quasar a été régulièrement étudié et ses caractéristiques sont maintenant bien établies.

Le redschift de PG1634+706 apparaît constant dans toutes les sources, autour de z=1.33 (1.334 [A1] ou 1.337 [C10,P1]), ce qui indiquerait une distance de 11.4 milliards d'années-lumière (AL) pour une constante de Hubble valant 60km/s/Mpc [C10,S22] (ou encore 8.9 milliards d'AL pour Ho=75km/s/Mpc, valeur proche des estimations actuelles).

Sa magnitude absolue de -30.3 [C10,S22] en fait un objet extrêmement brillant et le consensus actuel attribue aux phénomènes de quasars une origine commune de trou noir galactique au disque d'accrétion extrêmement énergétique.



Distribution d'énergie de quasars à grands redshifts. La courbe foncée représente le spectre observé de PG1634+706, les points clairs représentent le spectre de quasar dont le redshift moyen est de 4. Les distances sont indiqués avec une constante de Hubble de 65km/sec/Mpc dans un modèle cosmologique inflationnel standard. Spectre de PG 1634+70 (Haas & al., 2000) [A2]

Le spectre des quasars est traditionnellement dominé par trois pics principaux : des pics UV et/ou X proches attribués aux violents phénomènes locaux (de l'ordre de quelques années-lumière) autour du disque d'accrétion du supposé trou noir, une émission thermique provenant de la poussière plus ou moins éloignée (de quelques dizaines d'AL à plusieurs centaines d'AL) dans la galaxie hôte (de quelques microns à environ 500 microns) et enfin une émission X "dure" venant du tore interne du trou noir (effet compton d'électrons chauds) [A2].

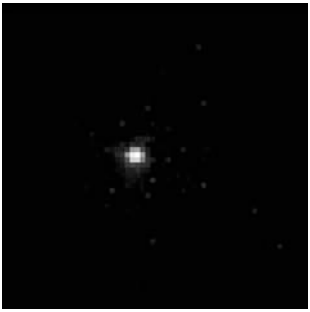


Image en rayon X de faible intensité du satellite Chandra; © NASA/CfA/P.Green & al. (http://chandra.harvard.edu/index.html)

Comme l'image précédente (couleur d'origine rouge) le montre, les rayons X de faible énergie de PG1634+706 s'en échappent assez facilement et il y a donc peu de poussière dans la ligne de visée : il s'agit là d'un quasar dit "non-enveloppé". En fait, la différence avec un quasar enveloppé résulterait simplement de l'angle d'observation (http://chandra.harvard.edu/photo/cycle1/qso/more.html). D'après sa couleur dans le lointain IR, un modeste taux de poussière suffit à l'expliquer. Son taux de couverture autour du noyau est de seulement 35% [A6].

La brillance de PG1634+706 a permis d'étudier dans son spectre la présence d'objets absorbants situés sur la même ligne de visée. Des raies d'absorption du carbone, magnésium et oxygène (CIV, MgII, OVI) ont été observées à des redshifts compris entre 0.3 et 1 [A4,A5].

Le spectre X du quasar ne montre pas de phénomène de réflection, ce qui tendrait à prouver que le disque d'accrétion du trou noir est soit très fortement ionisé soit optiquement fin. Dans les deux cas, l'émission se fait près de la limite d'Eddington ce qui devrait provoquer une expansion du disque interne. De plus, aucun tore de matière moléculaire optiquement épais ne semble proche de l'angle d'émission X [A3].

PG1634+706 est un quasar radio-silencieux (seulement 0.001 jansky à 6cm [P1]) qui ne montre pas d'émission CO [A7]. Ces quasars montrent une émission à 60 microns laquelle décline vers 100 microns : c'est le signe d'une émission thermique typique d'un corps noir (poussières) soumis à des températures dégradées de 600 à 30K [A8].

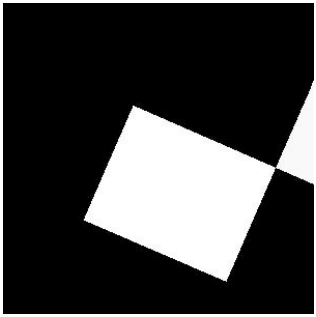


Image en rayon Gamma d'énergie supérieure à 100MeV du satellite Compton (© NASA, EGRET, SkyView); tirée de Hartman & al., 1999, The Third EGRET Source Catalog, ApJ Supplement, 123, 79-202; champ=1°

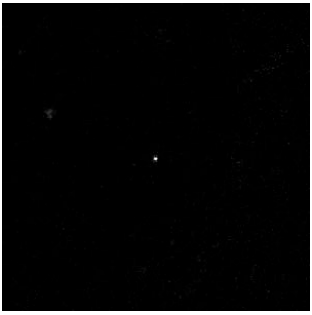


Image X (0.1-2.4 keV) du satellite ROSAT (© NASA, ROSAT, PSPC 2.0); champ=1°

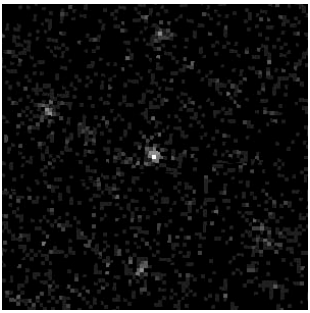


Image en rayons X (0.5-2.0 keV) tirée du ROSAT All-sky Survey (RASS3); © ROSAT Data Archive (Max Planck Institut-MPE), 1991; champ=1°

Image rouge tirée du POSS de 1ère génération (© AURA, DSS-STScI); champ=1°

Image rouge tirée du POSS de 2nde génération (© AURA, DSS-STScI); champ=15’

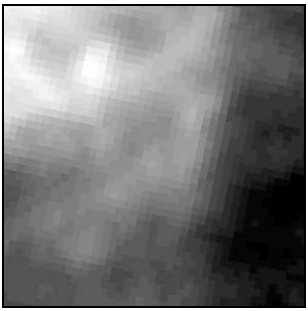


Image infrarouge IRAS à 100 microns; © NASA IPAC/Jet Propulsion Laboratory (Wheelock, et al, 1991, IRAS Sky Survey Atlas Explanatory Supplement); ch=1°

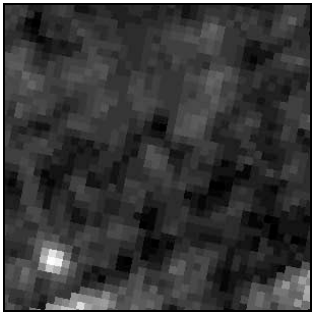


Image infrarouge IRAS à 25 microns; © NASA IPAC/Jet Propulsion Laboratory (Wheelock, et al, 1991, IRAS Sky Survey Atlas Explanatory Supplement); ch=1°

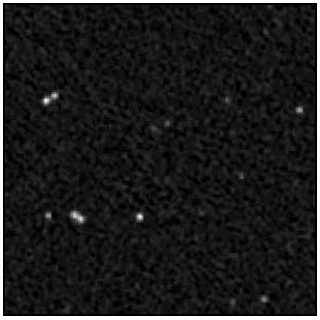


Image radiométrique de basse fréquence (325 MHz); © NFRA/ASTRON, Leiden Obs.; tirée de Rengelink et al., 1997, A&A Supp, 124, p.259

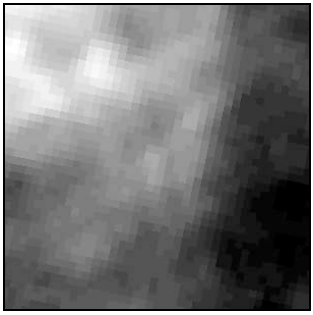
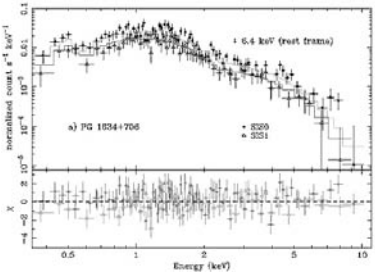
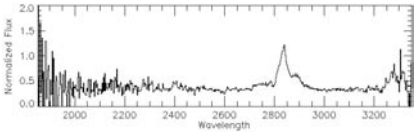


Image infrarouge IRAS à 60 microns; © NASA IPAC/Jet Propulsion Laboratory (Wheelock, et al, 1991, IRAS Sky Survey Atlas Explanatory Supplement); ch=1°



Spectre X de PG1634+706 (© P. Nandra, ASCA-SIS [A3])

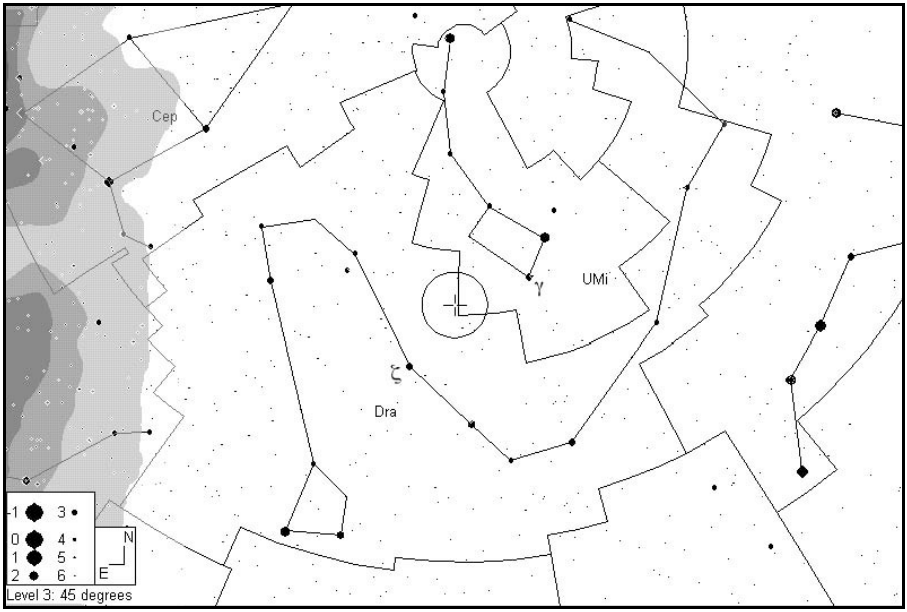


Spectre UV de l'Astrophysics Data Facility (©ADF/NASA; http://adf.gsfc.nasa.gov/adf/adf.html)

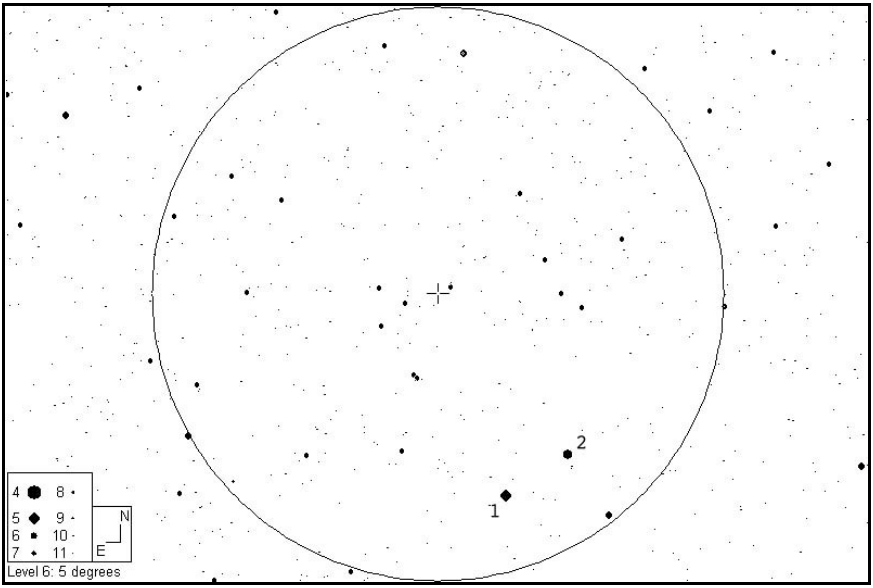
REPÉRAGE

Visuellement, il faut localiser la zone précise entre la Petite Ourse et le Dragon, quelque part à mi-chemin sur un segment reliant Gamma UMI et Dzeta DRA, un peu au NE. On pourra s'aider de 15 DRA (V=4.95) et SAO 17062 (V=5.62), situées dans cette zone, que l'on trouvera dans le chercheur. Ensuite, il faudra trouver, à 1.75° vers le NNE le duo SAO 8553 (V=8.13) et SAO 8552 (V=8.17) toujours au chercheur, puis à faible grossissement. Ensuite, à 6'SE environ, on dénichera GSC 4423-1470 (V≈13.0) et à exactement 1.6'SE se trouve le quasar.

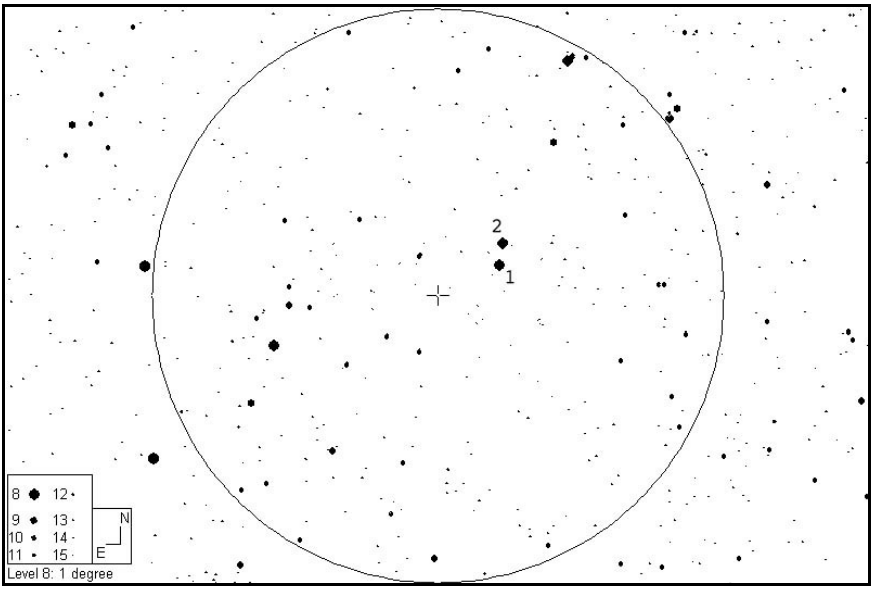
Etant son donné son éclat, il faudra employer un grossissement fort pour les petits diamètres (ø<200mm) ou moyen pour les grands diamètres. Aux coordonnées, on partira par exemple de Gamma UMI au bout de la "petite louche" (V=3.0, 15h20m44s, +71°50' 02") et on déplacera l'instrument de 1h13m45s vers l'E et 1°18'29" vers le S.



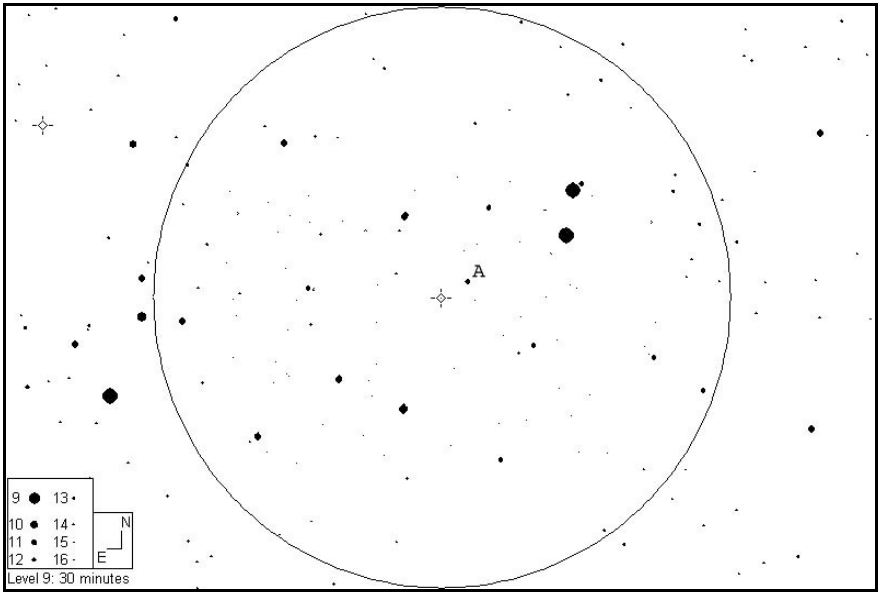
Constellation du Dragon et champ de 5° *(cercle central) typique d'un chercheur autour de PG1634+706; © Guide 8 [P1].*



Champ de 5° typique d'un chercheur autour de PG1634+706; 1= 15 Dra (V=4.95), 2= SAO 17062 (V=5.62); © Guide 8 [P1].

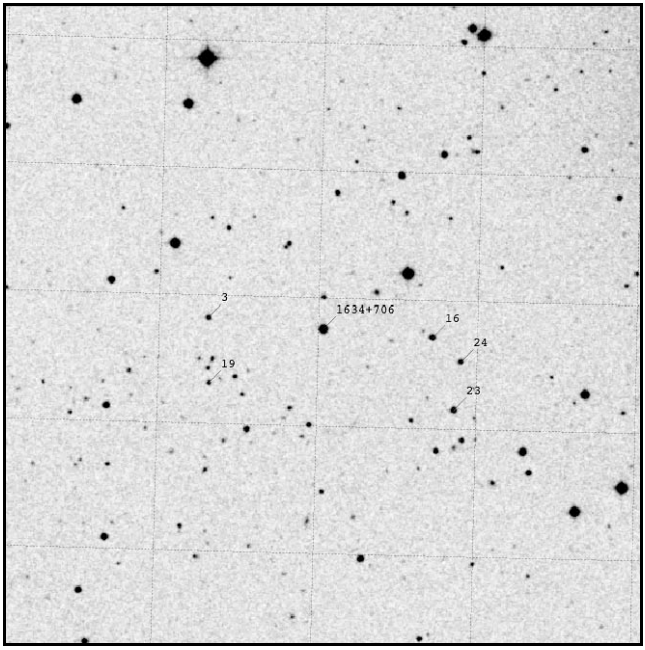


Champ de 1° typique d'un grossissement faible autour de PG1634; 1= SAO 8553 (V=8.13), 2= SAO 8552 (V=8.17); © Guide 8 [P1].



Champ de 30' permettant d'affiner la recherche autour de PG1634+706; © Guide 8 [P1].

Voir aussi la carte de champ de Guide8 p42.



étoile	B	V	R
3	7.900	17.000	16.609
16	6.700	16.100	15.768
19	9.500	18.300	17.595
23	7.700	16.600	15.906
24	7.600	17.200	16.996

(magnitude B,V,R obtenue d'après le catalogue A2.0, R moyenné avec les données HQM [S21])

SOURCES

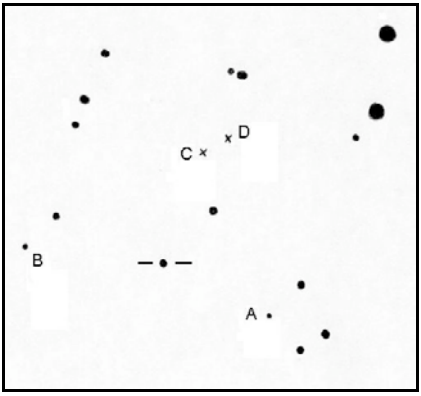
Je n'ai trouvé aucune trace de PG1634 +706 dans mes sources hormis les références [S]. C'est donc un objet peu observé pour plusieurs raisons. D'abord, les quasars dont l'aspect est stellaire n'incitent pas les amateurs à l'observation visuelle. Ensuite, sa magnitude proche comprise entre 14 et 15 en visuel ne le laisse qu'à la portée d'optique suffisante, 150 à 200mm semblant un minimum raisonnable. Enfin, nul autre objet brillant dans les environs ne vient enrichir le champ de cet objet.

Ces conditions expliquent bien pourquoi PG1634+706 est peu dérangé… Cela devrait motiver les observateurs consciencieux : songez que ce quasar n'a sans doute été observé que par quelques rétines terriennes seulement ! Et pourtant, il se trouve à l'autre bout de l'Univers…

OBSERVATEURS (CE)

Bertrand LAVILLE

Equipement :
Instrument : TSC Meade LX200/254mm
Oculaires : Meade SWA 24.5mm, Radian 10mm, Nagler 7mm
Conditions d'observation :
heure d'observation (UT) : 06 juin 2003 23:40 UT, durée 50 mn, hauteur : 63.9°, Chabottes (05), alt 1050m, T8°C, Vent nul, hum~80%, T1.5, P1, S2/254 2-3/363, lune éclairée 42%, se couche à 02h10 HL, mvlonUMi~6.0 ZLyr6.5VI5DD. Le ciel est très beau, mais pas exceptionnel, car il y a de l'humidité. La turbulence est très bonne (Antares séparé).



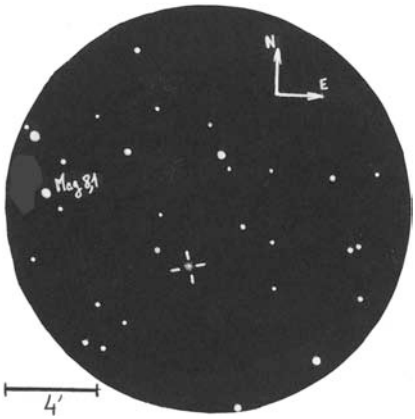
B. Laville, TSC ∅254mm, x254, 07/06/2003, Chabottes (05), alt 1050m, T=1.5, P=1, S=2

x105 : h=01h40, la lune est cachée par les montagnes, mais pas encore sous l'horizon 0 deg. mvlonZ~6.0. Le quasar est déjà visible, VI5 !
x25 : le meilleur G pour une vue d'ensemble de la zone. La lune est couchée. Toutes les étoiles jusqu'à m15.0V sont vues sans les connaître. A*, m15.0V / A2.0 et 15.1V / B1.0, et B*, m15.2V / A2.0 et m15.6V / B1.0, sont vues VI5D, après avoir été reconnues sur Guide8. Le quasar est évident, VI3, bien sûr stellaire. Sa magnitude semble plus proche de 14.5 que de 15.0v.
x363 : Le quasar est vu VI2-VI3 (>50% du temps), sans aucune difficulté. Il est reconnu dès la première seconde, dès que je le cherche (en sachant où il est), avec des glimpses de 4 ou 5 secondes. Mais aucune autre étoile supplémentaire n'est vue. En particulier, C*, m15.5V / A2.0 et m15.6V / B1.0,et D*, m15.9V / A2.0 et m16.2V / B1.0, n'ont pas été vues, même après avoir été reconnues sur Guide8. Beau couple optique à 8' en AP 300°, SAO 8553, m8.13V / SAO 8552, m8.17V. Couple brillant, très large, équilibré, les deux « jaune d'or ».

Fabrice MORAT

CG14 (TSC ∅=356mm), F/D=11.5, Grossissements : 117x (pan. 35mm), 206x (Nag. 20mm). Le 06/05/2003 vers 23h45TU à Entremont (74), Alt. 830m.

Météo : P=1022 Hpa (↗), θ°= 11.4 °C, H=63 %, Magvlimite(Umi) = 6.5
Turbulence : médiocre (S4),
Transparence : très bonne, h=63° (hauteur/horizon)



F. Morat, CG14(TSC ø=356mm, F/D=11.5, 117-206x, T=2, S=4, le 06/05/2003 vers 23h45 TU à Entremont (74), alt. 830m.

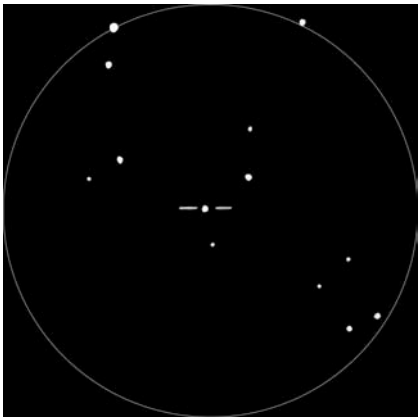
Impressions visuelles et remarques : aux limites de la Petite Ourse et du Dragon, ce quasar se situe à environ 7' d'un couple d'étoiles de magnitude 8 caractéristique (visible au chercheur). La turbulence assez gênante cette nuit là me pousse à faire les deux remarques suivantes :

1) le champ est parsemé de nombreuses autres étoiles (entre mag. 16 et 17) soupçonnées car trop étalées par la turbulence et donc non dessinées. Elles auraient été certainement pointées sur le dessin par ciel pur stable et à l'aide de grossissements supérieurs.

2) Le quasar m'est apparu légèrement nébuleux par rapport aux étoiles environnantes. Est-ce une erreur de ma part ou le jeu des remous atmosphériques ? Voilà bien la preuve qu'un dessin coté S4 reste toujours perfectible !

Yann POTHIER

TN ø445mm, F/4.5, 211-400x; T=1, S=1, H=47°, La Clapière (05), alt.1650m; 14/08/02, 22h30TU : «à 211 & 400x, facile à trouver grâce à la carte de champ de Guide, objet stellaire de m=14.5; vu de 74 (VI2) à 400x (VI1); étoile de m=13 à 1.5'ENE».



Y. POTHIER; TN ø445mm, F/4.5, 211-400x; T=1, S=1, H=47°, La Clapière (05), alt.1650m; 14/08/02, 22h30TU;

CONCLUSION

PG1634+706 reste encore à tester avec des télescopes de 200mm de diamètre et en-dessous. Une image avec un très grand diamètre sous un ciel pur permettrait de confirmer ou non l'impression de Fabrice Morat.

PG1634+706 - DSS; © AURA, DSS-STScI; TS ø1220mm, F/3, 45min. sur 103aE + filtre rouge RP2444; Palomar Obs. (Californie, USA), alt.2000m; 15/06/53, 07h18TU; champ=15'

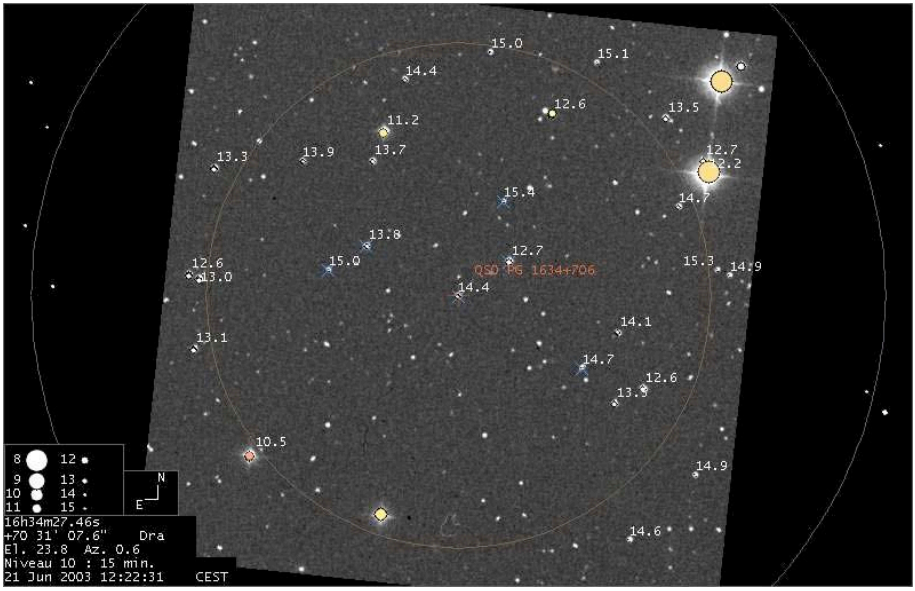
PROCHAINS DOSSIERS

Gamma AND
dans CE n°31 en Octobre 2003
Etoile double dans Andromède à 02h03m57s, +42°19'58"

NGC 2683
dans CE n°32 en Janvier 2004
Galaxie dans le Lynx à 08h52m41s, +33°25'10"

Frosty Leo
dans CE n°33 en Avril 2004
Nébuleuse dans le Lion à 09h39m53.9s, +11°58'53"

NGC 6791
dans CE n°34 en Juillet 2004
Amas ouvert dans la Lyre à 19h20m53s, +37°47'26"



PG1634+706 – Carte de champ réalisée avec Guide8 par B. LAVILLE. Les magnitudes sont celles de l'USNO A2.0 dans le rouge limitées à m16.0V. Les étoiles avec une croix X sont les étoiles de l'USNO B1.0 . Seules les plus proches du quasar ont été ajoutées.

RÉFÉRENCES

[A1] «Quasar evolution derived from the Palomar bright quasar survey and other complete quasar surveys», M. Schmidt, RF. Green, Astrophysical Journal, part 1, vol.269, June 15, p.352-374, 1983

[A2] «Quasars and Dust Emission at High Redshifts», M. Camenzind & M. Thiele, (http://www.lsw.uni-heidelberg.de/~mcamenzi/QSRDust.html)

[A3] «X-ray spectra of two quasars at z>1», K. Nandra & al., Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, vol.276, #1, p.1, 1995

[A4] «Predicting High-Resolution STIS Spectra of Four Multiphase MgII Absorbers: A Test of Photoionization Models», J. Charlton & al., American Astronomical Society, 195th AAS Meeting, #52.02; Bulletin of the American Astronomical Society, vol.31, p.1451, 1999

[A5] «Spectroscopy of Bright Quasars with the Hubble Space Telescope and Lyman-Alpha Absorption Lines in the Redshift Range 0.5 < Z < 1.7», CD. Impey & al., Astrophysical Journal, vol.463, p.473, 1996

[A6] «Near-Infrared Spectroscopy and a Search for CO Emission in Three Extremely Luminous IRAS Sources: IRAS F09105+4108, IRAS F15307+3252, and PG 1634+706», AS. Evans & al., The Astrophysical Journal, vol.506, n°1, pp.205-221, 1998

[A7] «Detection of CO Emission at Z = 2.64 from the Lensed Quasar MG0414+0534», R. Barvainis & al., American Astronomical Society, 191st AAS Meeting, #103.02; Bulletin of the American Astronomical Society, vol.29, p.1372, 1997

[A8] «On the Far-Infrared Emission of Quasars», M. Haas & al., Astrophysical Journal Letters, vol.503, p.L109, 1998

[C1] «The Deep Sky Field Guide to Uranometria 2000.0», M. Cragin, J. Lucyk & B. Rappaport, éd. Willmann-Bell (USA), 1993, carte 29

[C9] «NASA/IPAC Extragalactic Database», NASA (USA), 2002 (nedwww.ipac.caltech.edu)

[C10] «Catalogue of BL Lac objects and Quasars», W. Steinicke (www.klima-luft.de/steinicke)

[P1] «Guide 8.0», logiciel DOS/Windows, éd. Project Pluto (USA), 2002

[P2] «BT-Atlas», C. Buil & E. Thouvenot, éd. Société d'Astronomie Populaire (FRA), logiciel dos/Windows, 1996.

[P3] «Megastar 4.0.28», logiciel Windows, éd. ELB Software (USA), 1998

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

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

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

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

[S21] site internet HQM (Hamburg Quasar Monitoring) (http://www.hs.uni-hamburg.de/DE/Ins/Per/Schramm/jschramm/hqm98/hqm-objects.html)

[S22] «Quasar-Beobachtertreffen in Darmstadt und einige interessante QSOs», W. Steinicke (http://www.klima-luft.de/steinicke/Artikel/darmst/darmst.htm)

[T1] «Uranometria 2000.0, vol.1», W. Tirion, B. Rappaport, G. Lovi, éd. Willmann-Bell (USA), 1987, carte 29

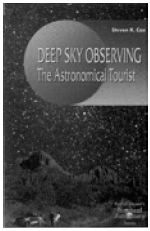
[T2] «Millenium Star Atlas», R. Sinnott & M. Perryman, éd. ESA-Sky Publishing (USA), 1997, carte 1056

[T3] «Sky Atlas 2000.0», W. Tirion, éd. Sky Publishing Corp. (USA), 1981, p.3

Lectures...

Deep Sky Observing
The Astronomical Tourist

Steven R.COE
Éd. SPRINGER,
Londres, 2000
384 pages,
en anglais
Broché, N&B,
15,5 x 23,5 cm
Environ 223 F
soit 34 Euros



Parmi l'extensible collection de Patrick Moore (« Patrick Moore Astronomical Series »), cet ouvrage est de loin le plus intéressant pour le lecteur de CE.
Je ne présente plus l'auteur, cet astronome amateur américain, qui, comme nous, est passionné de dessin Deep-Sky. Il faut reconnaître que l'instrument principal de Steve Coe a de quoi en imposer sur le terrain. En page 2, l'auteur pose en effet à côté de son TN 330 fait «maison», monté sur une robuste monture équatoriale. Steve Coe, solidement charpenté, a réalisé là un instrument à son échelle ! Puis il nous livre son évolution instrumentale : son premier TN 203 sur monture équatoriale suivi de son gros Dobson de 445mm avant de se rabattre sur l'instrument décrit ci-dessus. Il est intéressant de constater qu'il a privilégié une certaine qualité de suivi à la fièvre du diamètre instrumental.

Les 80 premières pages peuvent s'intituler : « comment bien préparer sa séance d'observation du Ciel Profond », car les sujets suivants sont abordés : sites d'observation, conditions météo, comment s'habiller, méthodes de recherche, accessoires (oculaires, filtres, matériel de dessin…), atlas, logiciels informatiques, … Ce qui semble être des banalités est en fait le fruit de ses 20 années de terrain. La lecture, ainsi, est loin d'être ennuyeuse.

L'auteur rappelle utilement toute l'importance d'adjoindre des notes précises à son dessin. Il utilise les abréviations NGC d'Herschel pour gagner du temps. Pour ceux qui ne possè-dent pas le RNGC 2000, la liste complète figure page 49 : par exemple, l'abréviation « rr » veut dire « en partie résolu » et le point d'exclamation désigne un objet remarquable. On trouvera aussi l'échelle de cotation de transparence (sur 10 degrés) utilisée par les membres de son club ainsi que l'échelle de Pickering (sur 10 degrés également) pour coter le niveau de turbulence. Mais ce qui attire immédiatement le lecteur, ce sont les nombreuses fiches d'observations (dessins + notes + photographie) classées par famille d'objets : 16 galaxies, 9 amas de galaxies, 12 nébuleuses à émission, 1 nébuleuse à réflexion, 10 nébuleuses obscures, 7 restes de Supernovae, 15 nébuleuses planétaires, 15 amas ouverts, 14 amas globulaires, … soit une centaine d'objets du ciel dont très peu d'objets Messier, une fois n'est pas coutume !

Les dessins associés sont pour la plupart réalisés au 13", mais parfois aussi au 17.5" et au 36" ! Ils sont de bonne qualité, en négatif (reproduction), et bien documentés (l'échelle et l'orientation sont présentes). Des cartes de situation générale existent pour chaque objet et devraient être exploitables sous un bon ciel. De plus, Steve Coe nous propose 16 astres diffus à observer aux J11x80. Pas de

dessin pour ces derniers, des notes uniquement. Il nous expose aussi une liste de 57 objets-phares, classés par constellation, à observer pendant les star-party.

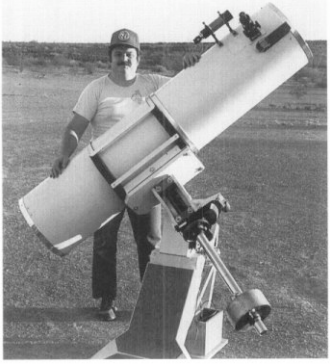
Utile pour ceux qui disposent de peu de ressources documentaires :
- un tableau des 32 amas de galaxies « Abell » les plus proches de nous.
- la classification de VV (Vorontsov-Velyaminov) pour les NP.
- la classification de Trumpler pour les amas ouverts.

Une liste particulière de 110 objets Deep-Sky supplémentaires qui représentent un challenge pour l'observateur, classés par constellation. Des notes très succinctes résument bien l'objet. Beaucoup ont déjà été étudiés dans CE. Peut-être que Yann y puise là son inspiration pour « l'objet du trimestre » à étudier. On retrouve par exemple : Leo I, Mrk 205, Mi 1-92, JE-1, le Quintette de Stephan. J'insiste particulièrment sur cet inventaire qui réserve de belles surprises et permet de sortir des sentiers battus.

Aucun index ne figure dans ce livre. Mais ce n'est pas un inconvénient à proprement parler puisque la recherche des objets est facilitée par le classement croissant en ascension droite pour chaque famille d'objets. Et comme la plupart des objets choisis par l'auteur sont des NGC, on les retrouvera ordonnés avec leur numéro croissant.

Steve Coe a réalisé le rêve de tout amateur de Ciel Profond, celui de produire son propre recueil de dessins et de notes d'observation. En France, il existe assez peu d'ouvrages de cette sorte. Signalons tout de même l'excellent manuel de Jean-Raphaël Gilis dédié aux petits instruments. D'autres bientôt lui emboîteront le pas : aux RAPs 2003, Laurent Ferrero nous a présenté la maquette de son futur guide prometteur qui reste dans le même état d'esprit ; une façon en soi de rattraper le retard français.

NB : tous ceux qui ont ou vont acheter ce livre feront une bonne action puisque Steve Coe dit en substance que les bénéfices recueillis lui permettront d'acquérir l'excellent Panoptic 35mm qui manque à sa collection !



Observations de Patrick Jablonski

Patrick Jablonski met a la dispostition de tous les internautes ses descriptions, et parfois dessins, d'objets du ciel profond. Ces observations ont été faites à la campagne, avec sa lunette achromatique 102/500.
A ce jour, une trentaine d'objets messiers et une dizaines d'objets issus d'autres catalogues ont été décrits. Pour plus de détails, consultez son site :

http://astrosurf.com/observation

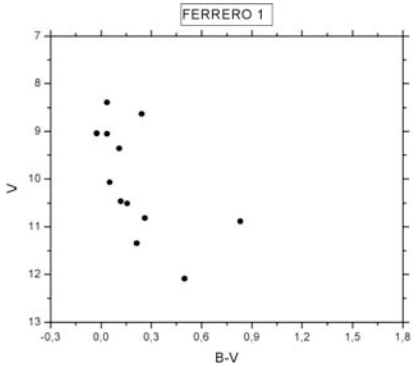
Vérification des PSG

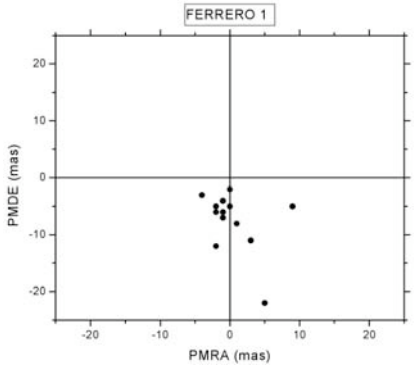
Laurent FERRERO
La Dragonette, route de Fenestrelles
13400 AUBAGNE

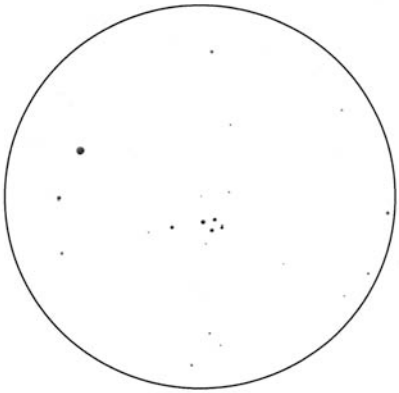
Quelques ciel-extrémistes m'ont demandé quels sont les critères utilisés par les professionnels comme Bruno Alessi pour étudier les groupes d'étoiles et définir si il s'agit d'amas ou non. J'y avais répondu en partie dans un précédent article mais cette fois-ci j'ai les documents qu'Alessi m'a envoyé comme illustration. Les deux graphiques qui suivent concernent l'étude de l'un de mes PSG qu'Alessi a baptisé Ferrero 1 car, comme vous pourrez le constater, il y a de bonnes chances qu'il s'agisse d'un vrai amas.

Pour ceux qui ne sont pas sur la liste Yahoo ! de CE les PSG sont des Possible Star Group, une nouvelle nomenclature inventée par Yann (on sent bien d'ailleurs la fibre parisienne… les footeux comprendront) pour désigner les ANR. Ferrero 1 est PSG Ferrero 1820-32 situé dans le Sagittaire aux coordonnées suivantes : 18h20m15s et -32°21'. Il mesure près de 10' et les plus brillantes de ses composantes (8,3 à 9,3m) présentent des types spectraux B8 ou B9.

Venons-en aux graphiques. Le premier croise la magnitude visuelle avec l'indice de couleur B-V. Le but c'est d'y voir apparaître une séquence, comme pour Ferrero 1. Cette séquence démontre le lien entre les étoiles du champ en apportant la preuve qu'elles sont à la même distance. Dans un amas, on trouve une séquence car toutes les étoiles ne







PSG Ferrero 1820-32, (= Ferrero1), L. Ferrero, L60/355 mm, G=27x, S=3, T=2,5, P=3, le 20/06/03 à 02h00 HL depuis Aubagne (13)

présentent pas le même spectre, contrairement à ce que l'on croit bien souvent. Il faut savoir que les étoiles évoluent différemment en fonction de leur masse originelle et que certaines évoluent plus vite que d'autres.

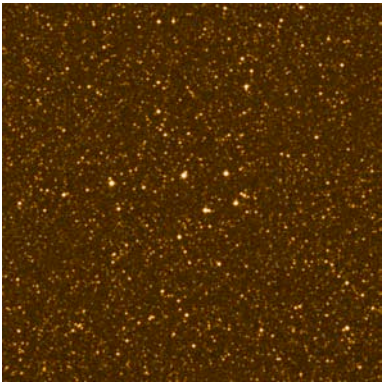
Les étoiles les plus jeunes (type spectraux O ou B) ont un indice de couleur B-V négatif, les étoiles blanches de type A ont un indice proche de 0, et les autres présentent un indice positif. Les plus vieilles (étoiles rouges) arborent un indice de couleur supérieur à 1.

Si plusieurs étoiles présentent le même type spectral (donc le même indice de couleur) et qu'elles se trouvent à la même distance, elles présenteront chacune une magnitude visuelle assez proche, car elles ont les mêmes caractéristiques physiques et dégagent la même énergie. Si quelques étoiles présentent le même indice de couleur mais qu'elles ont des magnitudes visuelles très différentes, cela veut dire qu'elles ne sont pas à la même distance, et elles ne formeront pas une séquence sur votre diagramme. Voilà en gros comment on interprète ce diagramme.

Le second graphique concerne les mouvements apparents des étoiles. Ce graphique tend à démontrer que le groupe d'étoile se déplace en suivant un courant stellaire. Si un groupe d'étoile se déplace à la même vitesse et dans la même direction on pourra en déduire qu'elles présentent un lien physique. Dans le graphique cela se traduit par un regroupement. Pour Ferrero 1 c'est d'ailleurs assez apparent. Sur les deux axes on peut lire « PMDE » et « PMRA », cela correspond aux mouvements propres en déclinaison et en ascension droite en milliarcsecondes par an. Lorsque les étoiles n'ont rien à voir les unes avec les autres en général, on se retrouve avec des points répartis aléatoirement dans le graphique.

Voilà deux graphiques qui peuvent être réalisés facilement sous Excel par des amateurs disposant des données des catalogues Tycho 2 (disponible dans Guide 8) ou USNO 2. Je pense qu'il est important d'essayer de les faire avant de proposer un PSG aux professionnels car avec ces graphiques, ils peuvent voir de suite s'il y a matière à approfondir les recherches comme c'est le cas pour Ferrero 1 en ce moment ou si ce n'est pas la peine de poursuivre les investigations.

PSG Ferrero 1820-32, (= Ferrero1), © Guide8.



PSG Ferrero 1820-32, (= Ferrero1), © DSS.

Sommaire

Les Dentelles du Cygne au filtre LP 2 - *Ph. ROUX* **3**
Trois champs profonds ...- *F. MORAT.* **6**
Observations en périphérie lyonnaise - *Ph. LAURENT, C. PEGUET* . **8**
Compte rendu : NGC 6888 - *J. VINCENT* **12**
La saga de la vision 2-1 - *Y. POTHIER* **12**
Des spires dans un 110mm - *R. TOPLER*..... **22**
Ciel profond de printemps en région parisienne - *C. BAZIN.* **26**
Galaxies australes : l'amas du Fourneau - *X. CAMER* **27**
Dossier spécial: PG 1634+706 - *COLLECTIF* **33**
Lectures...- *F. MORAT* **44**
Les observations de P. Jablonski - *JR. GILIS* **45**
Vérification des PSG - *L. FERRERO* **46**

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*
groupe : http://fr.groups.yahoo.com/group/cielextreme