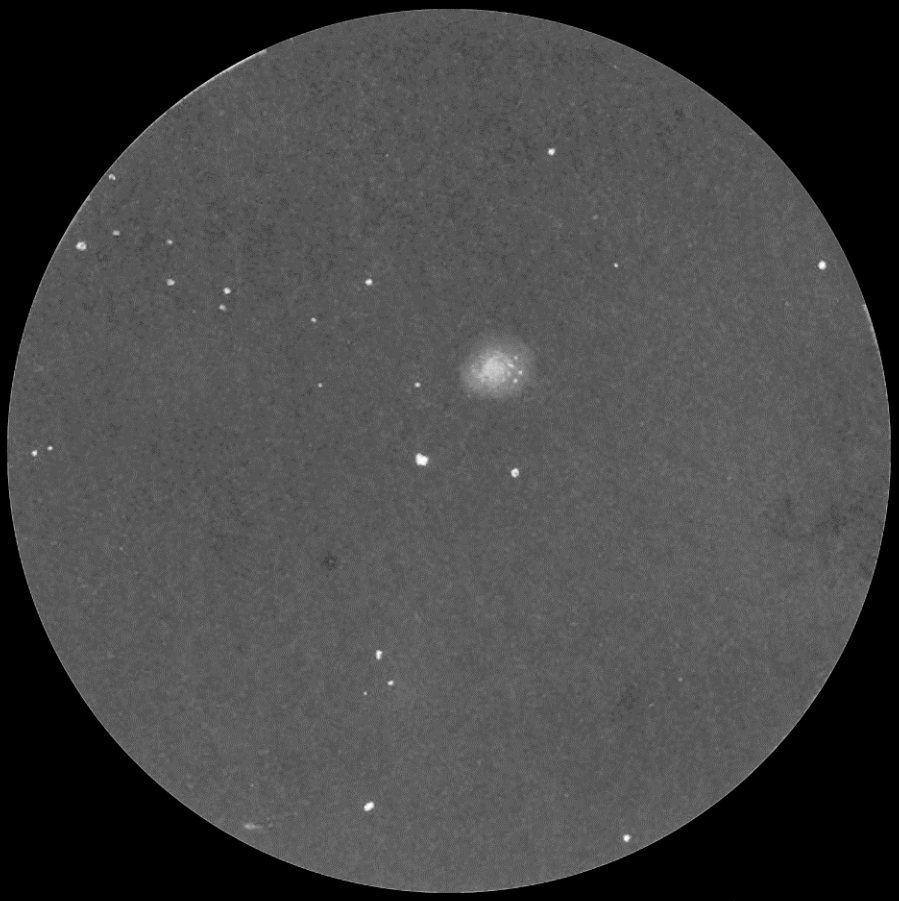
Ciel Extrême



Amas globulaire Messier 5
Boris EMERIAU (44)

n°42 - juillet 2006

Editorial

Voici donc une deuxième mouture de votre journal du ciel profond, encore en période de rodage et d'ajustement (comme en témoigne la couverture), mais avec Marc et votre aide, nul doute que l'on atteigne une vitesse de croisière au niveau de la production !

Juste une petite anecdote à ce sujet. Début juin, ne voyant aucun article ou projet parvenu dans ma boite mail, j'ai traversé une légère crise existentielle. Et si le passage à la version électronique de CE avait tari les sources d'observation ? Et si l'Internet regorgeant de sites divers et variés drainait la quintessence des observations, amoindrissant ainsi le flux dont bénéficiait auparavant CE ? Inquiet, je lançais un message d'alerte sur la mail-liste Yahoo en quête d'articles pour ce présent numéro… Eh bien, j'ai été rassuré en moins de 24h, car 4 ou 5 auteurs distincts me confirmaient une participation dans le prochain numéro. Ouf ! Sauvé ! La réactivité de nos lecteurs-rédacteurs a été exemplaire et je compte sur le même élan pour le prochain numéro d'octobre.

A ce propos, je réitère une demande qui me tient à coeur, ainsi je l'espère qu'à ceux de nombreux nouveaux extrémistes : y aurait-il un volontaire pour nous compiler une colonne régulière du style «faisons le tour de telle constellation et parlons un peu d'une demi-douzaine d'objets du ciel profond parmi les plus intéressants» ? Un peu à l'image de ce que réalise fort parfaitement Bruno SALQUE dans la revue Astrosurf. Personnellement, je veux bien m'en occuper, mais outre le fait que le dossier spécial est déjà une charge assez lourde de recherche et de compilation, avec les 445mm de ø du Dobson que j'utilise le plus souvent sous un ciel pur, je crains d'être tenté de proposer des cibles trop difficiles pour la majorité des lecteurs. Il serait mieux pour tous que ce soit plutôt le fruit d'un utilisateur de télescope de ø≈200mm sous un ciel de proche campagne (mais ce n'est que mon point de vue). Si vous ne dessinez pas et craignez que l'article manque d'illustrations, aucun problème : Marc, moi-même et les lecteurs de CE y pourvoiront. Alors, n'hésitez à venir renforcer l'équipe.

Ma bibliothèque personnelle s'est enrichie de deux ouvrages récents en plus de celui de Ronald STOYAN dont vous trouverez l'analyse dans les pages suivantes. Il s'agit du «Star Clusters» d'ARCHINAL & HYNES dont une critique avait été proposée dans CE n°33 et «Deep Sky Wonders», l'adaptation des articles de Walter Scott HOUSTON par O'MEARA (critique parue dans CE n°28). Deux ouvrages que je recommande et qui vont pimenter mes lectures estivales...

Enfin, bienvenue à Carine SOUPLET qui s'est proposée pour la tâche ardue de relecture de la publication afin d'éviter autant que possible les grosses fautes d'orthographe, grammaire, pagination et étourderie. Notre petite équipe s'agrandit alors n'hésitez pas à venir apporter votre pierre à l'édifice.

Carpe noctem, **Yann POTHIER**

Couverture= © Boris EMERIAU; L ø80mm, F/5 (Sky Watcher), 29x; T=2, 8km au S d'Ancenis (44) ; 04/06/06.

Test : CroTool un logiciel pour tous

Cyprien POUZENC
13640 LA ROQUE D'ANTHERON
cyprien.pouzenc@laposte.net

Combien ont vainement cherché un logiciel leur permettant de compiler leurs observations correctement ? Combien se sont rabattus sur des logiciels s'approchant de leur désir mais ne le satisfaisant pas tout à fait ? J'ai personnellement commencé par stocker mes comptes-rendus en fichiers textes. Puis trouvant la tâche hautement laborieuse j'ai cherché sans trouver un logiciel qui s'adaptait tout à fait à mes désirs, en intégrant complètement l'Echelle CE.

C'est alors que je suis tombé sur un logiciel récemment programmé, qui aurait pu faire l'affaire, comme tant d'autres. Finalement, il eut été improbable de trouver le programme adéquat, tant la communauté Ciel Extrémiste reste discrète, et son échelle de notation pas encore d'actualité chez un grand nombre d'observateurs. Je pris donc l'initiative de contacter l'auteur du logiciel, Guillaume Bertrand.

C'est par e-mails interposés que je lui ai expliqué l'intérêt de l'Echelle CE. Tout à fait d'accord pour l'intégrer à son logiciel, il m'a alors demandé conseil pour que son programme soit le plus adapté possible à nos désirs. C'est ainsi que ce gestionnaire de CROA, nommé CroTool par votre serviteur (qui d'autre aurait pu trouver un nom aussi saugrenu!) gère totalement et efficacement le standard de l'Echelle CE!

Programmé avec Delphi 7, léger, simple d'utilisation, il est fait pour les utilisateurs de Windows. Il est néanmoins possible de l'émuler avec Wine pour les utilisateurs de Linux. Qu'en est-il pour les Mac ?...

Structuré en deux onglets c'est le premier qui est, de prime abord, le plus intéressant (voir figure 1, page suivante). C'est en effet par cette interface que vous pourrez remplir vos comptes-rendus d'observations.

Date et lieu d'observation :

Il s'agit-là du premier volet à remplir. Vous pouvez entrer ici le nom de votre lieu d'observation avec ses coordonnées et altitude (un menu déroulant regroupant quelques grandes villes peut simplifier la tâche), ainsi que la date, l'heure du début d'observation, et la durée de celle-ci.

Instrument utilisé :

Second volet de l'onglet, l'instrumentation.
Ajoutez ici le nom de l'instrument utilisé, son diamètre, sa focale, et son rapport d'ouverture.
L'oculaire n'est pas en reste, avec un champ à remplir pour le grossissement, le diamètre de champ, et le filtre utilisé si besoin est.

Observation :

Vient ensuite le volet concernant l'objet observé en lui-même, avec comme entrées à renseigner : son nom, sa nature (si besoin, une liste déroulante permet de faire son choix), la hauteur de l'objet sur l'horizon, ses coordonnées équatoriales, et la constellation hôte.

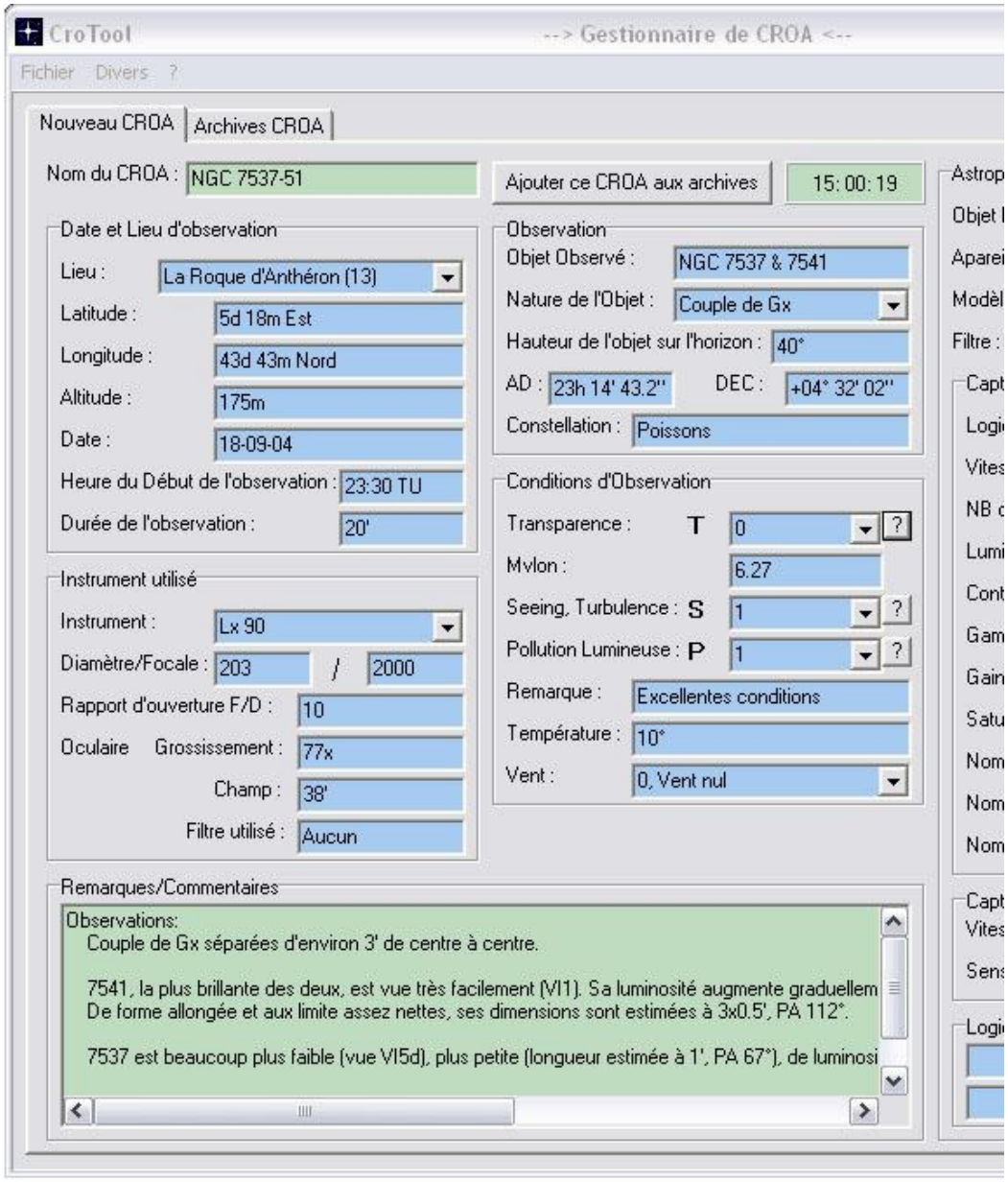
Conditions d'observation :

Là se trouve le volet le plus intéressant pour nous, celui qui peut le plus nous ravir ! Il s'agit ni plus ni moins des

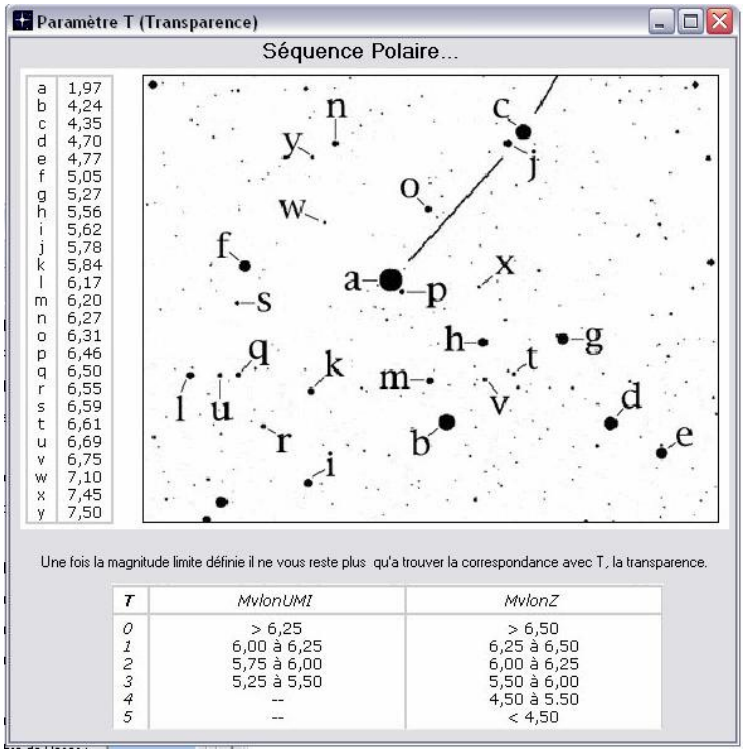
conditions d'observations au standard CE ! La transparence est à renseigner (T), la mvlon (quitte à préciser la localisation, par exemple UMi ou Z), la turbulence (S), et la pollution lumineuse (P).

Les trois paramètres T, S, et P peuvent être remplis par menu déroulant. Une fenêtre d'aide peut même être appelée pour visualiser les différents échelons de ces paramètres et leur correspondance !

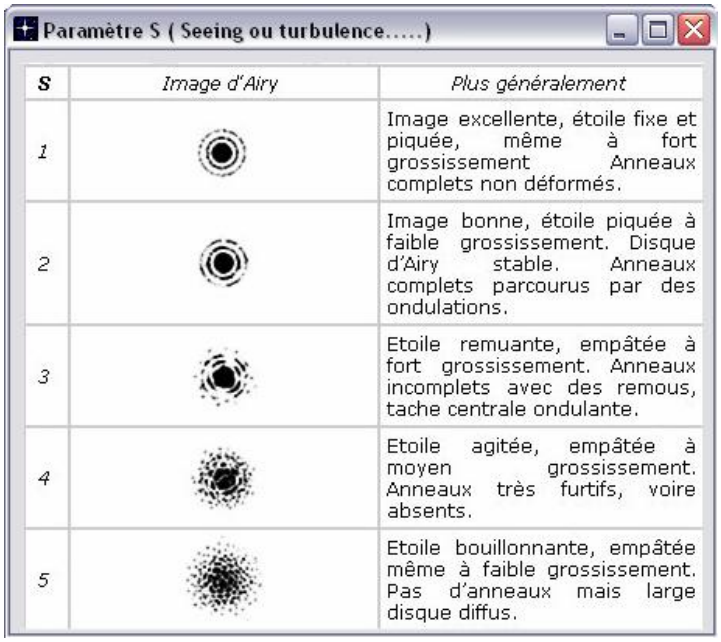
C'est ainsi que la fenêtre d'aide de la transparence affiche la séquence polaire avec les magnitudes stellaires, ainsi que le tableau de conversion MvlonUMi/Z ; celle du seeing le tableau de correspondance entre S et la figure de diffraction (ainsi qu'un descriptif de ce que l'on voit à l'oculaire) ; celle de P, pour finir, indique sa valeur en fonction de la pollution lumineuse, quelle soit naturelle ou artificielle.



1 - Onglet permettant l'enregistrement de l'observation



2 - Un rappel sur l'échelle de transparence de Ciel Extrême ?



3 - Rappels pour le seeing

Vous l'aurez deviné, tout ceci n'est rien d'autre que les données tirées de l'article sur l'Echelle CE paru dans Ciel Extrême.

Une remarque particulière sur les conditions d'observation peut être ajoutée, ainsi qu'une indication du vent.

Enfin, une grande zone de texte permet d'enregistrer les détails, si vous choisissez de décrire l'objet observé.

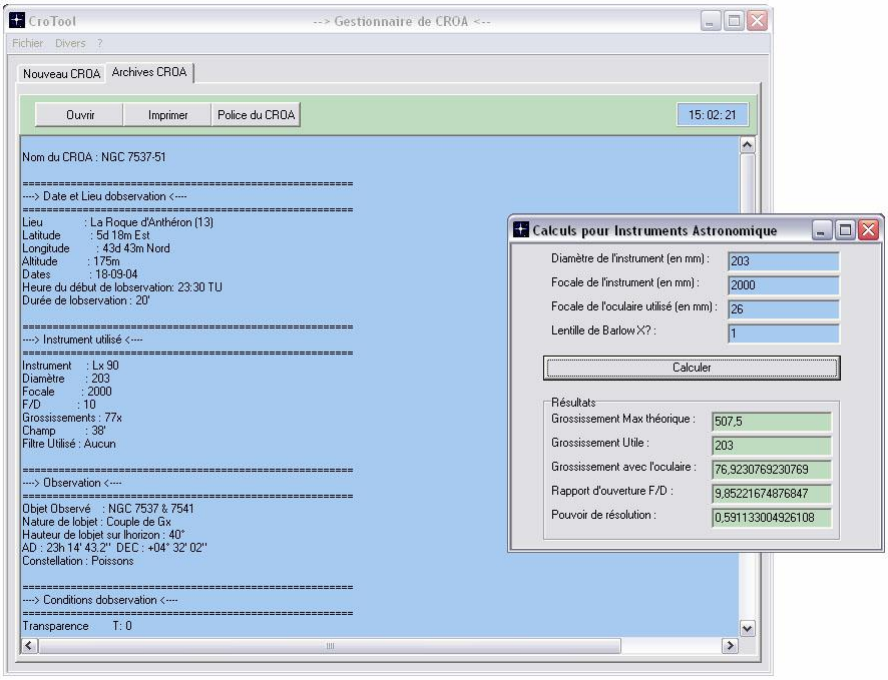
On peut ajouter qu'une horloge indique l'heure au moment de l'observation, et qu'un volet supplémentaire permet aux astrophotographes d'enregistrer leurs paramètres de prises de vue, que ce soit une webcam, une CCD, ou un appareil photo numérique.

Lors de la sauvegarde de votre observation, trois fichiers au nom du CROA sont créés. Ceux qui ont les extensions *.croa et *.mem permettent de recharger le CROA dans l'interface de CroTool pour une meilleur lisibilité lors de leur consultation, ou pour y apporter des modifications. Le troisième fichier, *.txt, est votre CROA mis en forme, et près à être imprimé !

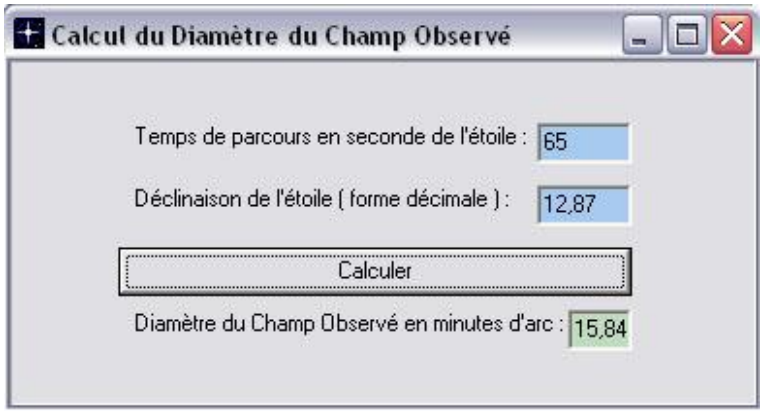
Cela dit, vous n'avez rien à aller faire dans le dossier de stockage de ces fichiers, ils sont tous accessibles par l'interface du logiciel.

En effet, pour charger le fichier *.txt il suffit d'aller dans le second onglet et de l'"Ouvrir" pour ensuite, pourquoi pas, l'imprimer. Si vous souhaitez ouvrir ou éditer le CROA dans l'interface même de CroTool, il faut alors cliquer sur le menu "Fichier" puis "Charger/Modifier un CROA", et le tour est joué !

Cela serait déjà parfait ainsi, mais ce n'est pas tout ! Par le menu "Divers", la vision nocturne en couleur d'un rouge profond permet une utilisation du logiciel sur le terrain.



4 - Accès aux archives et à la calculette astronomique



5 - Calcul d'un champ d'oculaire

Une interface de calcul permet d'obtenir rapidement le grossissement max théorique de votre instrument, le grossissement utile, celui obtenu avec l'oculaire utilisé, le rapport d'ouverture, et le pouvoir séparateur du télescope. Une seconde interface permet également de calculer le diamètre du champ observé en entrant le temps de transit d'une étoile dans l'oculaire, moteurs arrêtés, ainsi que la déclinaison de l'étoile, sous forme décimale.

Seul ombre au tableau, il manque toutefois la possibilité de lier un dessin ou une image au CROA, ce qui aurait été un plus certain. Mais qui sait... une prochaine version, peut-être, le fera.

Je crois avoir fait le tour des possibilités du logiciel, qui se trouve donc être très pratique pour nous Ciel Extrémistes ! En espérant que sa diffusion puisse vulgariser notre Echelle CE et, pourquoi pas, amener des observateurs à la diffuser encore plus. L'Echelle CE, bientôt un standard ?

Site de Guillaume Bertrand, auteur du logiciel, où télécharger CroTool :
http://perso.wanadoo.fr/astro-sug44

Le Petit Telle : un site à connaître, un site près de chez nous

Marc CESARINI
L-7249 BERELDANGE
macesari@pt.lu

Depuis quelques temps, Ciel Extrême aime à nous faire découvrir le ciel d'autres horizons. Si je ne me trompe, tout à commencé en octobre 98 avec le voyage de F.Butz et L.Portie près des geysers chiliens. Qui n'a jamais rêvé du site parfait : transparence exceptionnelle, turbulence et pollution nulles, météo à la fois clémente et prévisible, mais aussi facilité d'accès et conditions de vie décentes. Autant dire que ce site rêvé n'existe pas, sauf au paradis. Il paraîtrait quand même qu'un certain ciel extrémiste l'aurait découvert. Non, ce site n'existe pas ! Pas chez nous en tout cas. Ou alors il vous faudra sacrifier une des qualités convoitées.

Avec les années, l'astronome dans sa sagesse sait que la vérité est dans le juste équilibre des choses. Aussi, je voudrais vous parler de ce genre d'endroit qui ne rassemble ces dites qualités qu'à un bon niveau, occasionnellement très bon à défaut d'être exceptionnel, lorsque prises individuellement mais dont l'ensemble est justement hors du commun.

Je l'avoue : c'est encore le dénicheur de paradis qui m'a permis de découvrir ce lieu rare, et je vous jure qu'il est bien de chez-nous celui-là.

Imaginez-vous en Haute Provence, je veux dire sur le plateau de Valensole à 800m d'altitude. Hors la haute saison estivale, c'est le grand calme. Vous êtes entourés par l'observatoire de Saint-michel à l'ouest, par celui du mont Chiran à l'est, au nord par celui de Puimichel. Il faut aller chercher loin quelques éclairages artificiels. La côte d'azur est à plus de 100km. L'horizon sud est suffisamment dégagé pour saisir le Centaure par les cornes (θ ; ι ; μ Cen). Bienvenus au Petit Telle.

Site d'exception au milieu des champs de lavande à perte de vue…

Le confort en pleine nature

Il y a les heureux possesseurs d'instruments de salon ; on en connaît tous. Je fais plutôt partie des possesseurs d'instruments migrateurs. Privé de certains voyages au long cours auquel il n'a pas pu être convié, mon télescope préféré aime à prendre des vacances en altitude. Mais l'altitude avec son petit équipement rime souvent avec camping à la dure : ça a son charme...mais bon.

Le problème avec le confort c'est de s'en passer quand on y a goûté. Aux ascètes radicaux, je déconseille le Petit Telle car ils risquent d'en revenir un peu changés. Le lieu en question vous permet de bénéficier d'un site d'observation de très bon niveau à quelques mètres du grand confort de la propriété (garage abrité, 220V, radio, etc.). Il ne manquait que le son des cigales à l'ombre des oliviers. Voilà pour l'extérieur.

L'intérieur des deux appartements mis en location est du niveau de ce qui précède : du grand standing. Je ne m'étends pas sur les prestations et renvoie au lien Internet donné en fin d'article; les personnes intéressées peuvent m'envoyer un courriel pour plus d'informations.

La journée, les possibilités de visites sont nombreuses. Outre les activités à la propriété qui peuvent être variées, il y a toutes proches les gorges du Verdon qui méritent à elles seules le voyage, comme dirait le guide Michelin. Moustiers-Sainte-Marie, Manosque ou une ballade au lac de Sainte-Croix méritent aussi le détour pour se changer les idées entre deux nuits d'observation. On se laisse aussi agréablement surprendre par la qualité des restaurants du coin.

Les gens

Pour les propriétaires du Petit Telle, la communauté des astronomes comme vous et moi est une clientèle recherchée, surtout pendant la basse saison touristique. J'ai donc eu la chance d'y venir en février dernier et pu faire la connaissance de ces provençaux pur jus, très dévoués à rendre notre séjour des plus plaisants.

Le ciel

Sur mon expérience de trois nuits et demie, mon acuité - dans la moyenne sans plus - a enregistré une Mvlon UMi d'environ 6,3 pour une hauteur de 46°. Les plus exigeants d'entre vous regretteront seulement une petite gêne au sud-ouest, un léger halo sur Manosque qui monte à une quinzaine de degrés.

Niveau turbulence, nous sommes sur un plateau. Sur les trois nuits et demie, le seeing est resté bon. Pendant plusieurs heures au cours d'une de ces nuits, il a même été exceptionnel si bien que notre ami Bertrand LAVILLE m'a laissé en plan avec mes cibles du ciel profond pour observer des étoiles doubles serrées en grossissant à près de x1000 au TSC 254 ! Bonne transparence, pollution et turbulence faibles. Vous voilà donc prévenus !

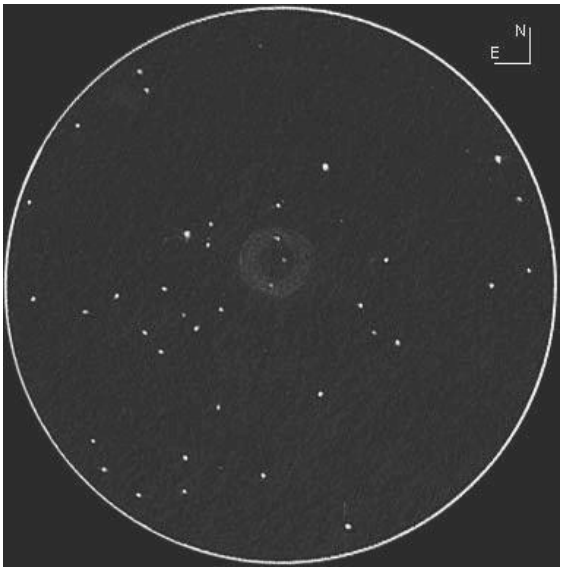
Quelques souvenirs de vacances pour vous mettre en appétit.

Galaxie naine Leo I (UGC 05470)

Après avoir localisé précisément le champ repéré avec Guide, j'ai tenté de varier les grossissements et les champs apparents pour tenter de voir la galaxie naine. La seule combinaison au C11 qui m'a donné satisfaction est G=100x (champ=40'). C'est le seul G pour lequel je peux dire que j'ai vu

quelque chose avec certitude. Il s'agit d'un éclaircissement du fond du ciel confirmé par un balayage est-ouest en prenant soin de laisser Regulus hors du champ. Les conditions étaient : T=1, P=1, hauteur 60°. C'est en relisant le dossier spécial CE n°25 que cette observation prenait toute sa valeur.

Jones Emerson 1
(PK 164+31.1) Lynx



L'objet, encore bien placé au moment de l'observation (altitude > 55°), reste assez faible dans le C11. On se rappellera qu'il a été étudié sous toutes les coutures dans le dossier spécial CE n°29 (avril 2003). Le grossissement était de 106x (Panoptic 27mm) pour un champ de 39'. L'UHC a été utilisé pour voir la nébuleuse. Les conditions (T=1, P=1, S=1). Une forme ronde est vue bien qu'assez dissemblable à ce qu'on peut voir sur des images CCD. La magnitude limite (magv) sur le dessin est supérieure à 14,4. L'annularité ou plutôt le renfoncement central de la NP est perçu après quelques minutes d'attention. C'est pourquoi le dessin montre un anneau mais les bords y sont certainement un peu trop nets, notamment dans l'axe longitudinal des écouteurs lorsque l'on compare avec les dessins aux gros diamètres et les photos de l'objet. Mais ce sont les «écouteurs» qui me sont parus impossibles à détacher, ce qui semble confirmé par leur faible contraste sur les dessins faits par les collègues du dossier spécial, même avec des diamètres supérieurs.

Nos hôtes déjà touchés par le virus de l'astronomie

Le Petit Telle :http://www.bertrandvacances.com/bien/detail.php?bien_uid=3515808

Nuit de galaxies, amas Coma

Xavier CAMER
F-75012 PARIS
xcamer@club-internet.fr

Enfin!

Après près de 2 semaines à guetter une soirée exploitable, les prévisions météo de 18 heures sur Météoconsult laissent apparaître une forte probabilité de beau temps sur la région Ile-de-France pour cette nuit, après quelques nuages de début de soirée.

Comme la nuit astronomique (Soleil sous la barre des 18° sous l'horizon) tombe tard à cette période de l'année (elle dure 2h30 cette nuit), j'ai adopté un nouveau rythme.

Je dîne à 20h puis fais une bonne sieste de 21h à 23h[1], ce qui me permet d'être d'attaque pour conduire jusqu'au site d'observation, vers Meaux, en Seine-et-Marne, et d'être installé et prêt à observer au moment où débute cette nuit astronomique (0h20).

Une péripétie inattendue : au moment d'arriver à ma voiture à 5 minutes de chez moi, les policiers passent, s'arrêtent, viennent me contrôler et me fouiller (par palpage), sont intrigués par le gros tube de mon Dobson Skywatcher 254/1200, emmailloté dans un duvet et monté sur un diable pour le transport. Ils n'ont rien à me reprocher mais m'apprennent que dernièrement pas mal de voitures ont été volées par ici (sûrement l'effet Foire du Trône).

Après 10 minutes ils repartent, et je peux enfin prendre la route des étoiles.

Après un peu moins d'une heure de route, j'y suis, au milieu d'un champ dégagé sur 360°, à 50km à l'est de Paris. On voit faiblement le halo parisien à l'ouest mais il est remarquablement peu visible pour cette distance. La Lune est enfin absente du ciel, je vais pouvoir faire péter la magnitude limite.

Collimation au laser, montage et réglage du chercheur, il est 0h38, je suis prêt!

L'amas Coma

Je suis venu exprès pour voir l'amas Coma avant qu'il ne soit trop tard cette année. Voilà plusieurs années que je voulais le voir, mais comme je n'étais pas motorisé, j'avais eu le ciel lumineux du bois de Vincennes pendant longtemps.

Ce soir, la magnitude limite est au-dessus de 6.0 : M13 est visible facilement assez faible à l'œil nu, la Voie Lactée - des structures sombres et plus claires à l'intérieur - est vue sans ambiguïté de Céphée au Sagittaire, avec pas mal de Messiers (M8, M31, M24...) et le double amas de Persée faciles à l'œil nu.

Ca va déchirer !

Donc, pour pointer l'amas Coma, je pars de Béta Com et vais quelques degrés à l'ouest. J'ai imprimé avec Guide 7 des cartes de champ précises pour aider à l'identification.

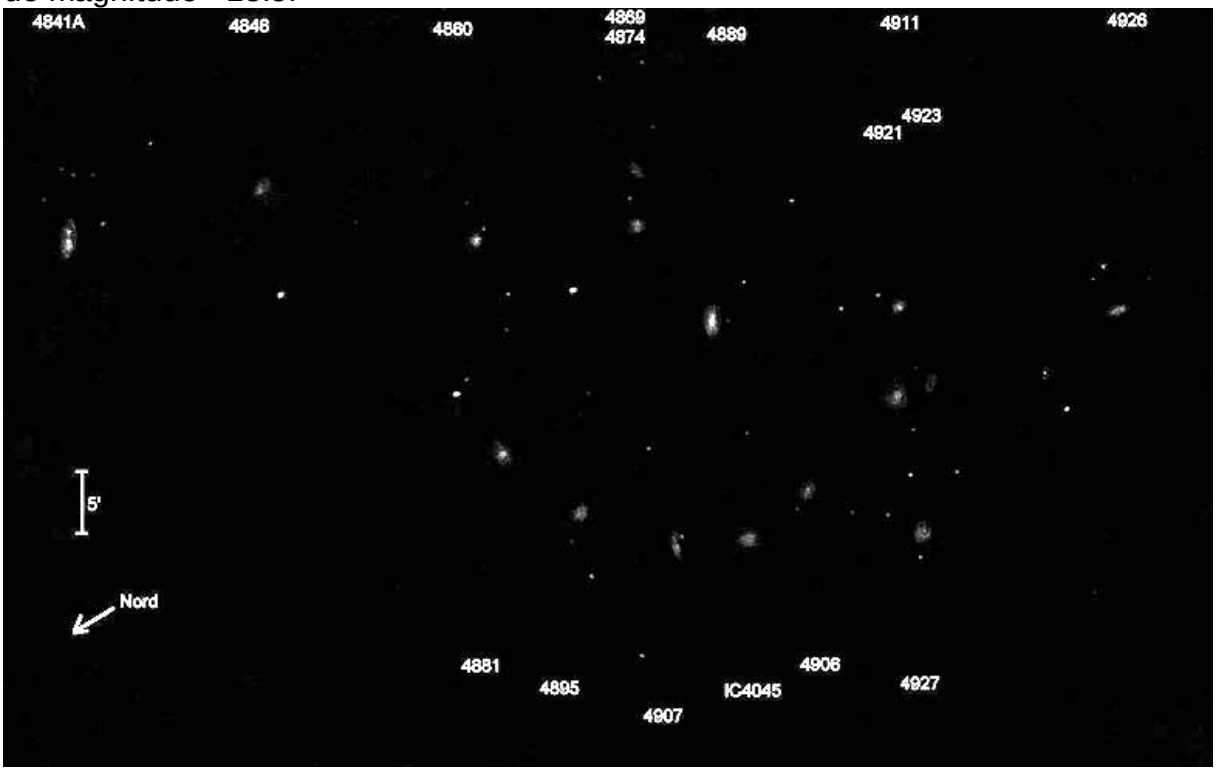
Et elles m'ont bien servi : seize galaxies vues en tout dans un champ de 2 degrés. Quelques-unes plus brillantes : NGC 4921, 4889, 4874 et 4911. Ces quatre-là sont vues faibles

[1] Toutes les heures sont locales !

mais assez faciles, tandis que la plupart des autres demandent un examen attentif du champ en vision décalée, mais peu appuyée pour la plupart (galaxies vues 75% à 100% du temps en vision décalée). Le grossissement le plus utilisé a été 109x (Nagler 11).

J'ai poussé à 150x (Nagler 16 + barlow 2x) pour l'alignement NGC 4907, IC 4045, NGC 4908 afin de gagner en contraste sur ces galaxies de magnitude >13.5.

Seize galaxies vues (la plus faible de magnitude 13.9) mais il en reste une bonne palanquée dans une autre zone de cet amas plus deux ou trois qui m'ont échappé, mais au bout d'1h30 de dessin, je commençais à fatiguer. Et la Chevelure de Bérénice commençait dangereusement à se rapprocher de l'horizon ouest et du halo parisien. Un passage nuageux de cinq minutes est venu jouer le trouble-fête pendant ce dessin, mais j'ai éternué assez fort pour le chasser!

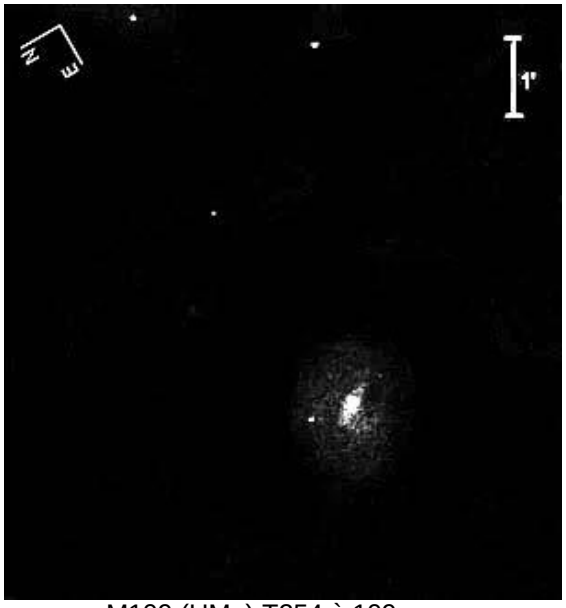


Amas Coma (Com) T254 à 109x et 150x

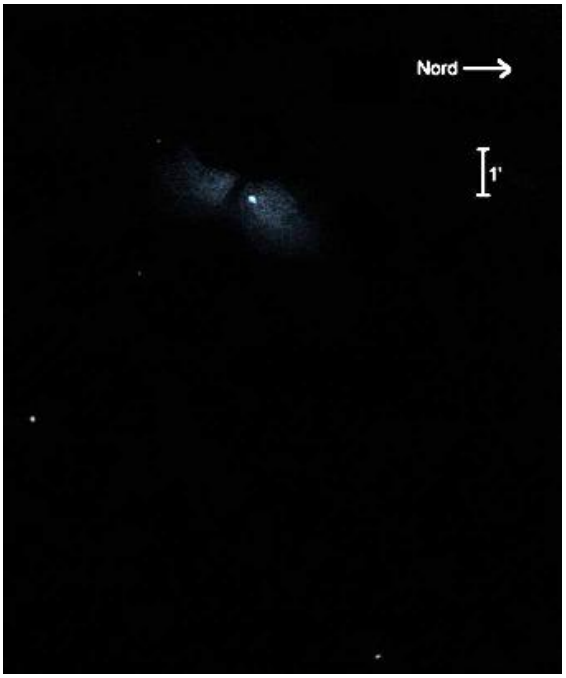
En guise de dessert

M109 (NGC 3992)
Galaxie spirale barrée dans UMa

Pour me reposer un peu de ces galaxies faiblardes, je pointe M109 dans la grande Ourse, nettement plus haut dans le ciel. Elle n'est pas loin de gamma, ce qui facilite son pointage. La galaxie est bien visible, notamment une sorte de "barre", et un halo très diffus que je vois pour la première fois (vu le ciel pourri que j'avais avant ce n'est pas étonnant). Mais pas de structure spirale vue.



M109 (UMa) T254 à 109x



NGC7023 (Cep) T254 à 75x et 109x

NGC 7023
Amas ouvert et nébuleuse dans Cep

Il est près de 3h, je finis avec une nébulosité sympathique dans Céphée, NGC 7023, vers alpha et beta. Celle-là, je l'avais déjà vue sous un bon ciel, je vais pouvoir tester ce que vaut le ciel ce soir. Comme c'est une nébuleuse par réflexion, je n'ai jamais pu la voir de Paris, alors que le filtre OIII fait des miracles avec les nébuleuses par émission en ville.

Ici, pas de doute, la nébuleuse est visible à 75x, bleutée, allongée, assez rectangulaire, avec une étoile bien brillante dedans (magnitude 7-8?), et j'aperçois même une bande sombre dedans ! Je me rappelle du coup avoir déjà vu ce détail en montagne. A 109x, je confirme cette bande sombre. C'est génial ! Pourvu que cette nuit ne soit pas une exception ! Quel ciel pour l'Île-de-France ! Ca ne vaut pas un ciel de montagne mais le site est quand même digne d'intérêt ! Je l'estime Bortle 4 ([2]) ou T=2 P=1 S=3 en échelle Ciel Extrême.

A 3h40, je remballe, ma nuit de sommeil sera courte ! Heureusement week-end prolongé en vue !

Il me reste à guetter d'autres fenêtres météo favorables, mais ce n'est pas gagné pour ce week-end. Quoique pour cette nuit, ce n'était pas gagné non plus d'après les prévisions de la veille!

[2] http://astrosurf.com/anpcn/pollution/astronomie/bortle

Galaxies printanières au maksutov 127 et à la lunette de 80/400

Boris EMERIAU
44150 ANCENIS
boris.emeriau@wanadoo.fr

Cet article a pour but de montrer que, même pour un débutant, des galaxies intéressantes peuvent être observées à travers de petits instruments. La plupart sont présentes dans le fameux « j'observe le ciel profond », mais certaines, encore peu nombreuses et pourtant accessibles à un télescope de 115, n'y figurent pas. C'est un peu une compilation de mes observations d'objets printaniers depuis 1 an, date à laquelle j'ai vraiment commencé l'astronomie du ciel profond, amorcée par mon premier dessin blanc/noir aux RAP 2005. La plupart des objets ne sont pas des objets « extrêmes » à proprement parler, mais certains s'en approchent au vu des conditions d'observation médiocres, en ville. Tous n'ont cependant pas été strictement observés durant le printemps.

Instruments

Les instruments utilisés sont :

- un télescope Maksutov de 127mm F/12 SW,
- la lunette Perl de 80/400 de Xavier Camer
- une lunette 80/400 SW fraîchement acquise.

Technique de dessin

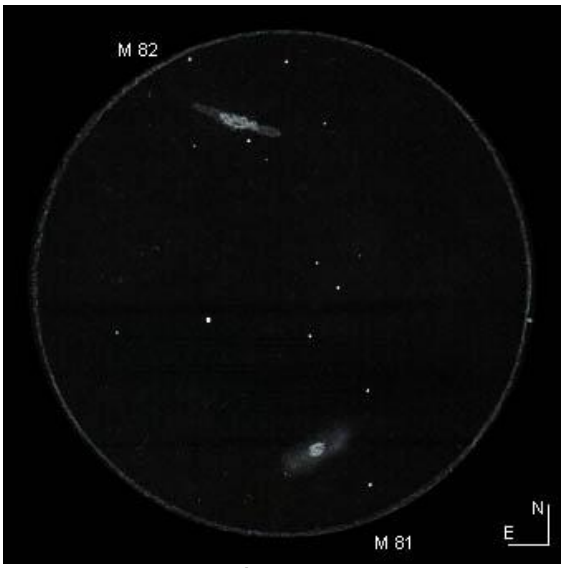
Tous les dessins sont réalisés avec un pastel blanc étalé avec un coton-tige pour les nébulosités, un crayon gras et fin blanc, un cure-dent avec de la peinture blanche pour les étoiles et du canson noir. Un brouillon est réalisé sur le terrain, puis recopié le plus rapidement possible en essayant au maximum de recopier en «aveugle».

Sites d'observation

J'observe d'abord à Ancenis (F-44), chez moi, où le seeing est bon, la mvlon moyenne est de 5,6 mais à P4[1]. J'observe occasionnellement entre les villages de Bouleurs et Sarcy en Seine-et-Marne vers Meaux (F-77) et aussi à Craponne-sur-Arzon (F-43) où le ciel est « du feu de Dieu ».

Observations

M 81 et M 82
Duo célèbre dans UMa



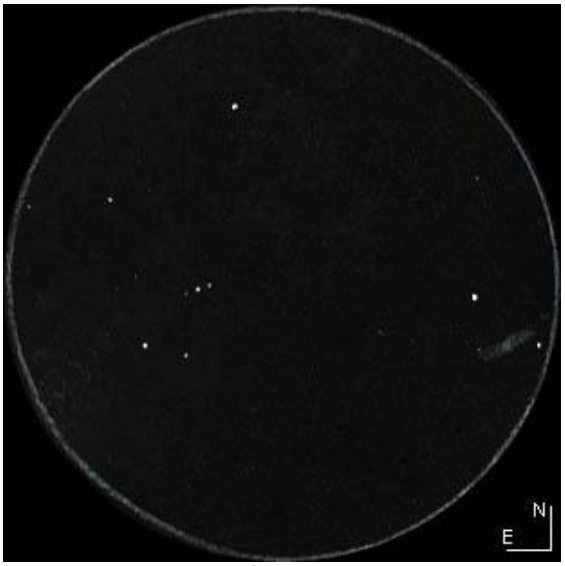
Mak 127, x48, à Ancenis le 24/01/05.
(Les deux galaxies sont séparées de 37')

Commentaire : M81 et M82 sont assez faciles à repérer, mais NGC 3077, en revanche, n'a pas été vue, ciel trop mauvais. Quand aux deux Messier, situé à 12 millions d'années-lumière, elles sont assez jolies et très différentes. Les raies d'absorption sur M 82 n'ont pas été vues, par contre,

[1] Pour la métrique, voir l'article « L'échelle de Ciel Extrême » de C.Pouzenc paru dans CE n°31 en octobre 2003.

l'an dernier, aux RAP… observation à refaire, donc.

NGC 2841 (UMa)

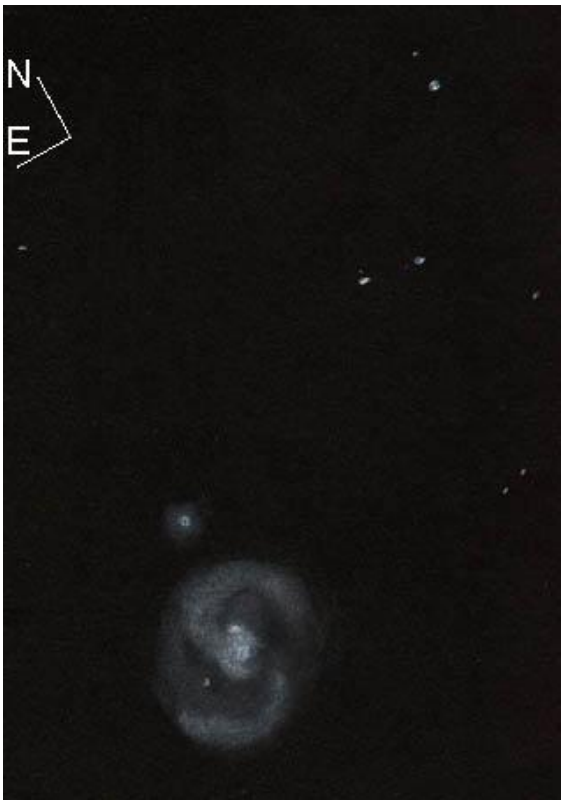


Mak 127, x107, à Ancenis le 25/01/05
(champ estimé ≈ 43')

Commentaire : Son repérage est assez facile, non loin d'une étoile de mv 6,2 elle-même non loin de θ UMa. Elle se situe à 40 millions d'AL de notre cher système solaire…D'une mv de 9,3, cette galaxie n'est pas trop dure à repérer dans une mvlon évaluée ce soir à 5,6 (M45). Une bien belle galaxie vue par la tranche et assez étendue.

M 51
Galaxies en interaction dans CVn

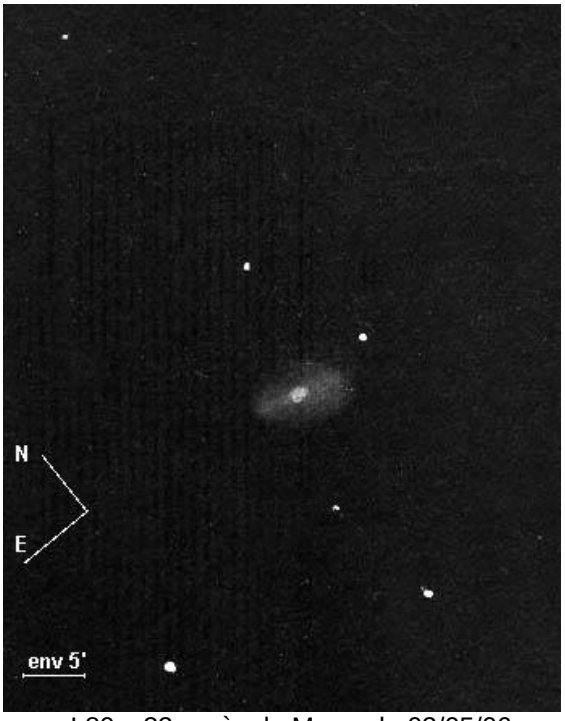
Commentaire : Déjà visible aux jumelles 10x50 comme une tache floue, je la pointe ensuite au Mak. A x48, les noyaux des composantes sont séparés. Le noyau de la petite composante (NGC 5195) est ponctuel à x107. La composante principale (NGC 5194) a un noyau brillant au centre du halo de la galaxie dont les bords sont mal définis. Après environ une demi-heure d'observation attentive, les bras spiraux commencent à apparaître mais leur longueur et leur largeur sont mal définies. C'est un spectacle inoubliable.



Mak 127, x107, bon seeing, lors des RICARD 2005 en Corrèze[2] sous un ciel excellent (nombreux détails dans la Voie Lactée). Orientation déduite. Séparation des deux noyaux 4,5'.

[2] Voir CE n°39.

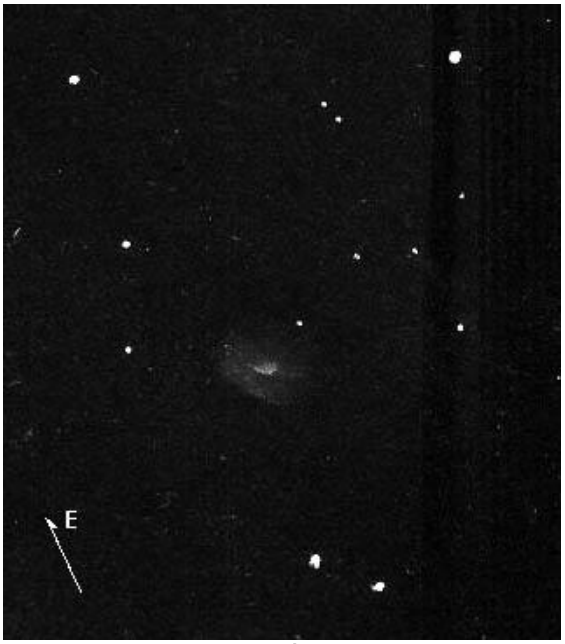
M 94
Galaxie dans CVn



L80, x33, près de Meaux le 03/05/06.

Commentaire : Facile à voir. De centre marqué.

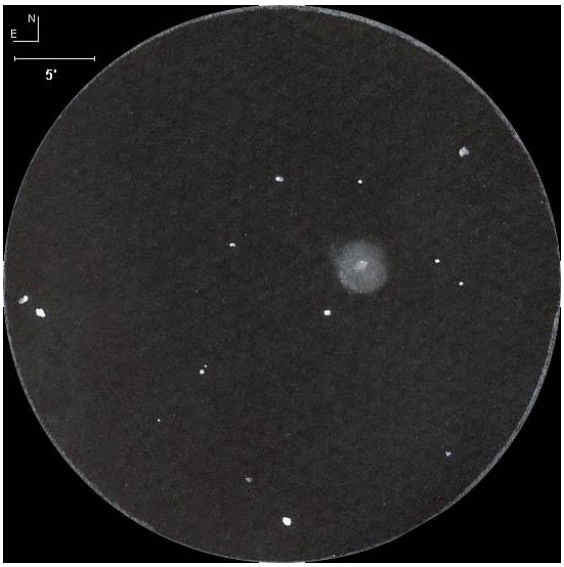
M 64
Galaxie de « l'Œil Noir » dans Com



L80, x44, près de Meaux

Commentaire : Un peu plus large que M94. De centre contrasté.

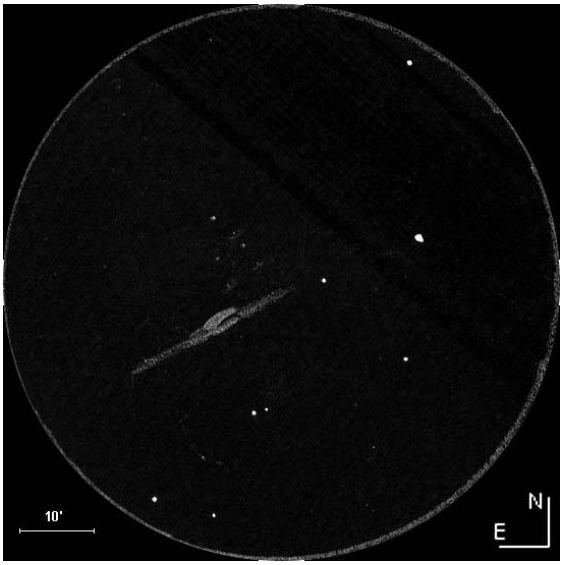
M 99
Galaxie spirale de face dans Com



Mak 127, x107, le 26/05/06
(aux RAP 2006 sous un très bon ciel)

Commentaire : Toute ronde, bords assez bien définis, centre brillant. Des passages nuageux ont interrompu le dessin.

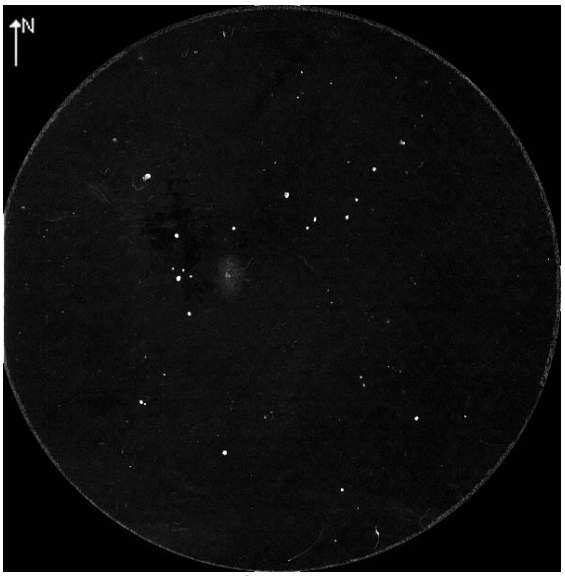
NGC 4565
Galaxie de profil dans Com



Mak 127, x60, le 27/05/06
(RAP 2006)

Commentaire : Splendide ! Au bout d'un certain temps, je distingue la raie d'absorption dans son bulbe. Magnifique !

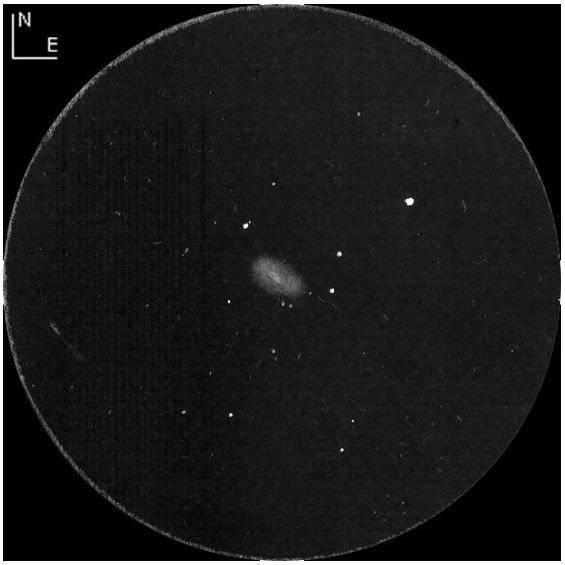
M 95
Galaxie spirale barrée dans Leo



Mak 127, x48, à Ancenis le 21/04/06.
(champ environ 45', Est supposé à droite)

Commentaire : Petite. Avec un centre marqué. (ciel T ?, P4, S4).

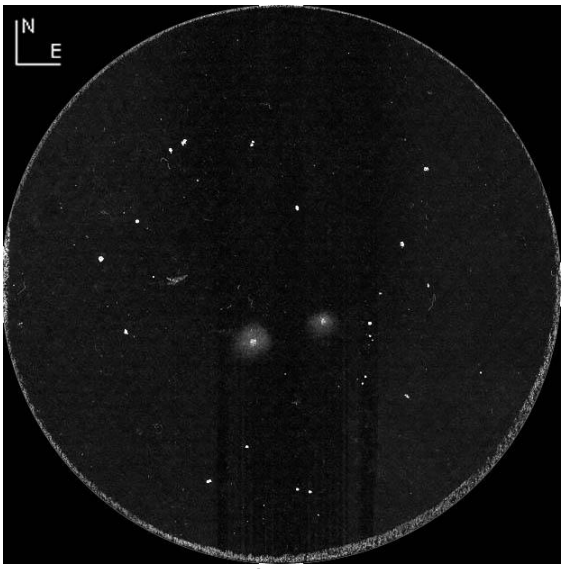
M 96
Galaxie spirale barrée dans Leo



Mak 127, x48, à Ancenis le 21/04/06.
(champ environ 45')

Commentaire : Plus brillante et plus étendue que M95. (ciel P4, S4).

M 105 et NGC 3384
Galaxies elliptiques dans Leo



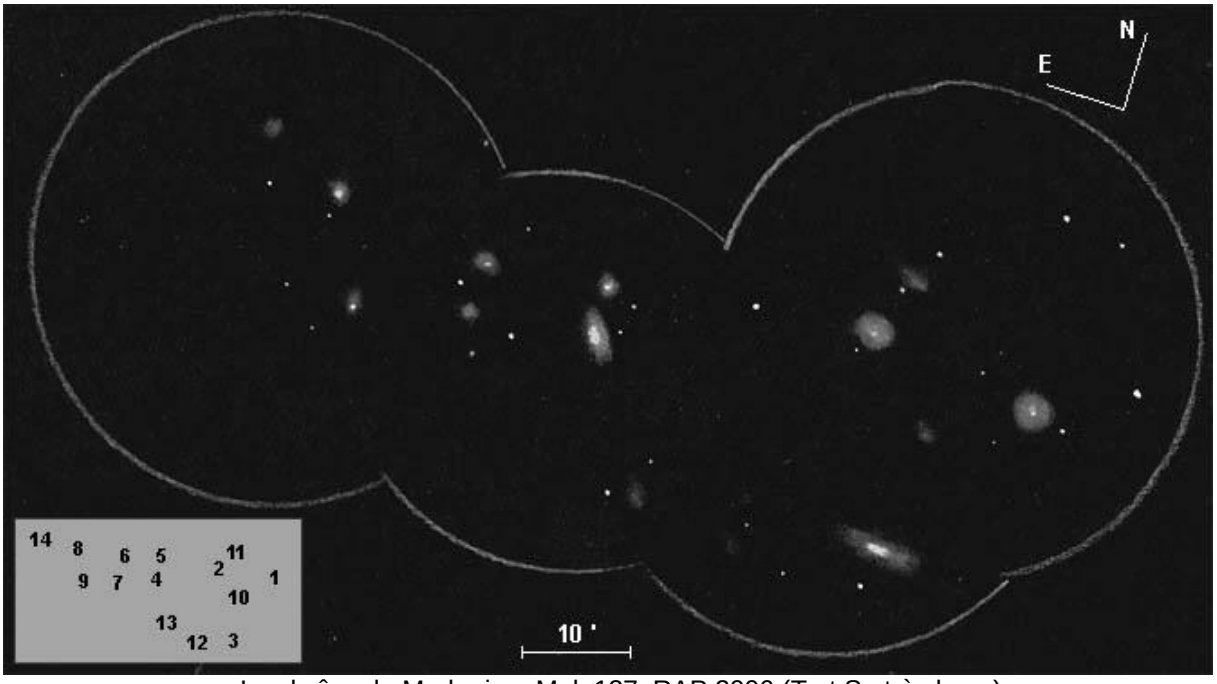
Mak 127, x48, à Ancenis le 21/04/06.
(champ environ 45')

Commentaire : Les deux galaxies semblent de taille quasi égales et ne sont pas totalement rondes, leurs centre est bien visible. (ciel P4, S4).

M 49…et NGC 4535
Galaxies dans Vir

Commentaire : Elle possède un centre marqué et rond. Son caractère elliptique est bien marqué, bords mal définis. il y a une galaxie pas très loin, NGC 4535, qui serait accessible à la lunette? (mv=10.0). Je regarde... rien dans le champ, puis au bout d'un certain temps la galaxie apparaît par intermittence. Vue 30% du temps, cette observation n'est donc pas sûre... à vérifier la prochaine fois. Je rajoute que cette galaxie a été plus dure à voir que celle de mv=12.5 dans la chaîne de Markarian.

M105 et NGC4535, L80, x29, à Ancenis
(T : bon ? S : bon ? P4), séparation des deux galaxies 69'.



La chaîne de Markarian, Mak 127, RAP 2006 (T et S : très bons)
(1 : M84, 2 : M86, 3 : NGC4388, 4 : NGC4438, 5 : NGC4435, 6 : NGC4458, 7 : NGC 4461, 8 : NGC4477, 9 : NGC4473, 10 : NGC4387, 11 : NGC4402, 12 :NGC4413 ,13 : NGC4425, 14 : NGC4459)

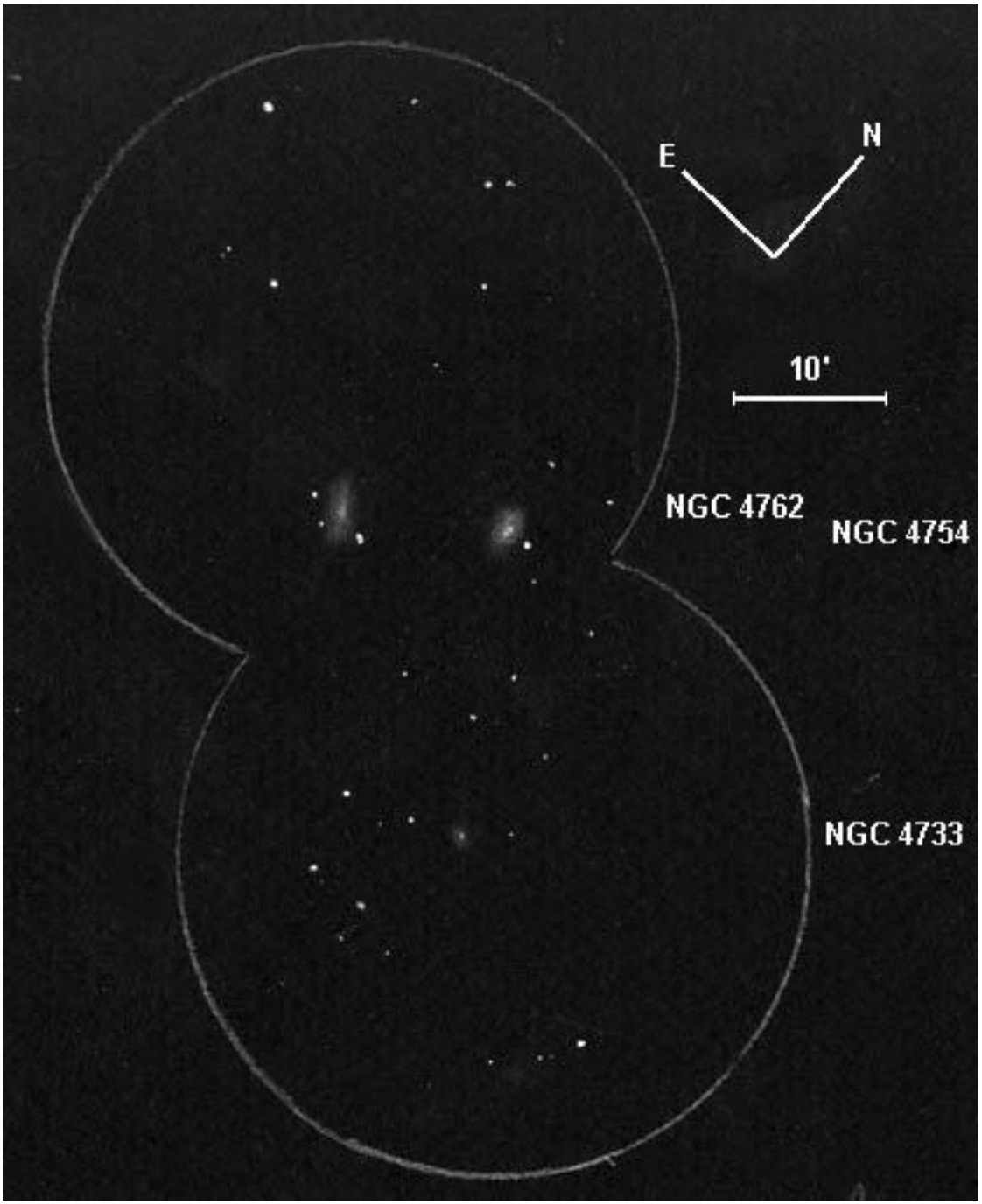
La chaîne de Markarian
Galaxies dans Vir

Commentaire : M84 et M86 se ressemblent, elles possèdent un centre brillant et des bords mal définis. NGC4388 est étendue, avec un centre visible. NGC4438/5 sont faciles avec un petit centre. NGC4458/77/73 possèdent un petit centre perceptible. NGC4387 est assez facile à voir. NGC4402/13/25/59 sont assez

difficiles, mais visibles sans trop d'ambiguïté, au fur et à mesure de l'observation. Avec NGC4413, j'aurais donc atteint la magnitude 12.5 avec le mak !

NGC4762/54/33
Trio de galaxies dans Vir

Commentaire : NGC 4762 est plus allongée que NGC 4754. NGC 4733 est difficile, mais bien visible.



NGC4762/54/33, Mak 127, x48, RAP 2006 (ciel « du feu de Dieu »)

Données[3] des galaxies parues dans cet article

Constel.	Noms	AD et Dec J 2000.0	Type Sous-type	Dimensions et orientation	Mv et SB (/ arcmin²)	Urano. 1ère édition
UMa	NGC 2841	09h 22m 02s +50° 58' 44''	GX Sb I	8,1' x 3,8' 147°	9,3 12,8	44, 70
UMa	M 81 NGC 3031	09h 55m 33s +69° 03' 55''	GX Sb I-II	26' x 14' 157°	7,0 13,0	23
UMa	M 82 NGC 3034	09h 55m 51s +69° 40' 43''	GX Irr	11' x 4,6' 65°	8,6 12,7	23
Leo	M 95 NGC 3351	10h 43m 58s +11° 42' 13''	GX SBb II	7,4' x 5,1' 13°	9,8 13,6	190
Leo	M 96 NGC 3368	10h 46m 46s +11° 49' 25''	GX Sa/Sb	7,1' x 5,1' 5°	9,3 13,2	190
Leo	M 105 NGC 3379	10h 47m 50s +12° 34' 53''	GX E1	4,5 x 4,0' 71°	9,5 13,1	190
Leo	NGC 3384	10h 48m 17s +12° 37' 46''	GX E-S0	5,4' x 2,7' 53°	9,9 12,9	90
Com	M 99 NGC 4254	12h 18m 50s +14° 25' 01''	GX SA(s)c I	5,4' x 4,7' 40°	9,7 13,0	193
Vir	M 84 NGC 4374	12h 25m 05s +12° 53' 13''	GX E1	6,5' x 5,6' 135°	9,2 13,2	193
Vir	NGC 4387	12h 25m 42s +12° 48' 37''	GX E	1,8' x 1,1' 140°	12,0 12,7	193
Vir	NGC 4388	12h 25m 47s +12° 39' 43''	GX SA(s)b:sp II	5,6' x 1,3' 92°	11,0 13,2	193
Vir	NGC 4402	12h 26m 08s +13° 06' 48''	GX Sbsp	3,9' x 1,1' 90°	11,8 13,2	193
Vir	M 86 NGC 4406	12h 26m 12s +12° 56' 47''	GX E3	8,9' x 5,8' 130°	8,9 13,3	193
Vir	NGC 4413	12h 26m 32s +12° 36' 39''	GX SBb	2,5' x 1,7' 60°	11,9 13,0	193
Vir	NGC 4425	12h 27m 13s +12° 44' 04''	GX S0-a	3,4' x 1,2' 27°	11,9 12,9	193
Vir	NGC 4435	12h 27m 41s +13° 04' 44''	GX SB0	3,0' x 1,9' 13°	10,8 12,7	193
Vir	NGC 4438	12h 27m 46s +13° 00' 31''	GX S ?	9,3' x 3,9' 27°	10,0 13,4	193
Vir	NGC 4458	12h 28m 58s +13° 14' 30''	GX E	1.9' x 1,8' 45°	11,8 12,8	193, 194
Com	NGC 4459	12h 29m 00s +13° 58' 41''	GX S0	3,8' x 2,8' 110°	10,4 12,7	193, 194
Vir	NGC 4461	12h 29m 03s +13° 11' 01''	GX S0	3,7' x 1,5' 9°	11,1 12,6	193, 194
Vir	M 49 NGC 4472	12h 29m 47s +08° 00' 00''	GX E	8.9' x 7,4' 155°	8,3 13,2	193, 194
Com	NGC 4473	12h 29m 49s +13° 25' 49''	GX E	4,5' x 2,6' 100°	10,2 12,9	193, 194
Com	NGC 4477	12h 30m 02s +13° 38' 12''	GX SB0	4,0' x 3,5' 15°	10,4 13,0	193, 194

[3] Données reprises de http://www.ngcic.org

Constel.	Noms	AD et Dec J 2000.0	Type Sous-type	Dimensions et orientation	Mv et SB (/ arcmin²)	Urano. 1ère édition
Vir	NGC 4535	12h 34m 20s +08° 11' 52''	GX Sc/SBc I	6,8' x 5,0' 0°	9,8 13,5	193, 194
Com	NGC 4565	12h 36m 21s +25° 59' 19''	GX Sb I	16' x 2,8' 136°	9,5 13,2	148
CVn	M 94 NGC 4736	12h 50m 53s +41° 07' 12''	GX Sb	11' x 9,1' 105°	8,1 13,6	75
Vir	NGC 4733	12h 51m 07s +10° 53' 43''	GX E	2,3' x 2,1' -	11,7 13,5	194
Vir	NGC 4754	12h 52m 18s +11° 18' 49''	GX SB0	4,7' x 2,6'' 23°	10,5 12,9	194
Vir	NGC 4762	12h 52m 56s +11° 13' 52''	GX SB?0	8,7' x 1,6' 32°	10,1 12,9	194
Com	M 64 NGC 4826	12h 56m 44s +21° 40' 58''	GX Sb	9,3' x 5,4' 115°	8,5 12,7	149
CVn	M 51 NGC 5194	13h 29m 52s +47° 11' 43''	GX Sc I	11' x 7,8' 163°	8,1 12,7	75

L'échelle de Ciel Extrême revisitée

Bertrand LAVILLE
F-13002 MARSEILLE
bertrand.laville@free.fr

La nécessité de standardiser nos observations nous a conduits à définir une cotation des paramètres d'observation. Cette démarche a fait l'objet d'un article détaillé dans le n° 23 et le n°24 de notre revue préférée, repris sous forme de tableau annexé au n° 31. Au fil des numéros, elle a pris progressivement le nom d'Echelle de Ciel Extrême. Cette échelle se compose de trois critères qui sont : la transparence (**T**), la pollution lumineuse (**P**), et la turbulence ou encore le seeing (**S**). Chacun des critères est apprécié dans une échelle de 1, très bon, à 5, très mauvais, adaptée aux conditions habituelles de nos régions. S'y est ensuite ajouté un échelon 0, qui correspond à des conditions exceptionnellement bonnes sous nos latitudes, mais habituelles au Chili, en Namibie, etc.

Lors de la parution de l'article précité, si l'échelle de seeing n'a donné lieu à aucune controverse, plusieurs voix se sont élevées parmi nous, certaines particulièrement compétentes, pour considérer que c'était une erreur de séparer T et P, et qu'il suffisait d'un seul chiffre pour évaluer la qualité d'un ciel dans sa globalité. Un argument avancé, redoutablement efficace, était que l'échelle la plus utilisée par les américains depuis de nombreuses années, l'échelle de Bortle, un maître en la matière, définissait la qualité d'un ciel par un seul chiffre, entre 1 et 10.

Il se trouve que le sujet est revenu ces derniers mois sur le Net, plus précisément sur la liste Amastro[1], sorte d'Astrosurf d'outre atlantique, spécialisée dans l'observation visuelle. Après plusieurs dizaines de messages, émis par des observateurs amateurs aussi bien que professionnels, et aussi compétents que Brian Skiff, Tom Polakis, ou Steve Gottlieb, bref ce qui se fait de mieux sur la planète astro, un consensus s'est fait sur la nécessité d'utiliser deux paramètres et non un seul : le premier pour définir la transparence de l'atmosphère, et le deuxième la brillance de surface du ciel.

En clair, c'est le cas de le dire, CE utilisait déjà la bonne méthode. C'est un peu comme pour une galaxie, dont on ne peut donner une idée représentative de son aspect à l'oculaire qu'en précisant à la fois sa magnitude et sa brillance de surface. Néanmoins nos critères d'appréciation sont assez flous.

Pour la transparence, ils reposent sur la mvlon. Mais comme on peut objecter avec juste raison que la pollution lumineuse influe, et pas qu'un peu, sur cette dernière, nous limitons cette échelle à des ciels peu ou pas pollués. Dès lors, comment estimer, par exemple, la transparence d'un ciel de banlieue ?

Pour la pollution lumineuse, nous estimons la brillance du ciel par estimation de la hauteur des halos lumineux sur l'horizon. Mais l'affaiblissement très progressif de cette brillance avec la hauteur fait que l'estimation de cette dernière peut être aléatoire. Et je ne vous dis pas, si le halo est carrément caché par une montagne haute et proche ! En vérité, si nous estimons T et P par rapport à ces critères, nous les mesurons avec

[1] http://groups.yahoo.com/group/amastro

notre subjectivité. Celle-ci est, certes, mieux encadrée, depuis que l'Echelle de CE existe, mais aléatoire tout de même. Or, ces difficultés ont été levées en grande partie depuis peu.

L'évaluation de la transparence

Concernant la mesure de la transparence, la liste Amastro a mis en évidence un paramètre objectif, et indépendant de la pollution : l'affaiblissement de la luminosité des objets, stellaires ou non stellaires, en fonction de l'épaisseur de l'atmosphère traversée jusqu'à l'œil de l'observateur. Il est clair (!) que moins l'air est transparent, plus la lumière qui parvient à le traverser diminue. Pour les observateurs que nous sommes, cette diminution de lumière se traduit par une augmentation de la magnitude d'un objet en fonction de sa hauteur sur l'horizon.

Il n'existe pas encore, à l'heure actuelle, d'appareil permettant de mesurer cette valeur, tout au moins au niveau de prix et de facilité d'emploi accessible à l'amateur. Nous en sommes donc encore réduits, pour l'instant, à nous contenter de succédanés visuels. Je pense avoir circonscrit, toutefois, plusieurs critères objectifs pour apprécier cette diminution, et autant de moyens objectifs d'étalonner cette appréciation, qui plus est de jour comme de nuit.

De jour, ces moyens sont :

- la distance maximale de lisibilité de l'horizon,
- la distance maximale de vision sans diminution de son acuité personnelle,
- l'affaiblissement de la saturation du bleu du ciel au-dessus de l'horizon,
- la couleur du Soleil au lever.

Mauna Kea, Hawaï, altitude 4600m.

Le Soleil est à 2 ou 3° de hauteur, éblouissant, et totalement blanc. C'est caractéristique d'un ciel à T0.

Namibie, désert du Namib. La photo est prise à une altitude de 1200 m ; le désert est 800 m plus bas. L'horizon est à 140 / 160 km ! Le bleu du ciel est intense dès h ~10°, bien que le Soleil soit en léger contre jour. La transparence est à l'évidence T0.

Namibie, région du Damaraland, altitude 500 m. L'horizon est « seulement » à 80 km, mais il serait manifestement plus éloigné si la photo avait pu être prise à une hauteur plus importante. Les premières montagnes sont à 18 km, mais la limite d'acuité est au delà. La couleur du ciel n'est pas représentative car le contre jour est important. Il s'agit aussi d'un ciel à T0. L'auteur est au premier plan.

Chabottes, Alpes du Sud, altitude 1050 m. La ligne de crêtes varie entre 15 et 30 km. Le bleu du ciel est bien saturé. La transparence peut être évaluée à T1.

Transparence	couleur	éblouissement	Observation ⚠
T0	Blanc	dito zénith	impossible
T1	Jaune clair	Très éblouissant	Vision directe (VD) impossible même très brève
T2	Jaune d'or	Eblouissant	VD possible quelques dixièmes de secondes
T3	Orangé	Eblouissant	VD possible si inférieure 1 seconde
T4	Rouge	Presque éblouissant	VD prolongée douloureuse
T5	Rouge	Non éblouissant	VD prolongée sans gêne

Tableau 1 - Evaluation de la transparence par l'aspect du Soleil au lever (éviter le coucher) au moment où le Soleil apparaît, avant qu'il ne soit à quelques degrés de hauteur.

Il est nécessaire de rappeler que l'observation directe du Soleil à l'oculaire de n'importe quel instrument, aussi petit soit-il et pendant un instant aussi court soit-il, présente un danger grave et immédiat de cécité. A l'œil nu, la vision directe présente le même danger si l'observation est prolongée au delà de quelques secondes, ou si elle était renouvelée, même pour des périodes aussi brèves. Chacun comprendra donc que les critères ci dessus ne s'adressent qu'à des observateurs avertis, et ne doivent être appréciés qu'à l'intérieur de ces limites

Transparence	Limite de visibilité (km)	Limite d'acuité (km)
T0	Non limitée	> 100
T1	> 150	60 - 75
T2	100	25 - 30
T3	50	12 - 15
T4	25-30	5 - 6
T5	10	2 - 3

Tableau 2 - Evaluation transparence par la distance de visibilité à l'horizon (éclairé et à l'opposé du Soleil). Par exemple, dans un ciel à T2, une montagne située à 100 km sera tout juste devinée. Par contre, une autre montagne située à 25 ou 30 km permettra d'observer des détails uniquement limités par l'acuité visuelle de l'observateur (la distance n'aura pas d'incidence supplémentaire sur la dimension des détails accessibles)

Transparence	Couleur au zénith	« blanchissement »
T0	Bleu foncé	h = 10°
T1	Bleu profond	h = 20°
T2	Bleu lumineux	h = 30°
T3	Bleu clair	h = 45°
T4	Bleu - gris pâle	h = 60°
T5	Bleu – gris « sale »	h = 90°

Tableau 3 - Couleur du ciel à la mi-journée. Par exemple : dans un ciel à T3, la couleur au zénith est un bleu ciel, c'est à dire clair et moyennement saturé, et la diminution de la saturation de la couleur commence à être visible dès h = 45°. A l'horizon, il est pratiquement blanc.

Very Large Array, USA, désert du Middle Ouest. L'horizon est estimé à 60 ou 70 km, mais il est fortement atténué. Les premières montagnes sont à 20 / 25 km, mais la limite d'acuité est largement dépassée. Le ciel, d'ailleurs mêlé de cirrus, est un ciel à T2.

Florence, Italie, Toscane. La ligne de crêtes de l'horizon est à 25 / 30 km, et proche de la limite de visibilité. Les collines juste au-delà de la ville sont à 10 /15 km, et bien au-delà de la limite d'acuité. Le bleu du ciel est déjà fortement délavé. Il s'agit d'un ciel à T3.

Campagne florentine, Italie. La ligne de crêtes est à une quinzaine de km, et pourtant fortement altérée. La limite d'acuité n'est qu'à quelques km, en deçà du village (au-dessus de la ligne de cyprès), pourtant à moins de 10 km. Le ciel est grisâtre, sans gradient de hauteur. On peut évaluer le ciel à T4.

Campagne florentine, Italie. On a l'impression que l'air a de la matière. Il n'y a plus aucun contraste, même au premier plan. La ferme, à moins de 2 km, est au-delà de la limite d'acuité. Le ciel est gris sale. La transparence est T4 – T5 ; elle serait T5 si la ligne de crêtes, à 15 / 20 km, n'était plus visible.

De nuit :

- la couleur de la Lune au lever ou au coucher,
- la mesure de la mvlon des étoiles à faible hauteur.

J'ai passé cet hiver de nombreuses nuits, et autant de journées, sur le plateau de Valensole, en Haute Provence, plus précisément au Petit Telle (voir l'article page 8). Ce site d'observation a l'avantage d'avoir un horizon entièrement dégagé sur 360°. Celui ci est limité au nord, par les monts du Dévoluy, à 110 km, et le Pic de Bure, à 85 km, à l'ouest par les monts de Vaucluse à 55 km, le Ventoux à 74 km, et la Montagne de Lure, à 33 km. Ces montagnes sont hautes, de 1800 à 3500 m, et constituent des cibles précises et identifiables.

A l'est, ce sont les montagnes du Verdon, dominées par l'observatoire du mont Chiran (voir l'article de Xavier Camer dans CE n° 10) à 17 km, et au sud, diverses montagnettes, entre 20 et 40 km. Chaque journée où c'était possible, j'ai noté la distance de la montagne que j'arrivais tout juste à percevoir, et celle, beaucoup plus proche, où je percevais des détails limités uniquement par mon acuité visuelle, et non par l'affaiblissement du contraste de ceux-ci.

Puis, au cours de la nuit, et plusieurs fois par nuit, j'ai noté la mvlon UMi, la MvlonZ, ce que je fais systématiquement, mais aussi la valeur relevée sur le Sky Quality Meter (voir ci après, le paragraphe sur la pollution lumineuse). Chaque nuit où c'était possible, j'ai observé des amas ouverts et des étoiles doubles à de très faibles hauteurs. Par exemple, Tr 10 dans le rémanent des Voiles, NGC 6231, 6322, 6388 dans la queue du Scorpion, ou encore NGC 6723, 6541 dans la Couronne australe, tous situés

à des déclinaisons au-delà de – 40°. Pour chacun de ces amas, j'ai noté la magnitude estimée des étoiles les plus brillantes et les plus faibles que j'ai pu voir, et bien sûr, les hauteurs d'observations correspondantes.

Pour les étoiles doubles, je suis « descendu » jusqu'à – 46° 40', avec DUN 70, et pour chacune j'ai aussi noté la mv estimée. Enfin, pour chacune des nuits où j'ai observé un coucher ou un lever de Lune, puis de Soleil, j'ai noté la couleur de ces derniers au moment où ils apparaissaient.

Toutes ces observations ont été corrélées avec celles que nous avions faites, Marc Césarini et moi, en 2004 en Namibie (voir CE n° 37), particulièrement pour les distances maximales de perception de l'horizon, l'intensité du bleu du ciel en fonction de la hauteur, et la couleur (blanche) du Soleil à son lever. Elles m'ont permis d'établir les tableaux ci après.

Je ne prétends pas qu'ils doivent être considérés comme parfaits, ni même définitifs. Toutes observations ou mesures complémentaires seront les bienvenues, et je vous remercie par avance de me les adresser. Mais si vous deviez faire de tels relevés, vous devrez faire attention à les effectuer dans le cadre suivant :

- Les observations concernant les distances maximales de visibilité et/ou d'acuité correspondent à des horizons éclairés par un Soleil situé en arrière de l'observateur. Le contre jour, et bien sûr l'absence de soleil, réduisent fortement les contrastes, et donc les distances.
- Il en est de même pour la saturation du bleu du ciel.
- Les couleurs au lever ou au coucher s'apprécient au moment même ou le Soleil ou la Lune apparaissent ou disparaissent, et non lorsqu'ils sont à quelques degrés de hauteur. L'épaisseur de l'atmosphère traversée est, par exemple, 25 fois plus forte à 1° qu'à 5°.
- Il peut arriver, il arrive d'ailleurs fréquemment, qu'une couche de brume ou de poussière obscurcisse l'horizon. Dans ce cas, on s'abstiendra de toute mesure, qui serait forcément altérée.
- C'est pour la même raison que le coucher de soleil n'est pas représentatif. La chaleur diurne concourt à des mouvements de convexion qui soulèvent les poussières, et créent des ascendances. Vous constaterez que le Soleil est toujours plus rouge au coucher qu'au lever, toute autre condition égale, bien entendu.

Antarctique. Cette photo, publiée par « Astonomy picture of the day », est pour moi une énigme. L'atmosphère semble particulièrement transparente, mais la Lune est fortement orangée, qui permettrait d'évaluer le ciel à T3 –T4. Je n'ai pas d'explication, mais peut être vous…

Région de Bavella, Corse du Sud, altitude > 1500 m (?). La Lune est déjà à h ~ 7 ou 8°, mais entièrement blanche. Le bleu du ciel, dans le crépuscule nautique est intense. Le ciel est au plus T1

Région de Bavella, Corse du Sud. (déclinaison – 46° 00') L'étoile α Tel est donc à 2° 20' de hauteur au transit. Sa magnitude est 3.465V, et elle semble de brillance équivalente à celle de SAO 187080, immédiatement au NE de M 22. Celle ci est à h ~12°, et sa magnitude est de 5.775V. Par comparaison avec le Tableau 5, l'affaiblissement entre une étoile située à h = 12°, et une étoile identique à h = 2°, est de 4 – 1 = 3 magnitudes pour un ciel à T1. Or, cette nuit là, à Bavella, l'affaiblissement n'était que de 5.775 – 3.465 ~2.3 magnitudes. On peut en déduire que ce ciel est entre T1 et T0.

Transparence	Couleur
T0	Blanc
T1	Parchemin
T2	Jaune « sale »
T3	Orangé
T4	Tuilée
T5	Marron

Tableau 4 – Evaluation de la transparence par l'aspect de la Lune au lever (ou au coucher) avant qu'elle ne soit à quelques degrés de hauteur

Transparence	Hauteur sur l'horizon (°)			
Affaibl. (mv) è	***1***	***2***	***3***	***4***
T0	5	1-2		
T1	12	6-7	3-4	2
T2	25	15	8	4

Tableau 5 - 1.22 Affaiblissement des étoiles en fonction de leur hauteur sur l'horizon. (Exemple : dans un ciel à T1, une étoile située à 6-7 degrés au-dessus de l'horizon, est affaiblie de 2 magnitudes : elle sera vue comme une étoile de mv 7, si elle est de mv 5)

Les photos illustrant cet article constituent des exemples destinés à vous aider dans l'appréciation de la transparence.

L'évaluation de la pollution lumineuse

Celle-ci se manifeste par une augmentation de la brillance du ciel. Dans ce domaine, le marché des accessoires d'astronomie a vu apparaître, l'année dernière, un petit appareil, le Sky Quality Meter, le SQM, qui permet de mesurer objectivement la valeur de P. Il s'agit d'une boite, grosse comme un paquet de cigarettes, avec un écran sur la face supérieure de la boite. Vous pointez le zénith, appuyez sur le seul bouton rouge de la façade de la boite, et entendez un bip-bip pendant quelques secondes. Quand ce dernier s'arrête, vous n'avez plus qu'à regarder l'écran, et lire la brillance de surface du ciel en mag/arcsec². A moins de 100 $, il est accessible à (presque) toutes les bourses.

Cet appareil à pour lui l'avantage d'une bonne fiabilité : on peut répéter la mesure, la valeur affichée ne varie que de 0,01 à 0,02 magnitude, à condition de prendre quelques précautions. Le cône de lumière, donc de ciel analysé, étant d'environ 80° à 90°, il faut pointer vers le zénith, et se garder de se placer à côté d'un arbre, d'une façade, ou d'un obstacle. L'ouverture du cône est un handicap pour la précision des mesures. Il aurait été souhaitable de pouvoir zoomer sur la région de l'objet observé, ou à différentes hauteurs pour mesurer l'influence des halos urbains. Mais cela, paraît – il, aurait considérablement augmenté le coût de l'appareil. Comme toujours il représente un compromis au regard de son rapport qualité / prix.

Il faut aussi tenir compte de l'influence de la Voie Lactée. Le

constructeur évalue cette influence à 0,10 magnitude, c'est à dire que la brillance mesurée au zénith sans Voie Lactée étant, par exemple, de 21,00 magnitude / arcsec², le même ciel sera mesuré à 20,90 quelques heures plus tard dans la nuit au moment où la Voie lactée sera au zénith.

Je conteste en partie cette valeur, ou plutôt mes mesures ont permis de l'affiner : la Voie lactée d'hiver, des Gémeaux à la Licorne a bien une influence de 0,10 mag, mais celle d'été, du Cygne à l'Ecu a une influence beaucoup plus importante, de l'ordre de 0,20 mag.

Le Sky Quality Meter, un nouvel accessoire pour mesurer la pollution lumineuse (http://www.unihedron.com/)

Le Tableau 6 vous permettra de corréler l'échelle de pollution de CE, de P1 à P5, avec les valeurs que vous mesurerez.

Vos évaluations

Comme je l'ai dit, ces tableaux ne sont que la conséquence de mesures individuelles, donc subjectives. Elles ont toutefois le mérite d'avoir été réalisées sur le même lieu et avec les mêmes repères, pendant une même période, et par le même observateur. Une partie des causes d'éparpillement a donc été éliminée, mais à contrario, si sur ou sous évaluation il y a, elle sera répétitive.

Ces mesures seront d'autant plus objectives, et fiables, qu'elles seront recoupées, vérifiées, ou amendées par les vôtres.

CE est une communauté de lecteurs qui sont aussi acteurs et rédacteurs ; c'est ce qui fait l'originalité de notre revue. Je forme le souhait que les tableaux définitifs soient le fruit de la communauté dans son ensemble, ou tout au moins, d'un grand nombre d'entre nous.

Pollution lumineuse	Valeurs mesurées au SQM	Aspect du ciel
P0	> 21.75	Chili, Namibie… Voie Lactée « peinte » en blanc
P1	21.75 – 21.50	Ciel noir, nuages quasi invisibles
P2	21.50 – 21.00	Ciel sombre, halos urbains bien visibles
P3	21.00 – 19.50	Ciel clair, « gris sale »
P4	19.50 – 17.00	Ciel lumineux, Lune 50 à 100 %
P5	< 17.00	Ciel brillant sur 360°, pratiquement aucune galaxie visible

Tableau 6 - Correspondance entre l'échelle de CE et les valeurs de brillance de surface du SQM

Dossier spécial: NGC 7006

Merci à tous les participants dont vous trouverez les noms dans ces pages.

DONNÉES

NGC 7006, H I52 [C3,S7], GC 4625 [S7], h 2097 [C4,S7], GCL 119 [C7,P1,S7], 2MASX J21012946+1611164 [C9], H 1-103 [L12], C2059+1060, GCRV 13202, EQ 2059+160, CSI+16-20591, Caldwell 42 [L21]
const: dauphin (DEL)
type: amas globulaire type 1 [C1,C3,C7,L2,L3]
coordonnées (2000.0): 21h01.5m, +16°11' [C1,C2,C3,C7]
21h01m29.2s, +16°11'15.1'' [C9,P1,S7]
Atlas: SKY 16, URA 164, MSA 1215
V= 10.5 [C1,L12], 10.6 [C2,C3,C7,L21,P1,S7,S36], 10.56 [P1,S18], 10.7 [L2,L3]
B= 11.4 [C14], 11.3 [L2], 11.5 [L7]
B-V= 0.61 [C3], 0.74 [C3], 0.75 [P1], 0.78 [A7], 1.7 [S36]
ø= 2.8' [C1,C2,C3,C7,L12,P1,S7], 3.6' [L21], 6.3' [S18], 1.4'/m22-3.6'/m25 [S36]
commentaires: étoiles les plus brillantes de mv=15.6 [C1,L3,S36,L21] ; Bs= 20.1 [L7] ; noyau de ø=0.48' [P1] et de Bs= 18.50 mag/''^{2} ; magnitude moyenne des 25 étoiles les plus brillantes de 17.7 [A2] ; ellipsicité de 0.99 et PA163° [A9] ;Bs= 12.2 mag/'^{2} ou 21.1 mag/''^{2}.

HISTORIQUE

Comme bon nombre d'objets faibles du NGC, cet amas fut découvert par William HERSCHEL (1738-1822 ; ALL/GBR) le 21 Août 1784 avec son télescope « herschélien » de ø46cm dans sa résidence de Datchet (GBR). Même si son découvreur le trouvait « résolvable » en 1784, les observateurs du 19ème siècle ne parvinrent pas à le résoudre et à le classer dans la catégorie des amas d'étoiles. Pionnier de la photographie systématique du ciel profond, c'est Heber CURTIS (1782-1942 ; USA) qui nota sa résolution sur des clichés obtenus en 1912 avec le télescope Crossley (ø91cm) de l'observatoire de Lick (USA) [H5].

Herschel W. [H1], TH ø464, F/13.1, 157x ; Datchet (GBR), 21/08/1786= «*vB, S, R, gmbM, r*» i.e. «*très brillante, petite, ronde, centre graduellement beaucoup plus brillant, résolvable*».

Herschel J. [H2], TH ø468mm, F/13, 11/10/1825= «*B ; R ; gbM ; 60''*» i.e. «*brillante, ronde, centre graduellement plus brillant, 60'' de ø*».

Rosse C. [H3], TN ø1830mm, F/8.8, 250-900x ; Birr (IRL), 05/09/1850= «*R, bM*» i.e. «*ronde, centre plus brillant*».

Bigourdan G. [H4], L30.5cm F/17.1, 159x ; observatoire de Paris (FRA)= «*30/07/1884 : mag=11.8 - Nébuleuse arrondie, d'environ 50'' de diamètre, sans condensation proprement dite, mais plus brillante au centre ; à partir de cette région, l'éclat diminue lentement. Bords assez incertains ; ciel un peu brumeux.*» «*22/08/1887 : Brillante - Nébuleuse ronde, 45'' environ de diamètre, plus brillante dans la région centrale, à partir de laquelle l'éclat décroit régulièrement jusqu'au bord.*» «*10/09/1891 : Nébuleuse brillante, ronde, d'environ 35'' de diamètre et dont les bords sont insaisissables. Son éclat est sensiblement uniforme sur une assez grande étendue et décroit très lentement jusqu'à 20'' du centre. Une étoile double (12.5 et 13.5, 115°, 0.4') est voisine de la nébuleuse et l'étoile principale de ce couple est vers p=250°, d=3'.*» «*21/09/1897 : Nébuleuse assez brillante, arrondie, de 30'' de diamètre, peut-être 50'', d'éclat assez uniforme ; cependant la partie centrale, assez diffuse, est notablement plus brillante que les bords.*»

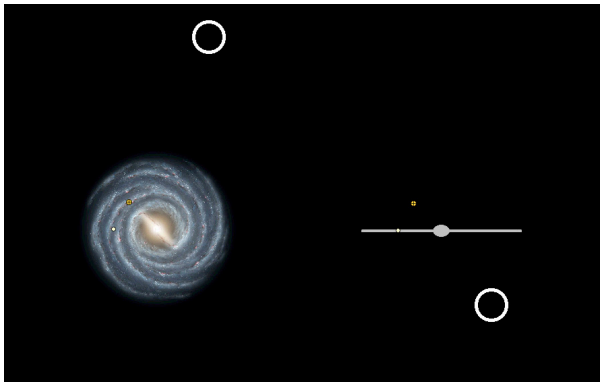
Dreyer, JLE. [NGC] [C2,C4], 1888 = «*B, pL, R, gbM*» i.e. «*brillant, assez étendu, rond, centre graduellement plus brillant*»

ASTROPHYSIQUE

Considéré à une époque comme un «vagabond intergalactique» de même

que NGC 2419, on sait maintenant qu'il n'en est rien bien qu'il reste l'un des amas globulaires gravitationnellement liés les plus éloignés du centre galactique. Les estimations de distance le placent entre 110 et 185 000 années-lumière (AL) [A3,A5,C3,L1,L12] avec une tendance moderne approchant les 130 000 Al du soleil [A10,L21,P1,S18], soit une distance de 125 000 AL du centre d'après sa localisation galactique [A5]. Son module de distance [(m-M)v] est donc proche de 18.2 [A10,P1].

Sa vitesse radiale est donnée en approche entre 348 et 385 km/s [A4,C3,C14], ce qui corrigée des mouvements propres de notre système solaire donne une vitesse galacto-orbitale de 279 km/s [A13], et une orbite d'excentricité 0.71, de rayon péricentrique 55 000 AL et apocentrique de 332 000 AL avec une distance maximale au dessus du plan galactique de 107 000 AL et une inclinaison de 26° par rapport au plan galactique [A13].



Positionnement de NGC 7006 (anneau blanc) par rapport à la Voie Lactée, au soleil (point blanc plein) et l'amas globulaire M 13 (point jaune croisé de noir) ; adapté de «Where is M13 ? Lite» (www.thinkastronomy.com, Bill Tschumy).

En moyenne, les amas globulaires éloignés du centre galactique sont plus grands que ceux proches. Par contre, leur taille n'est pas corrélée avec leur luminosité (masse). En ce qui concerne NGC 7006, sa magnitude absolue (dans V) est estimée entre -7.52 et -7.68 [C3,L1,P1], ce qui lui donnerait une luminosité équivalente à 130 000 Soleils [L1] pour une masse de 252 000 masses solaires [A17]. Son diamètre réel doit approcher 140 AL si on pose la distance comme décrite ci-dessus et si on tient compte de son diamètre apparent maximum (mu25) [A17], mais son rayon de mi-masse vaut 0.38' et son rayon d'attraction est de 6.34' [P1].

Ces paramètres impliquent un temps de destruction de 3.43 milliards d'années en fonction de la masse de la rotation et de l'orbite [A17] (pour les amas globulaires de la Voie Lactée, cela varie de 1 à 9 milliards d'années). L'âge de NGC 7006 est déterminé par la différence entre la magnitude du tournant de la séquence principale (TO) et celle de la branche horizontale (HB) et il atteint 18 milliards d'années comme pour la plupart des autres amas globulaires galactiques [A10].

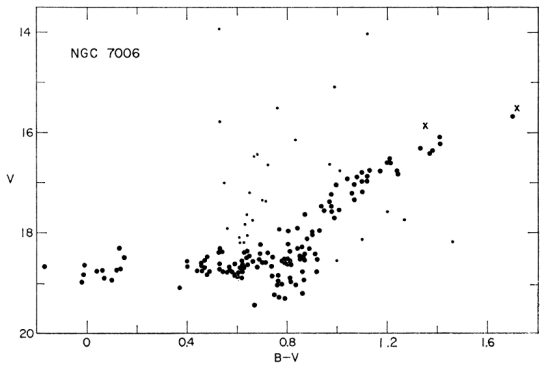


FIG. 3.—The C-M diagram of NGC 7006 obtained from the data of Table 2. Stars which fall off the sequences and very likely belong to the field are shown as small dots. The reddest non-variable star, I-1, not listed in Table 2, has $V = 15.69$, $B - V = +1.70$.

Diagramme couleur/luminosité d'après [A6].

Son type spectral moyen est estimé entre F1 et F6 [A4,A6,C3,C14,L1,P1], dans la moyenne des amas globulaires. Par contre, son indice de métallicité (Fe/H, le fameux rapport du fer sur l'hydrogène) estimé entre 1.46 et 1.86 [A9,A11,A16,C3,P1] est résolument faible. Pourtant, la distribution des étoiles de la branche horizontale ressemble à celle d'amas bien plus métalliques, ce qui viole une corrélation bien établie entre gradient de densité le long de la HB et métallicité. Un autre facteur (appelé «second paramètre ») doit donc jouer dans cette relation. Ce pourrait être l'abondance en hélium qui, si l'amas est extragalactique, proviendrait d'une fabrication de l'hélium externe à notre galaxie (paramètre à l'échelle de l'Univers) [A6].

Bien que l'amas soit métalliquement assez pauvre, sa HB consiste principalement en étoiles rouges ce qui est plutôt l'apanage des amas riches en métaux [A8], mais il n'est pas le seul amas dans ce cas. On a longtemps cru que c'était l'âge de l'amas qui résolvait cette apparente différence avec les autres AG (7006 aurait été 2 à 4 mlrds d'années plus jeunes que les autres AG du halo) [A10]. Or, ce n'est pas le cas. On a également envisagé qu'à l'intérieur des étoiles de la HB, il pourrait y avoir des mélanges internes (remontées des éléments lourds du noyau vers les couches externes) induits par rotation (?) bien qu'on ne sache pas si la cause est originelle ou évolutionnaire [A15]. Dernièrement, on a finalement suggéré que l'explication du second paramètre tiendrait à une conjugaison d'un mélange des couches internes des étoiles de l'amas et également d'un apport primordial supplémentaire en métaux [A14].

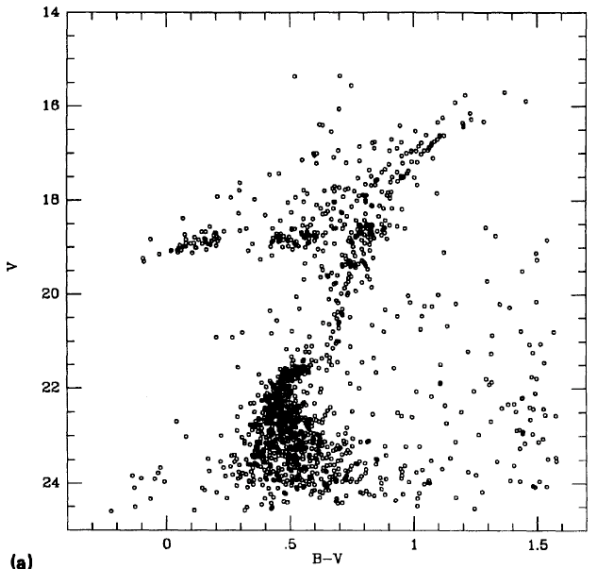


Diagramme couleur/luminosité d'après [A10].

La magnitude V de la la branche horizontale est de 18.80 [A6,C1,L21,P1,S36] et celle du tournant de la séquence principale se situe vers V=22.3 et B-V=0.45 [A10]. On a identifié de nombreuses étoiles variables (au moins 40) et la fréquence spécifique des étoiles de type RR Lyrae de NGC 7006 est de 57.4 [P1].

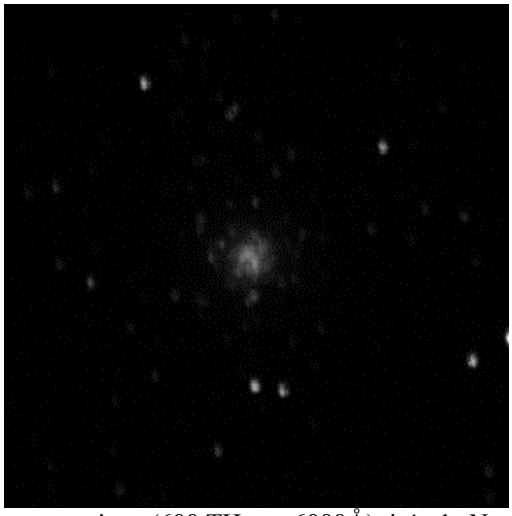


Image optique (600 THz ou 6000Å) tirée du Near Earth Asteroid Tracking (NEAT); © Jet Propulsion Laboratory (JPL) [S17]; ch=6'.

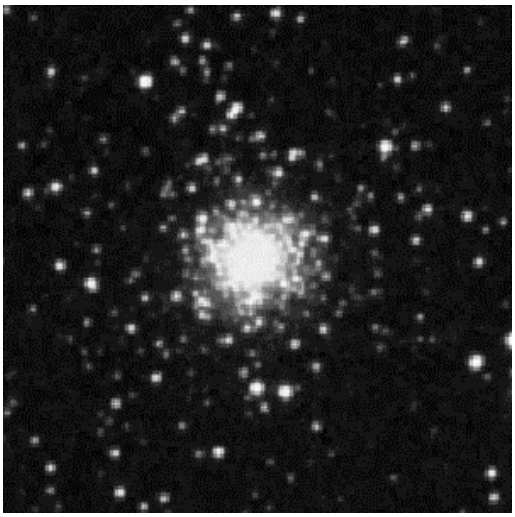


Image Digitized Sky Survey (DSS) dans le rouge (103aE + filtre rouge RP2444) tirée du Palomar Observatory Sky Survey (POSS-1st generation) obtenu aux télescopes de ø1.2m du Mont Palomar (USA) et Siding Spring; © STScI, ROE, AAO, UK-PPARC, CalTech, National Geographic Society [S17]; ch=6'.

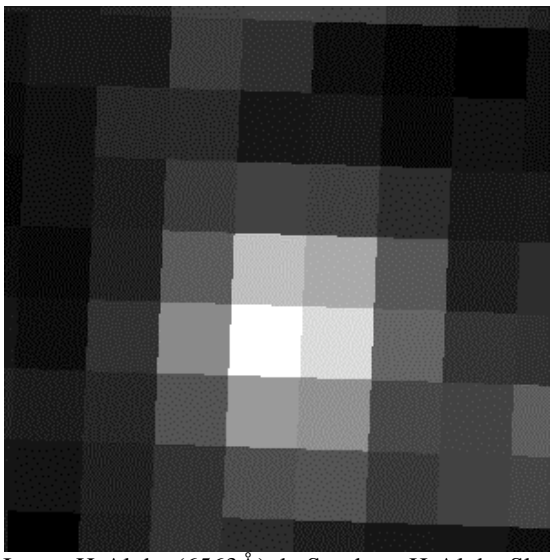


Image H-Alpha (6563Å) du Southern H-Alpha Sky Survey Atlas (SHASSA); © Las Cumbres Observatory, Inc. [S17]; ch=6'.

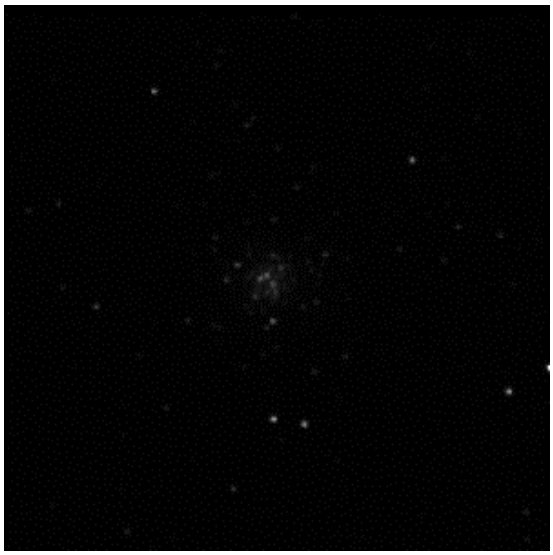


Image infrarouge proche (J= 1.25 μm) du Two Micron All Sky Survey (2MASS) des télescopes de ø1.3m du Mont Hopkins (USA) et Cerro Tololo (Chili); © 2MASS, Mass. Univ. & NASA [S17]; ch=6'.

REPÉRAGE

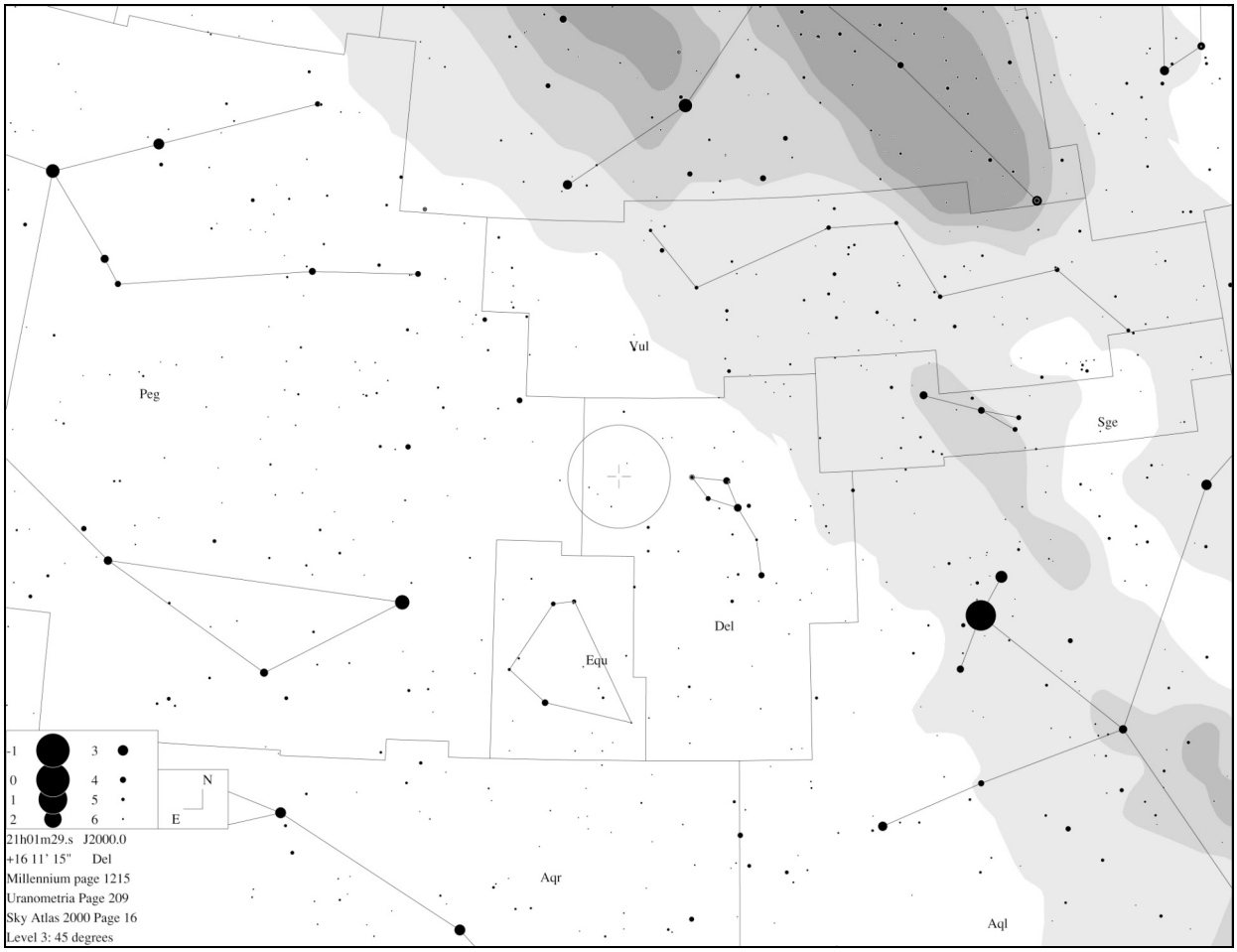
Il faudrait un diamètre instrumental minimum de 150mm d'après KAHANPAA [C13], mais ce dossier montre qu'il se révèlerait dès 75-100mm si l'observateur est attentionné, dispose d'un bon site. Dans tous les cas, le grossissement optimal minimum d'après CLARK [L7] est de 77x, donc l'amas peut rester invisible à trop faible grossissement [L22].

La localisation approchée de NGC 7006 ne présente que peu de difficulté. Le parcours de pointage le plus simple part du losange caractéristique du Dauphin et plus précisément de sa pointe E formée par gamma DEL (20h46m39.5s, +16°07'29'', V=4.3, sp.K1). En prolongeant vers l'E le côté N du losange (alpha-gamma) de deux fois sa longueur, on arrivera pratiquement sur la zone de NGC 7006. Une cascade d'étoiles de m=6 à 7 se trouve au NO sur 2-3° entre Gamma et NGC 7006.

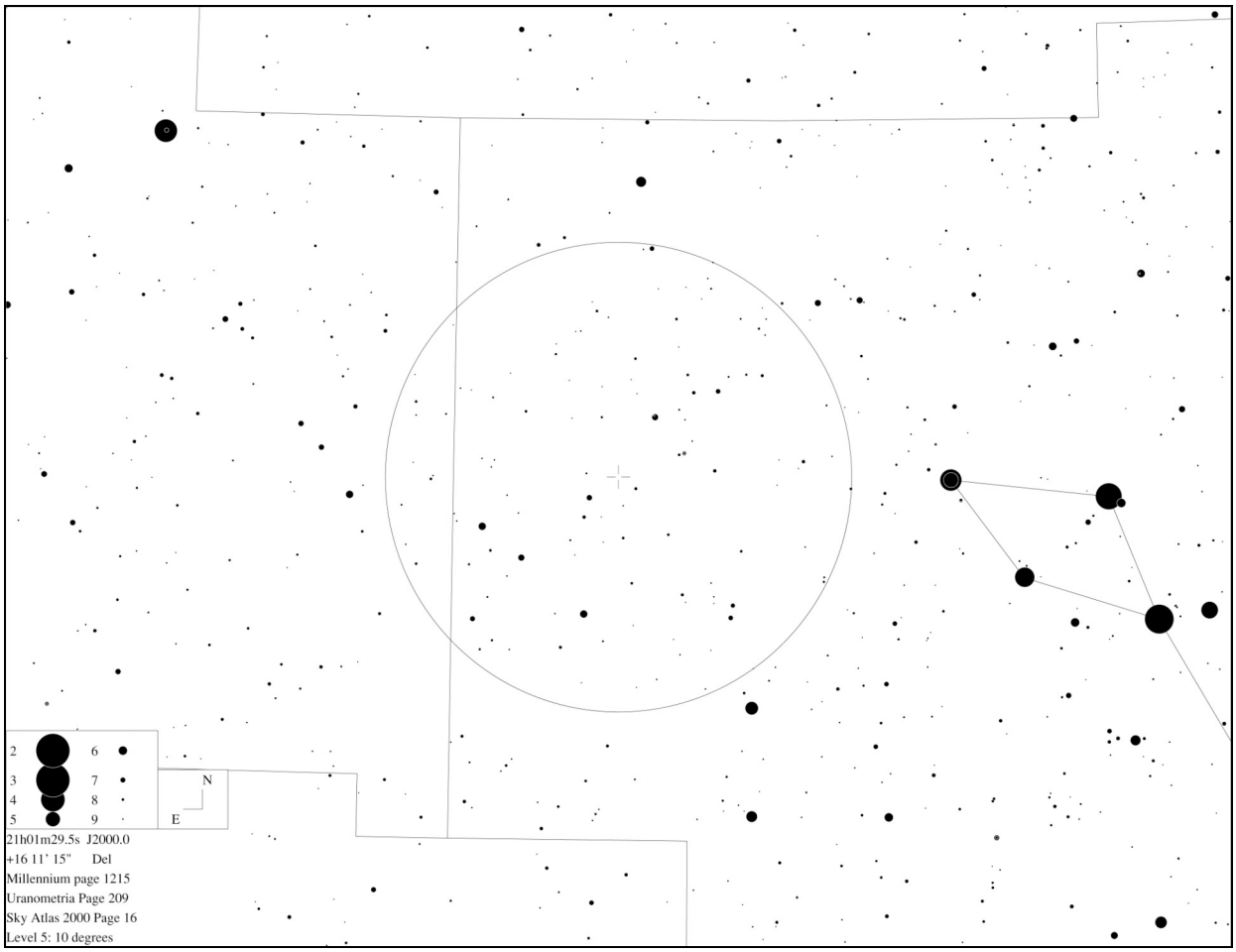
Si votre instrument fait au moins 100mm et que votre ciel n'est pas trop mauvais, vous devriez trouver l'amas à faible grossissement en fouillant un peu la zone. Si vous cherchez l'exploit sous un ciel médiocre, il faudra affiner le cheminement par étoile pour repérer SAO 106792 de V=6.9 et SAO 106750 de V=7.8 et déterminer le triangle irrégulier que forme NGC 7006 avec ces deux dernières dans un champ d'environ 1°.

Pour le repérage aux cercles de coordonnées, NGC 7006 se trouve à 15m E et 3'N de gamma DEL [L19].

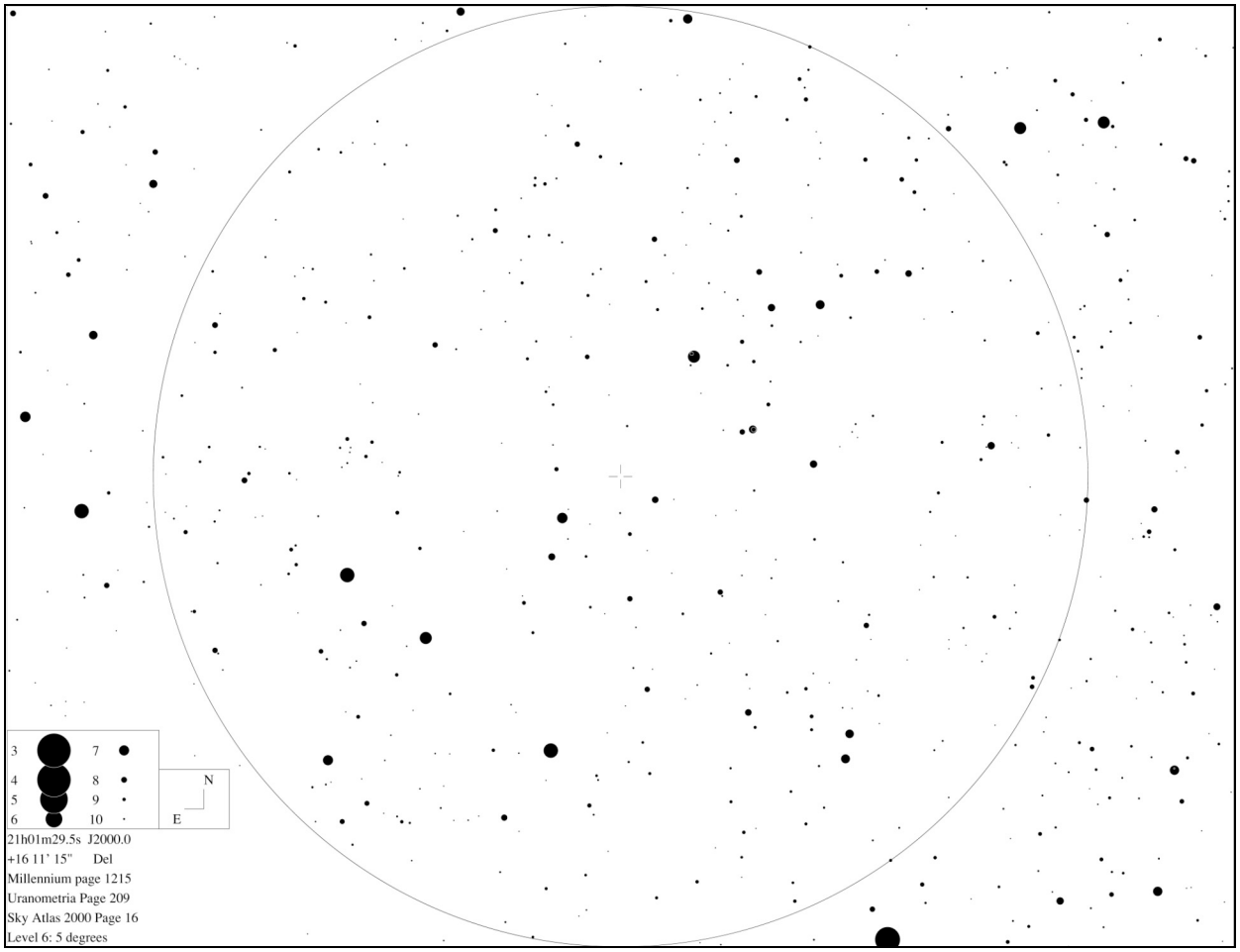
🡐 Image infrarouge proche (K= 2.17 μm) du Two Micron All Sky Survey (2MASS) des télescopes de ø1.3m du Mont Hopkins (USA) et Cerro Tololo (Chili); © 2MASS, Mass. Univ. & NASA [S17]; ch=6'.



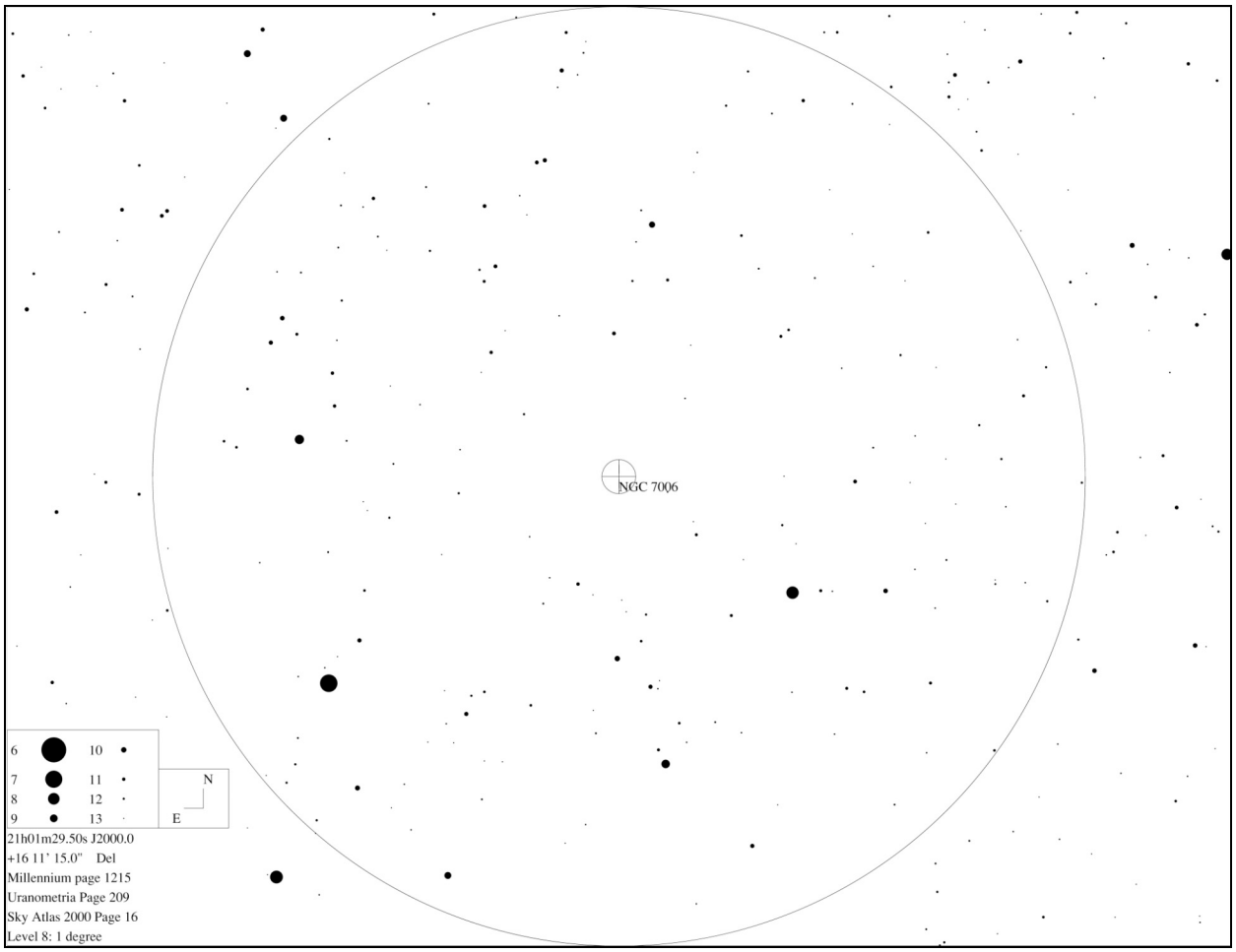
Constellations autour du Dauphin et champ de 5° typique d'un chercheur centré sur NGC 7006; © Guide 8 [P1].



Le Dauphin et la zone proche de NGC 7006 avec toujours le champ de 5° ; © Guide 8 [P1].



Champ de 5° typique d'un chercheur autour de NGC 7006; © Guide 8 [P1].



Champ de 1° autour de NGC 7006; © Guide 8 [P1].

REPÉRAGE

Il faudrait un diamètre instrumental minimum de 150mm d'après KAHANPAA [C13], mais ce dossier montre que NGC 7006 se révèle dès 75-100mm si l'observateur est attentionné et dispose d'un site d'observation correct (T<3). Dans tous les cas, le grossissement optimal minimum d'après CLARK [L7] est de 77x, donc l'amas peut rester invisible à trop faible grossissement [L22].

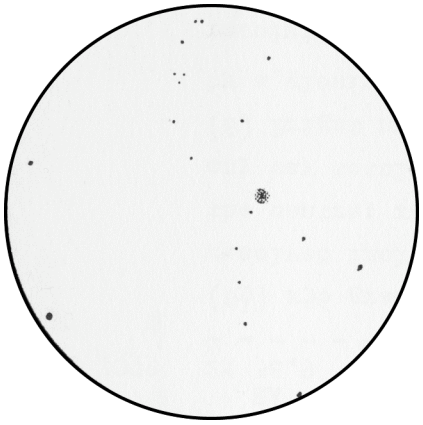
La localisation approchée de NGC 7006 ne présente que peu de difficulté. Le parcours de pointage le plus simple part du losange caractéristique du Dauphin et plus précisément de sa pointe E formée par gamma DEL (20h46m39.5s, +16°07'29'', V=4.3, sp.K1). En prolongeant vers l'E le côté N du losange (alpha-gamma) de deux fois sa longueur, on arrivera pratiquement sur la zone de NGC 7006. Une cascade d'étoiles de m=6 à 7 se trouve au NO sur 2-3° entre gamma et NGC 7006.

Si votre instrument fait au moins 100mm et que votre ciel n'est pas trop mauvais, vous devriez trouver l'amas à faible grossissement en fouillant un peu la zone. Si vous cherchez l'exploit sous un ciel médiocre, il faudra affiner le cheminement par étoile pour repérer SAO 106792 de V=6.9 et SAO 106750 de V=7.8 et déterminer le triangle irrégulier que forme NGC 7006 avec ces deux dernières dans un champ d'environ 1°.

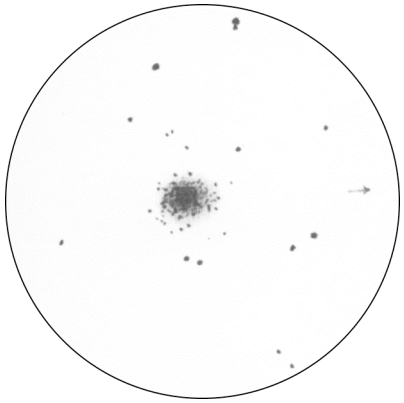
Pour le repérage aux cercles de coordonnées, NGC 7006 se trouve à 15m E et 3'N de gamma DEL [L19]. En d'autres termes, il suffit de pointer gamma DEL avec l'instrument muni d'un oculaire au champ suffisant (disons 30'), d'aller se préparer un chocolat chaud puis revenir exactement 15 minutes plus tard pour que l'amas soit quasiment au centre du champ…

SOURCES

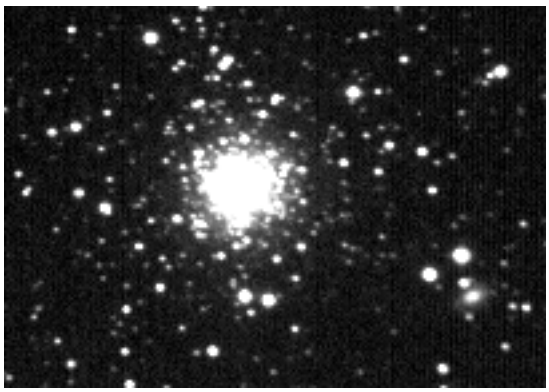
Les sources donnent NGC 7006 visible dans de petites ouvertures (60 à 100mm) [L2,L19,L22,S34] comme une petite tache floue à la limite de visibilité dans la plupart des cas. De 150 à 350mm, la double structure (noyau+couronne) est plus ou moins facile à voir et la zone centrale semble se restreindre plus le diamètre instrumental augmente [L2,L3,L12]. Avec 40 à 50cm, la résolution commence à se faire sentir, soit sous forme de granulosité soit sous forme de quelques étoiles individuellement séparées [L3,L13,P1]. Mais c'est avec de plus grandes ouvertures que la résolution est nettement observée et rapportée [L3].



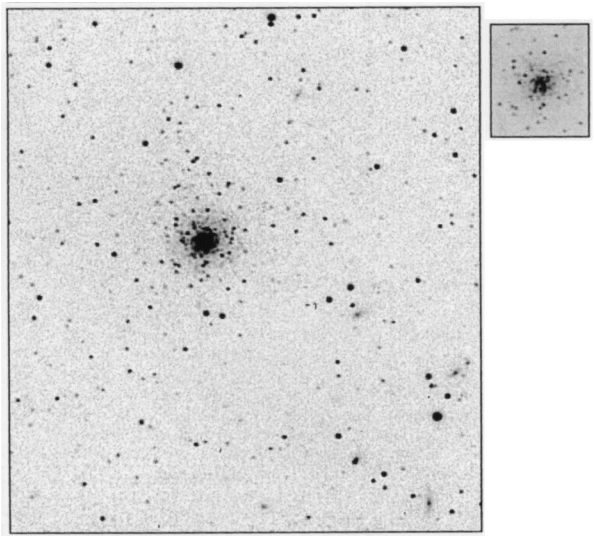
© P. Brennan (CAN) [L3] ;
TN ø203mm, 65x; Regina (CAN).



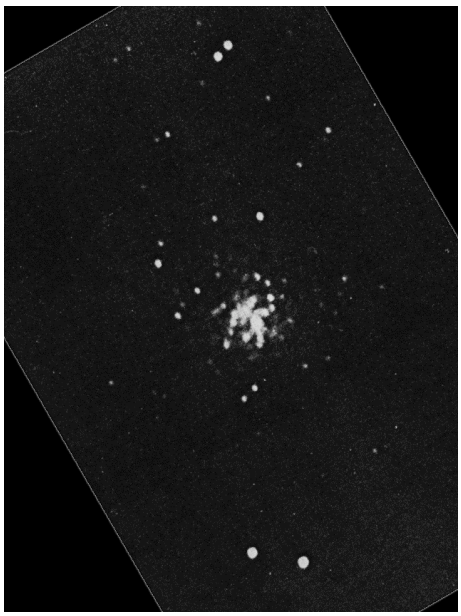
© G.R. Kepple (USA) [L12] ;
TN ø445mm, F/4.5, 250x.



© Buil-Thouvenot Atlas - BTA [P2] ;
SC ø280mm, F/11, ccd; Narbonne (11).

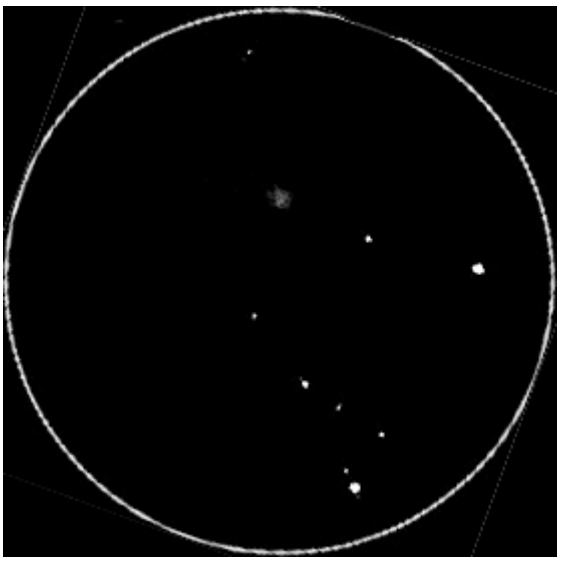


© J.C. Vickers (USA) [L6] ;
SC ø355mm, F/7, ccd Photometrics Star 1A; Back River Obs. (MA, USA); alt.50m.

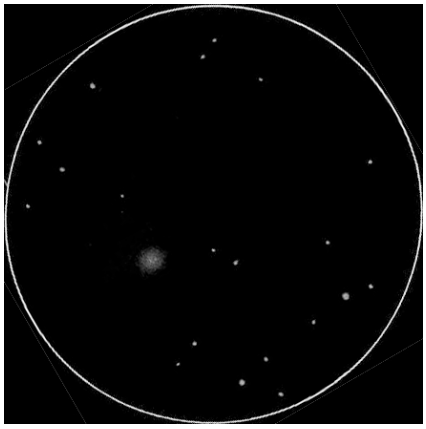


© S. Brunier [L4]; TC ø1060mm, F15, 10min. sur TriX; obs. du Pic du Midi (65), alt.2860m.

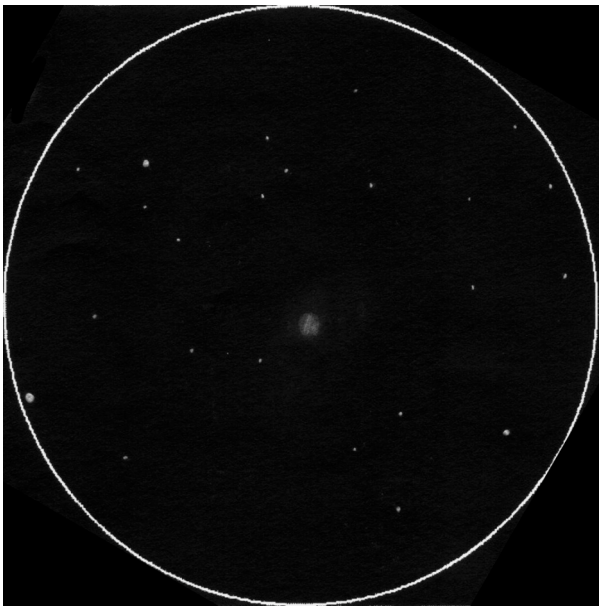
OBSERVATEURS (CE) ➔ 🡻



© Wes Stone [S47] ; L ø60mm, F/15, 79x ; Oregon Star Party (OR, USA) ; 17/08/01, 06h50TU.



© Iiro SAIRANEN (FIN) [S48] ; TN ø110mm, F/8, 96x ; T=3 (mvlon=5.3), S=2 ; Lakasenpelto-Imatra (FIN) ; 13-14/08/99, 01h25HL.



© Carine Souplet ; TN ø130mm, F/5.5 (perl vixen), 150x ; T=1, S=1 ; Fonderesse (26), alt.849m ; 22h15TU, 07/08/02.

OBSERVATEURS (CE)

Bertrand LAVILLE

C ø50mm, F/3.9 (stellarvue F50R), 8x ; T=1 (mvlonZ=6.4, sqmz=21.20)), P=2, S=2/70x-3/160x-4/250x ; Chabottes (05), lat.44°N, alt.1050m ; 22/06/06+23/06/06, 01h00-03h15TU : «L'amas n'est pas vu, dans un champ parfaitement repéré, et un fond de ciel clair. Aucune autre étoile à proximité autre que A* et B*. A* vu V1, B* vu V3. Cet échec ne provient pas d'un diamètre insuffisant, mais d'un G insuffisant (voir Mini Borg) ; A* SAO 106750, V=7.761V ; B* SAO 106759, V=8.795.»

L ø50mm, F/5.1 (mini borg), 16-71x ; T=1 (mvlonZ=6.4, sqmz=21.20)), P=2, S=2/70x-3/160x-4/250x ; Chabottes (05), lat.44°N, alt.1050m ; 22/06/06+23/06/06, 01h00-03h15TU : «A 16x, l'amas est vu, mais difficile, VI4, pâle, rond (?), ø≈1' (?), aucun détail. Les étoiles C1*, C2*, D*, E*, F*, G*, apparaissent. C1*(TYC 1648 1421, V=9.59) est vu VI1, C2* VI1 (TYC 1648 1712, V=10.65), D* VI4 (TYC 1648 1846, V=11.02), E* VI5 (TYC 1648 1140, V=11.38), F* VI1 (TYC 1648 1962, V=11.252). A 36x, l'amas devient beaucoup plus facile, vu VI1, rond. Son diamètre diminue, ø≈30"(?). Mais un gradient est nettement perçu vers un centre plus lumineux, d≈ø/2 (d≈15" ?). Toutes les étoiles ci dessus deviennent V3 ou VI1, et de nombreuses autres apparaissent. A 71x, l'amas est facile. Le gradient est très net en VI moyennement éloignée. Les limites externes sont très floues, ø≈1', bien rond. Le centre est vu L3-L4, d≈20". G* apparaît sans la connaître, VI3-VI4. H* est suspectée, VI5D, non sûre, probablement fausse (aucune étoile de m < 14.5 dans le zone) ; G* (GSC 1648 1698, B=12.7, UCAC2 37629336, R=12.60, A2.0 1050 19056325, V=12.8.»

L ø80mm, F/6.8 (megrez), 42-79x ; T=1 (mvlonZ=6.4, sqmz=21.20)), P=2, S=2/70x-3/160x-4/250x ; Chabottes (05), lat.44°N, alt.1050m ; 22/06/06+23/06/06, 01h00-03h15TU : «A 42x, l'amas est vu V3, mais beaucoup mieux VI1. En VI1, il est facile, mais il est très petit car les zones externes sont très faibles, et seulement vues en VI éloignée. Seule la région centrale est réellement perçue en VI rapprochée, et l'aspect de l'amas se réduit alors quasiment à une étoile floue, de mv≈11. ø en VI éloignée difficile à apprécier, ≈45" (?). D en VI rapprochée est ≈20" (?). A 55x, l'aspect ne change pas fondamentalement. L'amas est plus facile, la zone centrale est moins proéminente, mais les zones externes restent très faibles, et seulement en VI éloignée. La forme ronde est perçue, la couleur est blanchâtre. A 79x, c'est le meilleur G. L'amas est mieux vu dans son ensemble. Le gradient est bien détaillable. ø≈1.25' avec une zone centrale, d≈20", de BS constante sur toute la zone (Il n'y a pas de noyau stellaire comme dans une galaxie elliptique). Couleur blanchâtre, à tous les G. Loneos 13.95 et 14.04 ont été glimpsées à plusieurs reprises, 4 ou 5 fois chacune en 5 min, mais tous les glimpses sont non sûrs car la proximité de la tache lumineuse de l'AG empêche de les individualiser. Les étoiles perçues sont F* (GSC 1648 1698, B=12.7, R=12.60, V=12.8), G* (GSC 1648 1727, B=11.9, R=11.71, V=11.9), H* (TYC 1648 1846, V=11.02), I* (GSC 1648 1863, B=12., R=12.25, V=12.6), J* (Loneos V=13.95), K* (Loneos V=14.04), L* (GSC 1648 2010, B=13.6, R=13.60, V=14.0).»

SC ø254mm, F/10 (meade lx200), 82-254x ; T=1 (mvlonZ=6.4, sqmz=21.20)), P=2, S=2/70x-3/160x-4/250x ; Chabottes (05), lat.44°N, alt.1050m ; 22/06/06+23/06/06, 01h00-03h15TU : «A 82x, je m'attendais à mieux. Certes l'amas est V1-V2, il est lumineux, mais pas plus. Les zones externes restent très faibles, et il faut beaucoup d'attention, et la VI éloignée, pour les discerner. Par comparaison avec les positions de Loneos 13.95, et Loneos 14.04, ø≈1.5', mais, encore une fois, avec les derniers 0.5' très faibles, L2 à L1. La zone centrale est lumineuse, et

prononcée à ce G, d≈30". La brillance de surface est radiale à l'intérieur de cette zone, mais faiblement, vers un léger pic central. Il n'y a pas de noyau stellaire. La couleur est blanchâtre. A 195x, il n'y a rien de plus, sauf un plus léger gradient radial dans la zone centrale, et en VI éloignée. PGC 65307 a été glimpsée 4 ou 5 fois en 3 minutes, glimpses limites, mais sûrs. PGC 65893 est difficile, mais nettement plus facile, VI4. A 254x, l'amas est très lumineux, vu V1-V2. Le gradient est prononcé, mais pas proéminent, c'est à dire que la courbe de Gauss est moyennement prononcée, moins que celle d'une galaxie elliptique de même mv. Il n'y a pas de centre quasi stellaire, comme pour une galaxie elliptique. Le centre est L6-L7, d≈20". La zone centrale est d≈40". Il semble que son côté O soit plus lumineux, L5, que le reste de la zone centrale, L4 (1/4 de la surface de la zone est L5, 3/4 sont L4). La limite de la zone externe a un ø de ≈70", mais attention, j'observe à x254. Il n'y a aucune étoile, aucun scintillement, ni même aucune granularité de perçue sur ce ø de 1'. PGC 65907 a été glimpsée 1 fois à ce G. Ce grossissement est aussi utilisé pour étudier les étoiles proches. Les deux étoiles les plus proches sont M* et N*. M*, vue VI4, qui est une double serrée, est presque résolue. L'AP, 140°, est soupçonné. et N* vue VI5. Il s'agit aussi de 2 étoiles proches, N1* et N2, que mon œil a d'abord intégré, sans les séparer. Puis, N* n'est plus (N1* + N2*), mais seule N1* est individualisée. Les autres étoiles perçues sont : O glimpsée sans la connaître ! X*, très facile, étoile repère, Y* vue facile, VI2-VI3, aussi repère, Z* facile, VI1-VI2, troisième étoile repère. Grâce à une observation plus prolongée (20 minutes à 254x), les étoiles suivantes apparaissent : en périphérie (P*, Q*, et R*) et sur la tache lumineuse : (S* et T*). Q* et R* ont été glimpsée toutes les deux en même temps, sans les connaître, et parfaitement positionnées, ce qui valide l'observation. La différence de mv entre Q* et R* a été perçue au cours du glimpse. M*= GSC 1648 1405, B=13.9, V=13.8 (mv non représentative, car il s'agit en réalité de 2 étoiles serrées) ; N1*= GSC 1648 1985, B=14.7 ; N2*= GSC 1648 1444, B=14.9, V=16.0 ; O*= Loneos V=16.13 ; X*= GSC 1648 2126, B=13.5, R=13.44, V=13.7 ; Y*= UCAC2 37629430, B=15.0, V=15.2 ; Z*= UCAC2 37629423, R=14.51, V=14.4 ; P*= UCAC2 37629396, R=14.93, V=15.2 ; Q*= UCAC2 37629345, R=15.53, V=15.5 ; R*= A2.0 1050 19057086, V=16.4(!) ; S*= A2.0 1050 19061035, V=13.6 ; T*= GSC 1648 1726, R=15.32, V=12.8 [note : les valeurs V de S* et T* sont manifestement fausses. L'A2.0 a probablement intégré, pour les deux, plusieurs étoiles proches].»

Ante PERKOVIC (CRO) [S15]

TN ø115mm, F/8 (dobson artisanal), 25-79x ; T=4 (mvlon=5) ; Split (CRO), lat.43°N, alt.0m ; 10/10/03 : «à 25x, cet amas me cause beaucoup de problèmes de repérage car cette zone est remplie d'agencements stellaires comme ceux que je cherche ; après avoir finalement trouvé l'endroit exact, l'amas n'est pas visible, pas plus qu'à 79x.»

Michael BOSCHAT (CAN) [S15]

SC ø203mm, F/10, 32x ; T=4 (mvlon=5), S=2 ; Halifax (Nova Scotia, CAN), lat.44°N, alt.57m ; 00h30TU, 30/09/98 : «avec lune illuminée à 64% ; juste visible comme une petite tache floue, telle une faible comète.»

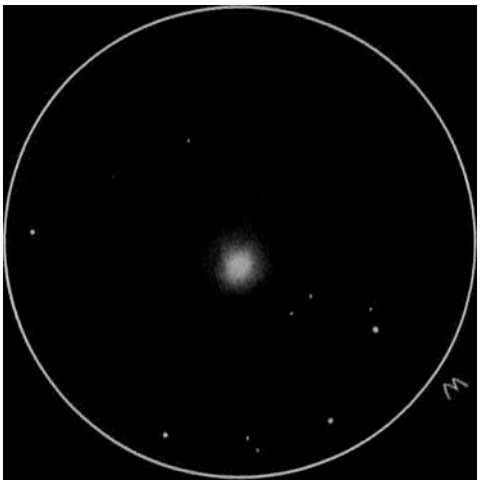
Paul HAWORTH (GBR) [S15]

TN ø220mm, F/5, 88x ; T=4 (mvlon=5), S=3 ; banlieue N de Londres (GBR) ; 03-04/09/99 : «dans une région assez vide d'étoiles repères, très petit et assez faible, il est facile de le rater depuis un tel site ; circulaire, plus brillant vers le centre mais irrésolu.»

Michael GELDORP (HOL) [S15]

TN ø203mm, F/6, 49-224x ; T=4 (mvlon=5.0), S=1.5 ; Alphen ad Rijn (HOL), lat.52°N ; 21h20TU, 16/10/99 : «à 49 et 98x, étonnament difficile pour un

objet de m=10.6… extrêmement faible ; à 203x, un peu mieux vu et confirmé à ce G ; pas d'étoiles résolues et de forme un peu ovale.»



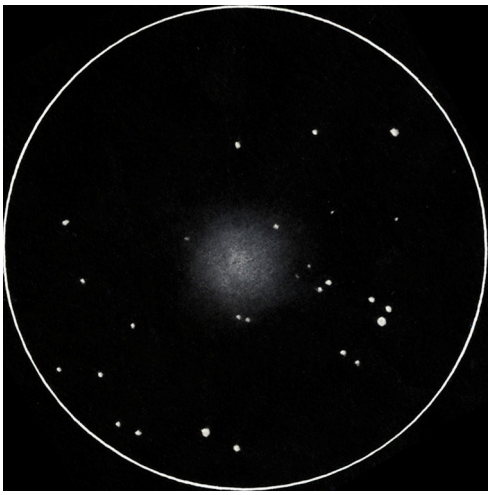
© Michael Geldorp (HOL) ; TN ø203mm, F/6, 203x; T=4 (mvlon=5.0), S=1.5 ; Alphen ad Rijn (HOL), lat.52°N ; 21h20TU, 16/10/99 ;

Brian CARTER (USA) [S15]

TN ø256mm, F/5.6 (dobson) ; 64-284x ; T=3 (mvlon=5), S=3 ; Charlie Elliot (USA) ; 14/11/04 : «environ 3' de ø, plus brillant vers le centre ; texture tachetée qui me rappelle quelques globulaires du catalogue de Messier vus à travers ma vielle lunette de ø70mm.»

Bill FERRIS (USA) [S20]

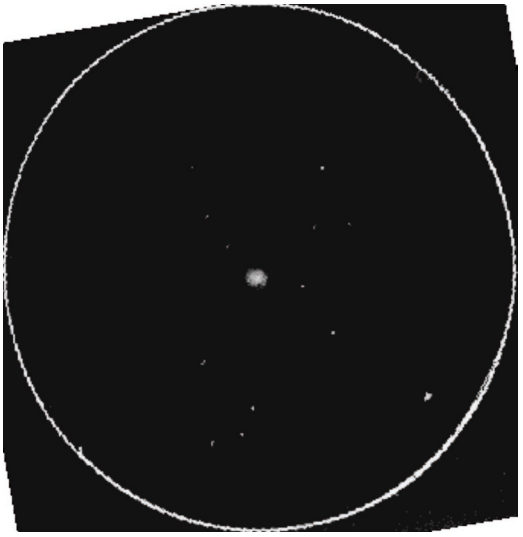
TN ø254mm, F/4.5 (meade starfinder) ; 190x ; T=1 (mvlon=7.3), Flagstaff (AZ, USA) : «noyau de 45'' de ø avec halo de 3' autour ; quelques étoiles de m=13 contre le bord S, ENE et NO.»



© Bill Ferris (USA) [S20]; TN ø254mm, F/4.5, 190x; T=1 (mvlon=7.3), Flagstaff (AZ, USA).

Tom Campbell (USA) [S34]

TN ø203mm, F/6 (dobson discovery dhq), 49-305x ; T=2, S=1 ; Iola (KS, USA), lat.38°N ; 01h00-03h45TU, 29/09/02 : «faible et facile à manquer ; en scrutant la région attentivement, je suis cependant parvenu à le trouver ; meilleure vision à 125x où le noyau est presque stellaire en VI et s'affaiblissant régulièrement vers les bords ; pas tout à fait circulaire ; pas très impressionnant.»



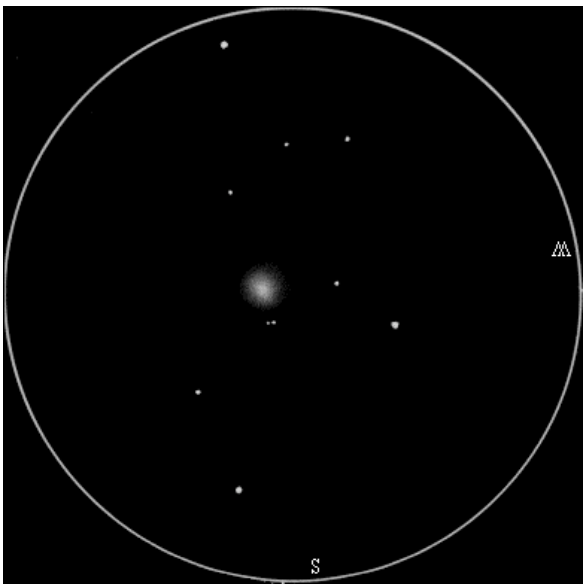
© Larry ; [S39] ; TN ø203mm, F/6, 106x.

Jere KAHANPAA (FIN [S4]

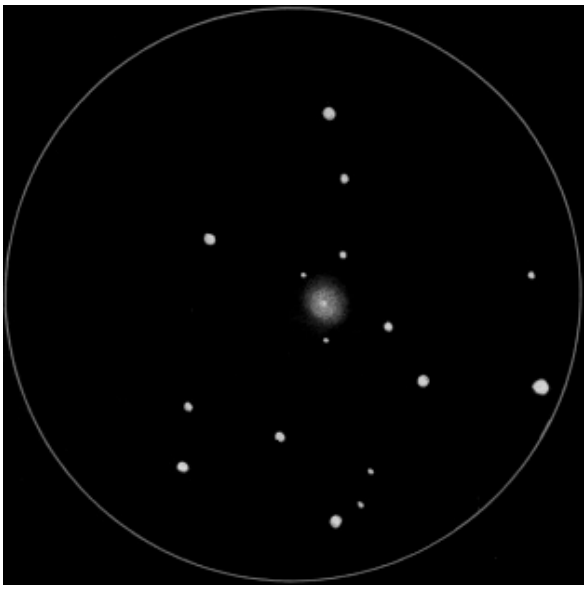
TN ø205mm, F/4.9, 133x; T=1, S=2; Öland (SWE); 02-03/08/92, 00h05HL : «joli amas globulaire non résolu ; fortement concentré mais sans noyau stellaire.»

Riku HENRIKSSON (FIN) [S48]

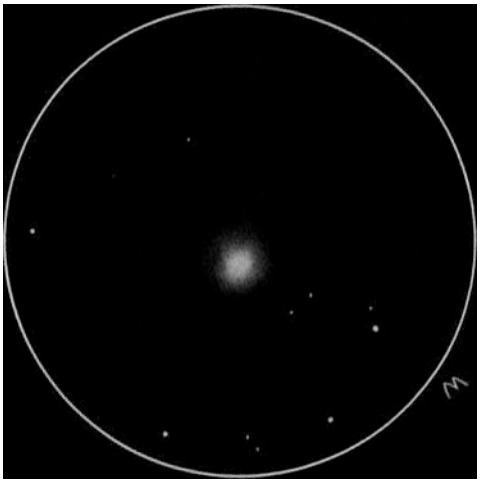
TN ø203mm, F/6, 96x ; T=2, S=1 ; Kyrö-Kaldonkulma (FIN) ; 06-07/10/89, 21h30TU : «petite nébulosité ronde avec un centre quasi-stellaire entouré par un disque diffus ; facile de le voir nébuleux.»



© Jere Kahanpää [S4]; TN ø205mm, F/4.9, 133x; T=1, S=2; Öland (SWE); 02-03/08/92, 00h05HL.



© Riku Henriksson (FIN) ; TN ø203mm, F/6, 96x ; T=2, S=1 ; Kyrö-Kaldonkulma (FIN) ; 06-07/10/89, 21h30TU.



© Eero Holmström (FIN) ; TN ø203mm, F/6, 240x ; T=2 (mvlon=6.0), S=2 ; Pernajan-Kirkonkyla (FIN) ; 17-18/08/01, 01h11HL.

Eero HOLMSTRÖM (FIN) [S48]

TN ø203mm, F/6, 240x ; T=2, S=2 ; Pernajan-Kirkonkyla (FIN) ; 17-18/08/01, 01h11HL :«étonamment brillant ; le centre est plus brillant et homogène et un très faible halo l'entoure, légèrement déformé.»

Ron BEE (USA) [S34]

L ø102mm, F/8.6, 22-176x ; T=3, mvlon=5.4 ; 08/10/02 : «à 22x, très faible et très petite tache floue ronde ; à 30x, plus facile à voir»

Bruno SALQUE

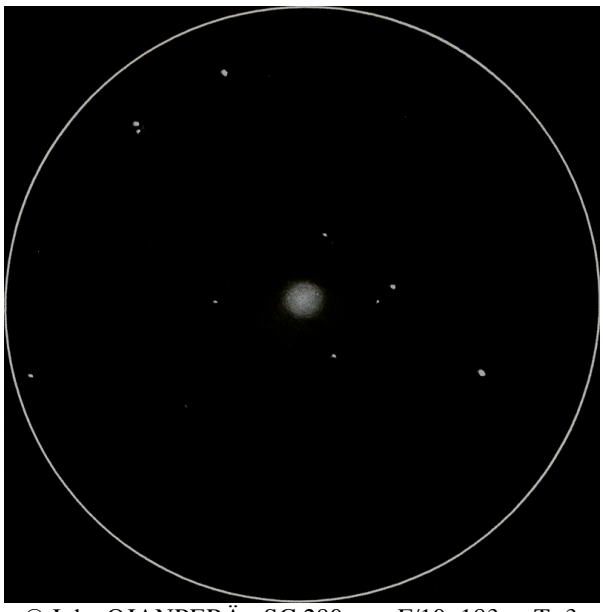
TC 210mm, F/11.5 : «petit amas globulaire non résolu.»
TN ø300mm, F/4 (dobson orion), 240x ; T=3 : «petite boule floue plutôt faible ; l'amas est sensiblement plus faible que NGC 6934 et un tout petit peu plus petit ; aucune étoile n'est visible.»

Yann POTHIER

TN ø115mm, F/7.8 (paralux), 35-150x ; T=1, S=3 ; La Clapière (05), lat.45°N, alt.1650m ; 28/08/89, matinée : « à 36x, un peu perdu dans un champ stellaire riche; passe inaperçu comme une faible et très restreinte nébulosité floue; à 72x, mieux vu; à 150x, plus large sans concentration notable.»
SC ø203mm, F/10 (meade 2080), 80-145x ; T=1, S=3, 31/07/89, soirée : «à 80x, petite nébulosité floue et faible; à 145x, tache floue faible, sans condensation, avec des étoiles faibles autour.»

Juha OJANPERÄ (FIN) [S48]

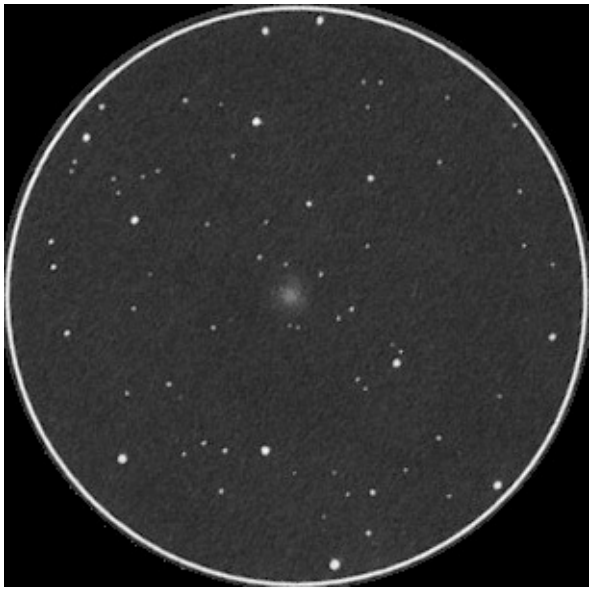
SC 280mm, F/10, 183x ; T=3 (mvlon=5.0), S=3 ; Krapisto-Ulvila (FIN) ; 14-15/08/05, 03h00HL : «petit mais assez brillant ; pas du tout résolu mais légèrement granuleux vers les bords, mieux vu en VI ; forme ronde et petit noyau plus brillant.»



© Juha OJANPERÄ ; SC 280mm, F/10, 183x ; T=3 (mvlon=5.0), S=3 ; Krapisto-Ulvila (FIN) ; 14-15/08/05, 03h00HL.

Kiminori IKEBE (JAP) [S49]

TN ø320mm, F/4.8, 150x ; Kyushu (JAP) ; 24/11/00, 20h28HL : «joli amas globulaire rond avec un centre clairement plus brillant ; pas du tout résolu même à 150x.»



© Kiminori IKEBE ; TN ø320mm, F/4.8, 150x ; Kyushu (JAP) ; 24/11/00, 20h28HL.

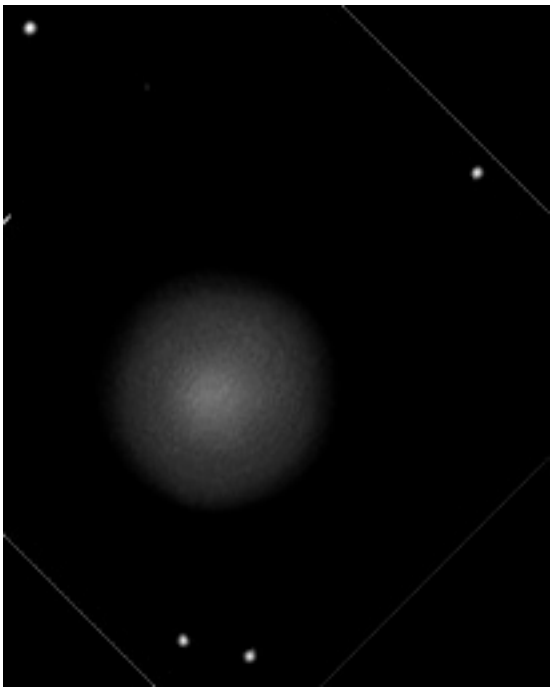
Scott HOGSTEN (USA) [S15]

TN ø318mm, F/5 (dobson), 150-220x ; T=4 (mvlon=4.7), S=3 ; Perkins Obs. (OH, USA) ; 23h00EDT, 27/08/98 : «petit amas globulaire rond ; assez évident et plus brillant vers le centre ; non résolu.»

Steve GOTTLIEB (USA) [S7]

TN ø333mm, F/4.5 : «assez faible, petit, avec petit noyau brillant et halo plus faible restreint ; tacheté et morcelé mais pas résolu à 360x.»

TN ø445mm, F/4.5 : «moyennement brillant, petit, 1.5' de ø contenant une zone centrale de ø=1' et un petit halo ; la zone centrale est une condensation légère et large, sans noyau ; le halo est irrégulier mais il est difficile d'obtenir une résolution franche ; vers les limites du halo, 3 ou 4 étoiles de m=15.5 ou plus faibles se détachent par intermittence ; la plus facile à voir se trouve juste au N du halo, une paire serrée est visible vers l'E du halo et une isolée au SE ; une paire facile de m=14 de sép.=20'' est détachée à 1.6' du centre de l'amas vers le S ; le couple intéractif UGC 11672 est à 43'E.»



© Markus Dähne (ALL) [S51] ; TN ø350mm, F/4.6, 165x ; T= ?, Tautenberg, Oberbayern (ALL).

Armin HERMANN (THA) [S15]

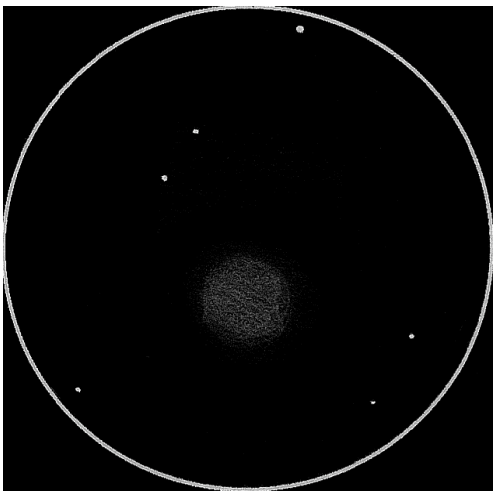
TN ø380mm, F/4.5 (dobson obsession), 131-342x ; T=3 (mvlon=5.5), S=1 ; Sangkhlaburi (Thailande), lat.15°N, alt.200m ; 14/08/2004 : «facile à trouver mais assez faible à 131x ; à 342x, ce petit amas globulaire ressemble à une petite boule lumineuse ; son diamètre est d'environ 2' ; un peu plus brillant vers le centre mais aucune étoile n'est résolue.»

Greg Crinklaw (USA) [S43]

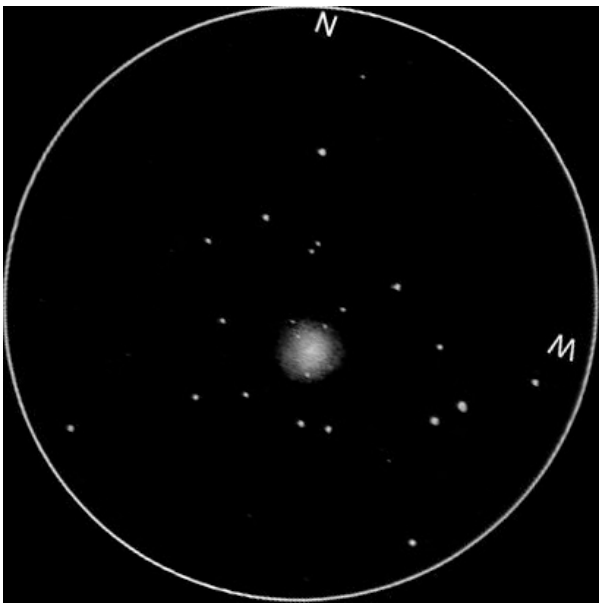
TN ø460mm, F/4.5, 430x :«cométaire au premier contact ; région centrale partiellement résolue jusqu'à 10% du centre de l'amas ; halo faible nébuleux à l'opposé par exemple de NGC 6934 qui est résolu sur les bords et nébuleux au centre.»

Lew GRAMER (USA) [S15]

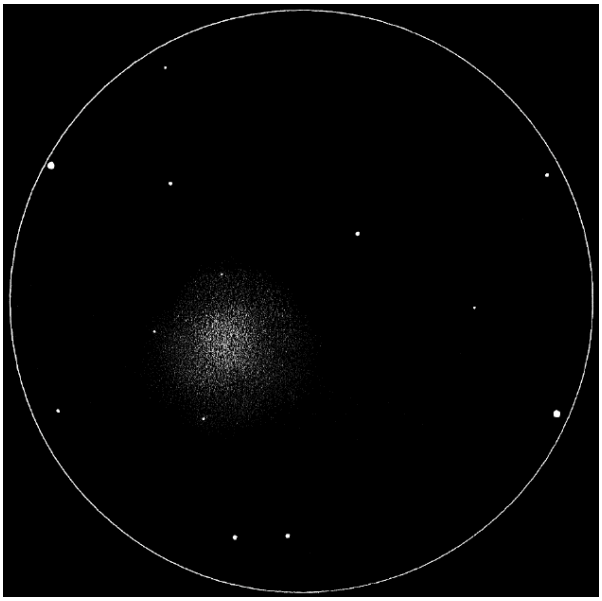
TN ø508mm, F/5 (dobson serrurier), 70-640x ; T=1 (mvlonZ=7.2), S=2 ; Rumney (NH, USA), lat.43°N ; 06h30TU, 08/06/97 : «vision particulière à fort G, pas d'étoile séparée à 70x ou même 210x ; à 420x, quelques étoiles sont résolues sur les bords, particulièrement au SO d'un noyau assez indistinct ; finalement à 640x dans un air calme mais au travers de légers cirrus, les bords tout autour du noyau se résolvent en dizaines d'étoiles minuscules et les traces de quelques unes apparaissent sur le noyau (ø=1') ; notez que le noyau semble mieux se résoudre en VI qu'en VD, ce qui indique que cet objet est difficile à résoudre autant pour la faiblesse de ses étoiles que pour sa densité importante.»



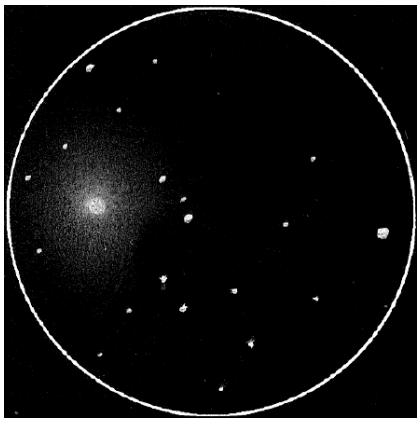
© Patrice Chatard; TN ø400mm, F/6, (équatorial arcane) 343x; Jeu-Les-Bois (36) ; 12/07/94.



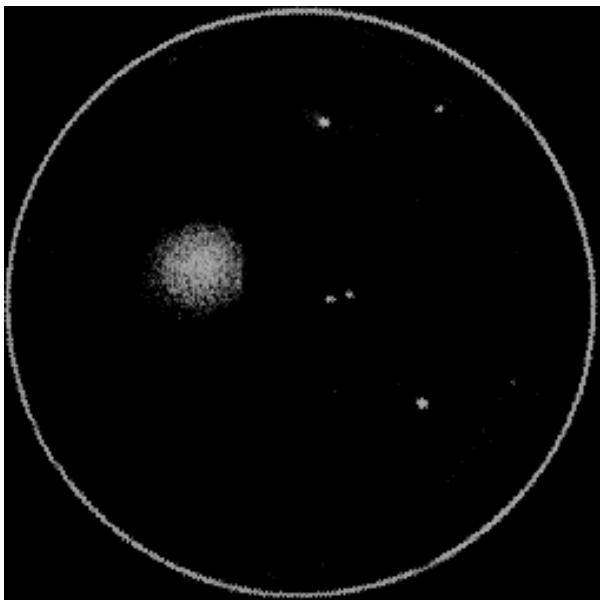
© Iiro SAIRANEN (FIN) [S48] ; TN ø406mm, F/4.5, 244x ; T=2 (mvlon=6.0), S=2, Lakasenpelto-Imatra (FIN) ; 24-25/09/01, 22h20HL.



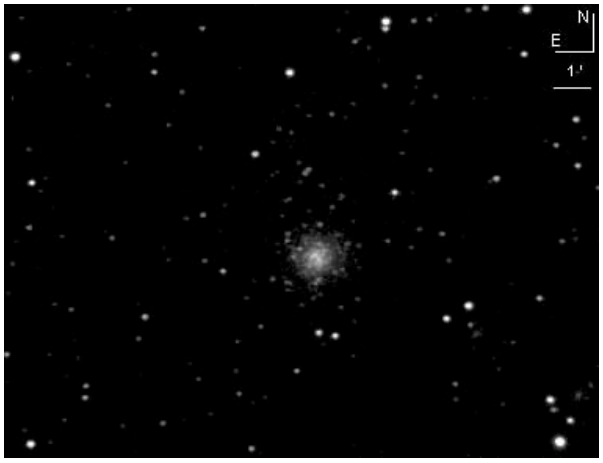
© Jacques Vincent; TN ø406mm, F/4.5, (dobson meade), 261x; T=3, Plouvara (22), 23/09/97.



© Christophe Joncourt ; TN ø406mm, F/4.9 (dobson perso), 125x ; T=1, S=2, Les Confins (42).

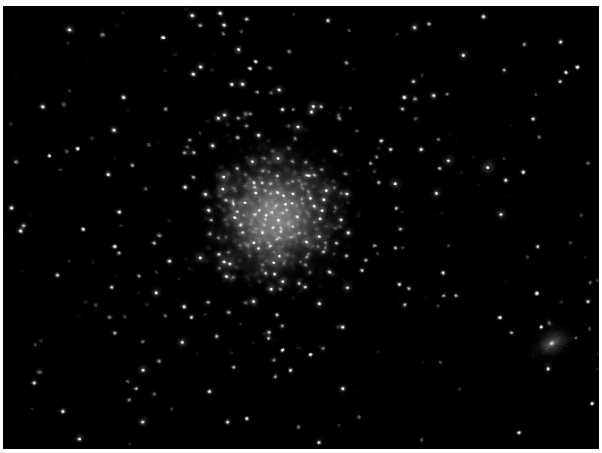


© Gerald M. Santoro (USA) [S40]; TN ø254mm, F/5 (dobson), 133x ; Pennsylvania Furnace (PA, USA) ; 15-16/10/01, 01h35UTC.



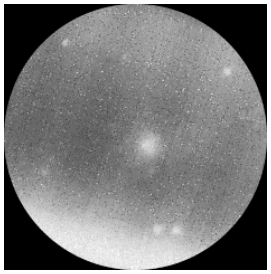
© Marc Cesarini (LUX) ; SC ø280mm, F/6.3 (celestron cg11), 60sec. sur ccd sbig ST10 ; Bereldange (LUX) ; 17/06/06.

© Naoyuki Kurita (JAP) [S50] ; SC ø254mm, F/6.3 (meade lx200), 2 images de 20min. sur Fujicolor speria 1600 ; Ooizumi-Yamanashi (JAP) ; 12/10/2002, 20h40-21h21JST.



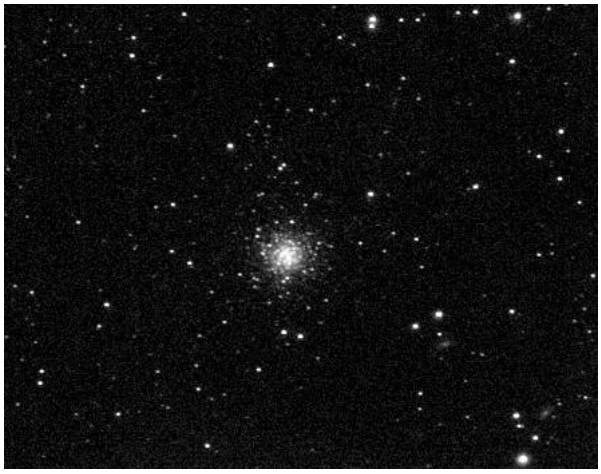
© Image by Kopernik Space Education Center, Binghamton, NY; George Normandin; Lee Shelp [S41] ; TC ø508mm, F/5 ; ccd starlight MX716.

© Toni Heidemann, SAF [S42]; TN ø203mm, F6.3, ccd sbig st10xme.

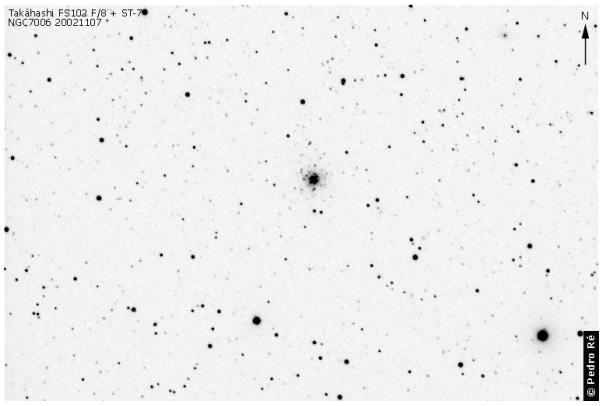


© Cassini Astronomie ; TC ø620mm, F/15, 1sec. avec intensificateur philips XX1390 ; obs. de Château-Renard (05), alt.2950m, 15/08/91.

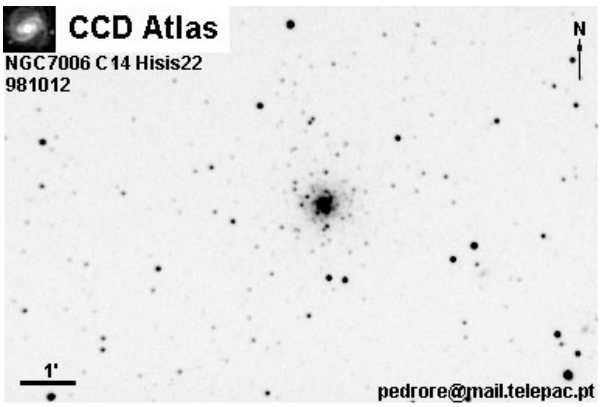
© Martin Germano (USA) [S3]; TN ø368mm, F/5, 85min. sur TP2415H; Thousand Oaks (CA, USA) ; 05/08/00.



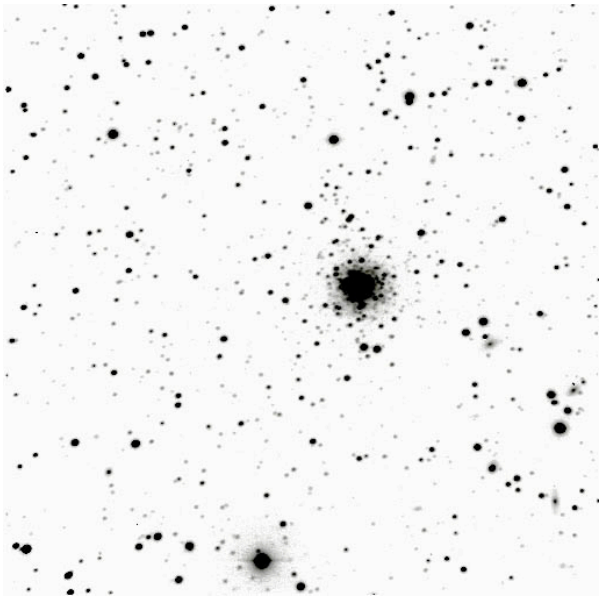
© Ole Nielsen [S37] ; SC 203mm, F/6.3, 9min. avec ccd MX516 ; 29/09/03.



© Pédro Ré [S11]; L ø102mm, F/8 (takahashi FS), ccd sbig ST-7; (POR) ; 07/11/02.

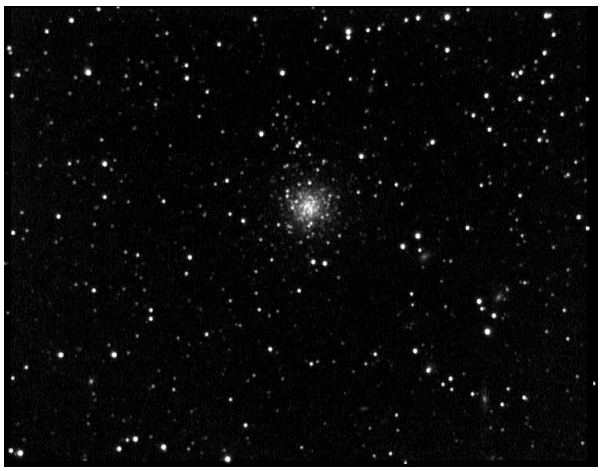


© Pédro Ré [S11]; SC ø355mm, F/11 (celestron), ccd hisis22; (POR) ; 12/10/98.



© Terry Chatterton [S43] ; SC ø280mm, F/11, (Celestron CG), 3x60sec. sur ccd AP7P ; Lizardmoon obs. ; 16/10/03, 01h32TU.

© Jon Talbott [S45] ; SC ø203mm, F/7.5 (meade lx200), 60/16/16/16sec. en LRGB sur ccd starlight SXV-H9 ; Stark Bayou obs. (MS, USA), 30/07/05



© Walter Mac Donald [S46] ; SC ø254mm, F/10 (meade lx200), 33 poses de 30sec. sur ccd starlight MX916 ; Winchester (Ontario, CAN) ; 19-20/06/02.

CONCLUSION

Plusieurs types de challenges peuvent être tentés sur cet objet à l'image de Bertrand LAVILLE qui a cherché l'amas dans de très petites ouvertures par exemple. On pourra également chercher la résolution en vision décalée ou directe avec le diamètre minimal ou encore, pour les utilisateurs de grands diamètres, s'attacher aux faibles galaxies proches. On trouvera la plus brillante (ou moins faible, c'est selon !) PGC 65893 à 12'NE (B=15.2, ø≈30'') puis trois galaxies quasi-stellaires PGC 65907 à 3.6'OSO, PGC 65908 à 7.4'SO et PGC 65935 à 7.9'SE (Mph=16.1 à 16.9). Enfin, quelques séquences de magnitudes stellaires existent autour de cet amas, lesquelles vous permettront d'étalonner votre instrument, votre site et votre œil.

PROCHAINS DOSSIERS

NGC 663 dans CE n°43 en octobre 2006
Amas ouvert de Cassiopée (CAS) à 01h46m28.3s, +61°12'47''

NGC 2403 dans CE n°44 en janvier 2007
Galaxie de la Girage (CAM) à 07h36m51.9s, +65°36'02''

NGC 7023 dans CE n°45 en avril 2007
Nébuleuse diffuse de Céphée (CEP) à 21h01m36.2s, +68°09'48''

RÉFÉRENCES

[A1] «A catalog of parameters for globular clusters on the milky Way», W.E. Harris, *Astronomical Journal*, vol.112, p.1487, 1996 (revised 1997).

[A2] «Studies based on the colors and magnitudes in stellar clusters. VII. The distances, distribution in space, and dimensions of 69 globular clusters.» Shapley H., *Astrophysical Journal*, vol.48, 1918, p.154

[A3] «Studies based on the colors and magnitudes in stellar clusters. XI. A comparison of the distances of various celestial objects.», Shapley H., *Astrophysical Journal*, vol.49, 1919, p.249

[A4] «The Radial Velocities of Fifty Globular Star Clusters», Mayall NU., *Astrophysical Journal*, vol.104, 1946, p.290

[A5] «Variable Stars Found by Edwin Hubble in the Globular Cluster NGC 7006», Sandage A., *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, vol.66, #393, 1954, p.324

[A6] «The Anomalous Color-Magnitude Diagram of the Remote Globular Cluster NGC 7006», Sandage A., Wildey R., *Astrophysical Journal*, vol.150, 1967, p.469

[A7] «Intrinsic colors of globular clusters in the UBV system», Racine R., *Astronomical Journal*, vol.78, 1973, p.180

[A8] «What is the second parameter - The anomalous globular cluster NGC 7006», Cohen JG., Frogel JA., *Astrophysical Journal, Part 2 - Letters to the Editor*, vol.255, 1982, p.L39

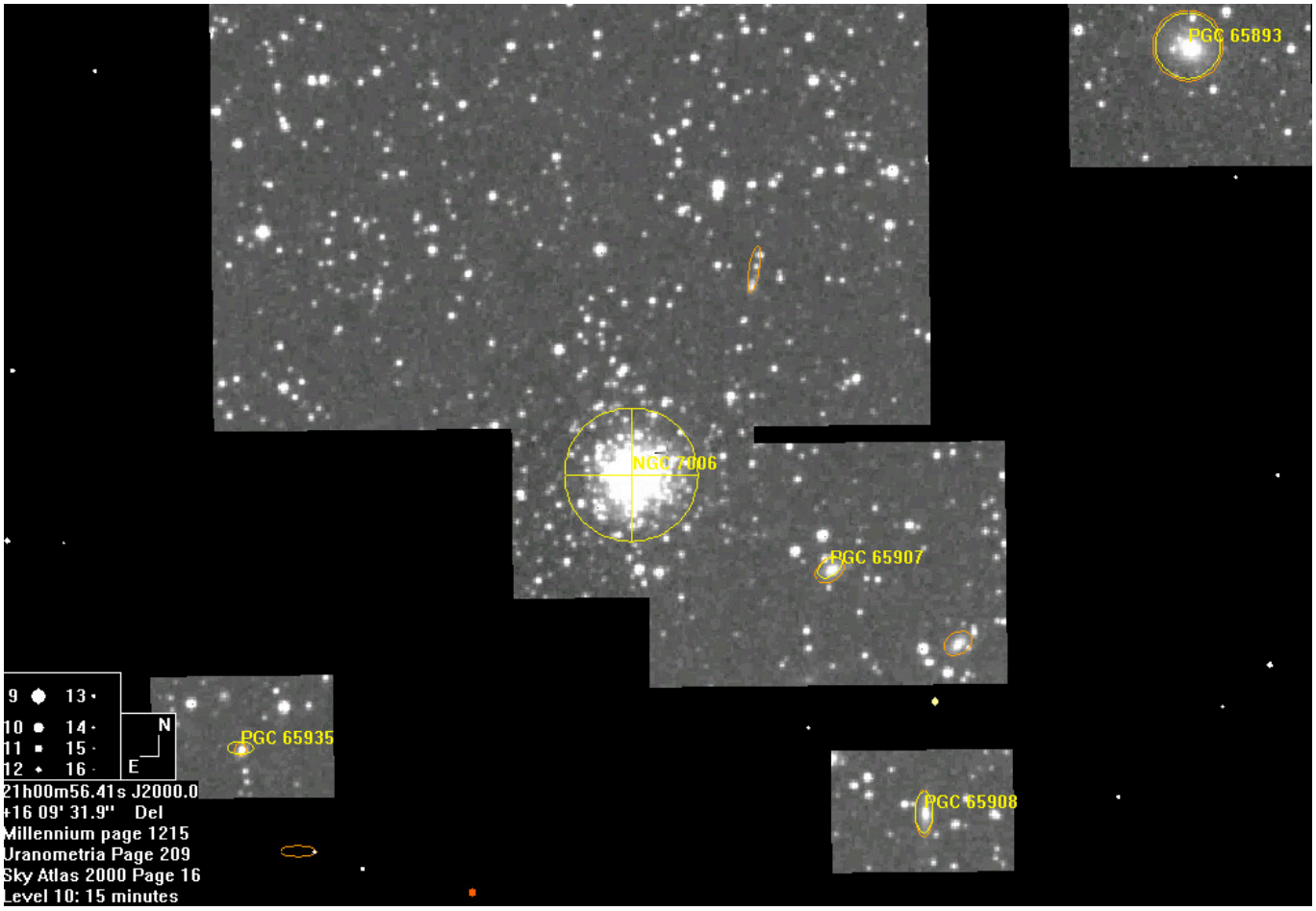
[A9] «Axial ratios and orientations for 100 Galactic globular star clusters», White RE., Shawl SJ., *Astrophysical Journal*, Part 1, vol. 317, June 1, 1987, p. 246

[A10] «CCD photometry of globular clusters. IV - NGC 7006», Buonanno R., Pecci FF., Capellaro E., Ortolani S., Richtler T. & Geyer EH., *Astronomical Journal*, vol.102, 1991, p.1005

[A11] «Extragalactic globular clusters. I - The metallicity calibration», Brodie JP., Huchra JP., *Astrophysical Journal*, Part, vol.362, 1990, p.503

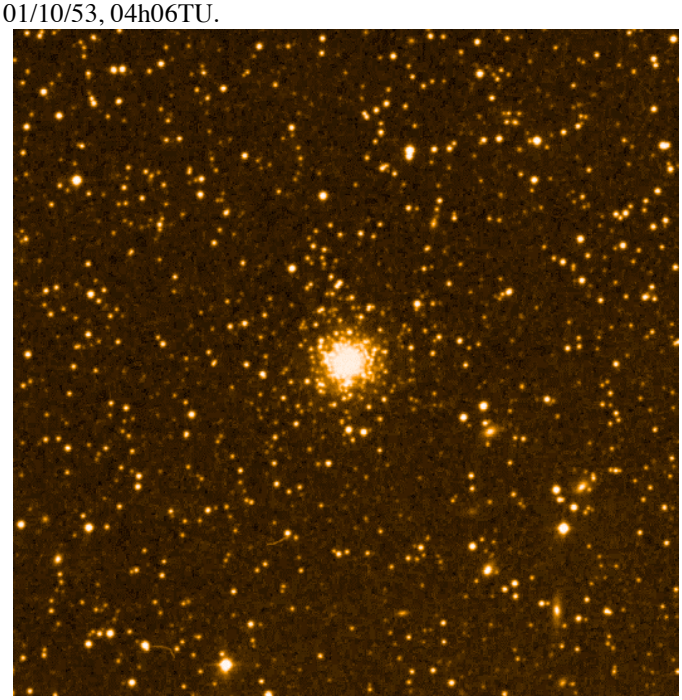
[A12] «Improved CCD standard fields», Odewahn SC., Bryja C., Humphreys RM., Publications of the Astronomical Society of the Pacific, vol.104, no.677, 1992, p.553

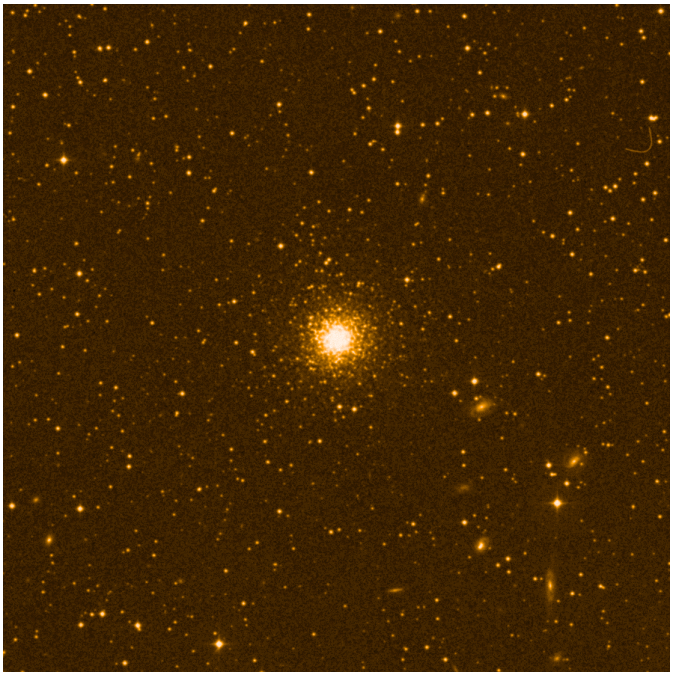
[A13] «Orbits of Globular Clusters in the Outer Galaxy: NGC 7006», Dinescu DI., Majewski SR., Girard TM. & Cudworth KM., *The Astronomical Journal*, vol.122, #4, 2001, p.1916



Capture d'écran de © Guide 8 montrant les galaxies à proximité immédiate de NGC 7006.

© AURA, DSS-STScI; TS ø1220m, F/3, 45min. sur 103aE + filtre rouge (bleu), Palomar Obs. (CA, USA), alt.2000m; 01/10/53, 04h06TU.





© AURA, DSS-STScI; TS ø1220m, F/3, 50min. sur IIIaJ + filtre GG385 (bleu), Palomar Obs. (CA, USA), alt.2000m; 17/10/92.

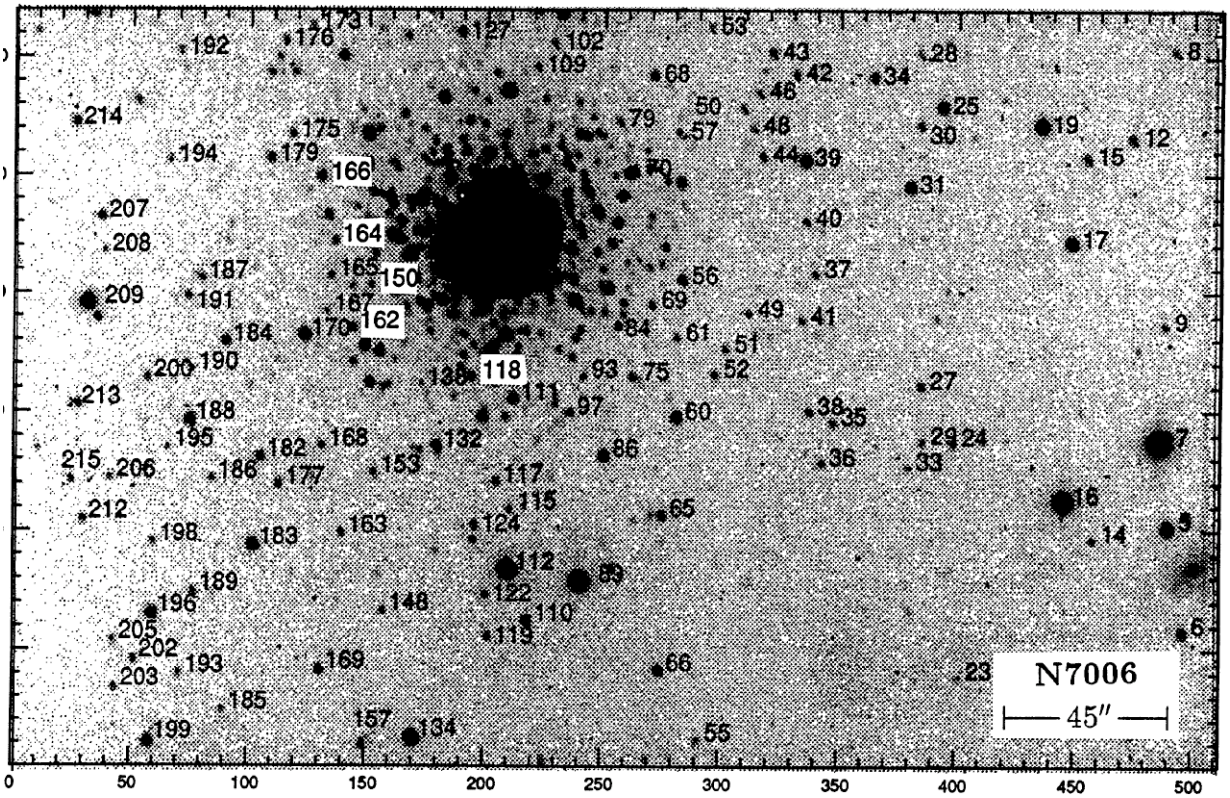


TABLE 3
Mean Photometry for NGC 7006

name	V	m.e.	n	$B-V$	m.e.	n	$V-R$	m.e.	n	name	V	m.e.	n	$B-V$	m.e.	n	$V-R$	m.e.	n
1	17.323	0.013	7	1.102	0.031	5	0.698	0.025	7	111	17.018	0.010	7	1.175	0.013	7	0.627	0.005	8
5	15.756	0.005	7	1.031	0.011	7	0.557	0.007	8	112	13.972	0.010	9	1.087	0.008	10	0.585	0.004	9
6	17.989	0.014	9	0.736	0.018	9	0.461	0.013	8	115	18.970	0.023	10	1.312	0.042	9	0.701	0.030	10
7	12.810	0.009	8	0.474	0.012	9	0.293	0.005	8	117	18.602	0.015	9	0.626	0.029	10	0.387	0.026	10
8	19.483	0.041	7	0.789	0.043	5	0.464	0.014	6	119	18.844	0.015	6	0.254	0.048	6	0.068	0.022	6
9	19.024	0.040	4	0.497	0.052	4	0.241	0.033	4	122	18.984	0.054	3	0.553	0.095	3	0.349	0.073	3
12	18.096	0.007	10	1.042	0.013	9	0.568	0.011	10	124	18.111	0.033	9	0.803	0.034	9	0.457	0.034	9
14	18.920	0.021	8	0.599	0.040	8	0.427	0.040	9	127	17.653	0.011	7	1.005	0.027	5	0.589	0.013	7
15	18.291	0.013	10	0.808	0.014	10	0.472	0.008	9	132	16.919	0.010	9	1.091	0.012	9	0.574	0.008	10
16	13.598	0.005	6	0.591	0.013	7	0.346	0.004	7	134	15.217	0.005	4	0.955	0.006	4	0.536	0.003	4
17	16.485	0.005	9	0.822	0.011	10	0.438	0.007	10	148	18.809	0.017	8	0.603	0.056	9	0.400	0.029	8
19	15.514	0.011	9	0.659	0.009	10	0.360	0.006	9	150	19.101	0.033	5	0.128	0.064	4	-0.034	0.098	5
24	19.020	0.023	8	0.491	0.027	8	0.315	0.027	9	153	18.753	0.019	10	0.561	0.017	9	0.332	0.016	10
25	16.472	0.005	9	1.305	0.005	9	0.775	0.003	9	157	18.324	0.033	5	0.753	0.018	4	0.420	0.006	4
27	18.323	0.006	8	0.766	0.017	8	0.428	0.012	9	162	18.153	0.022	7	0.787	0.031	7	0.417	0.019	7
29	19.074	0.036	6	0.724	0.023	6	0.354	0.013	6	163	18.712	0.013	8	0.201	0.028	7	0.188	0.017	7
30	18.838	0.013	4	0.690	0.022	4	0.445	0.023	4	164	18.917	0.036	9	1.080	0.055	8	0.507	0.040	9
31	16.777	0.005	9	0.940	0.008	10	0.541	0.006	10	165	18.690	0.021	7	0.229	0.030	5	0.131	0.021	6
33	19.813	0.025	3	0.897	0.164	3	0.314	0.050	3	166	17.464	0.010	9	1.019	0.015	10	0.560	0.009	10
34	17.924	0.009	9	0.964	0.015	9	0.545	0.012	9	167	19.926	0.046	3	0.720	0.018	3	0.344	0.048	3
35	18.861	0.014	8	0.616	0.053	8	0.350	0.023	8	168	18.820	0.014	9	0.892	0.031	9	0.518	0.015	9
36	18.808	0.014	7	0.618	0.025	6	0.380	0.010	6	169	18.138	0.008	7	0.966	0.027	7	0.544	0.009	7
37	18.866	0.022	9	0.620	0.039	9	0.365	0.040	9	170	16.257	0.004	9	1.390	0.011	10	0.730	0.003	9
39	16.139	0.010	8	0.818	0.010	8	0.444	0.007	8	173	19.735	0.044	4	0.727	0.061	4	0.536	0.095	5
40	18.883	0.010	7	0.537	0.053	8	0.327	0.035	8	175	18.800	0.016	10	0.519	0.011	9	0.361	0.030	10
41	18.950	0.022	8	0.617	0.031	9	0.423	0.017	8	176	18.985	0.022	8	0.610	0.033	8	0.392	0.025	9
42	18.617	0.015	9	1.007	0.036	9	0.631	0.022	9	177	18.444	0.014	10	0.894	0.026	9	0.472	0.018	9
43	18.455	0.010	9	0.866	0.023	10	0.505	0.022	10	179	17.945	0.012	8	0.802	0.020	8	0.493	0.014	9
44	18.873	0.022	8	0.454	0.030	8	0.296	0.021	8	182	17.865	0.012	10	0.870	0.026	10	0.509	0.010	9
46	19.298	0.023	6	0.716	0.044	6	0.351	0.058	7	183	16.270	0.004	9	1.180	0.008	9	0.638	0.003	9
48	19.676	0.021	4	0.999	0.036	3	0.520	0.033	5	184	17.664	0.015	8	0.901	0.016	8	0.529	0.012	8
49	19.117	0.021	5	0.052	0.034	5	0.016	0.041	5	185	19.882	0.022	3	0.961	0.134	3	0.590	0.039	3
50	19.068	0.020	8	0.419	0.046	9	0.252	0.030	8	186	19.448	0.038	6	0.816	0.059	6	0.554	0.045	6
51	18.945	0.021	8	0.910	0.038	8	0.497	0.034	8	187	18.738	0.027	9	0.918	0.019	8	0.463	0.026	9
52	18.647	0.010	10	0.900	0.030	9	0.502	0.015	9	188	16.637	0.006	8	0.959	0.018	8	0.523	0.009	8
53	19.562	0.007	4	1.016	0.075	4	0.406	0.059	4	189	18.884	0.026	6	0.165	0.033	6	0.086	0.069	6
55	19.609	0.041	5	1.054	0.088	3	0.800	0.057	5	191	18.746	0.015	8	0.721	0.032	9	0.345	0.023	8
56	17.544	0.006	8	0.979	0.010	8	0.546	0.006	8	192	19.548	0.037	6	1.202	0.072	5	0.390	0.055	6
57	18.943	0.019	10	0.573	0.035	9	0.356	0.035	10	193	19.370	0.020	6	1.092	0.046	5	0.591	0.038	7
60	16.587	0.005	9	1.254	0.015	9	0.681	0.004	9	194	19.328	0.048	5	0.836	0.077	5	0.405	0.085	6
61	18.812	0.016	8	0.750	0.028	8	0.373	0.027	9	196	16.679	0.007	8	0.943	0.006	8	0.526	0.006	8
65	17.585	0.013	9	0.941	0.013	9	0.537	0.010	9	198	19.420	0.027	6	1.131	0.040	3	1.003	0.018	6
66	17.225	0.007	7	0.836	0.008	7	0.436	0.008	7	199	16.721	0.005	4	0.655	0.023	4	0.402	0.015	4
68	17.601	0.011	8	1.042	0.014	8	0.578	0.013	8	200	18.848	0.024	9	0.677	0.042	8	0.372	0.038	9
69	18.631	0.014	9	0.673	0.030	10	0.419	0.026	10	202	18.843	0.009	9	0.636	0.030	8	0.377	0.014	9
75	18.631	0.050	9	0.566	0.029	8	0.324	0.029	8	203	19.145	0.024	3	0.925	0.021	3	0.587	0.037	3
79	19.021	0.026	9	0.480	0.054	9	0.281	0.037	10	205	19.420	0.026	4	0.733	0.040	4	0.486	0.038	4
86	16.815	0.005	9	1.211	0.012	10	0.663	0.007	9	206	19.687	0.063	4	0.684	0.068	3	0.493	0.020	4
89	13.854	0.012	9	0.819	0.005	9	0.452	0.007	9	207	17.944	0.013	4	0.893	0.027	4	0.536	0.021	4
93	19.227	0.015	4	0.139	0.062	4	-0.179	0.042	4	208	19.697	0.032	3	0.944	0.084	3	0.382	0.056	3
97	18.405	0.020	8	0.656	0.048	7	0.400	0.020	9	209	14.907	0.008	3	0.992	0.006	3	0.541	0.005	3
102	18.922	0.016	8	0.429	0.025	8	0.189	0.028	9	212	18.846	0.009	3	0.651	0.021	3	0.274	0.026	3
109	19.122	0.021	7	0.860	0.159	6	0.391	0.047	7	213	18.362	0.046	3	0.874	0.010	3	0.346	0.034	3
110	17.479	0.013	10	1.033	0.017	9	0.617	0.014	10	214	17.970	0.011	3	0.889	0.045	3	0.537	0.016	3

Séquence photométrique autour de NGC 7006, tirée de [A12].

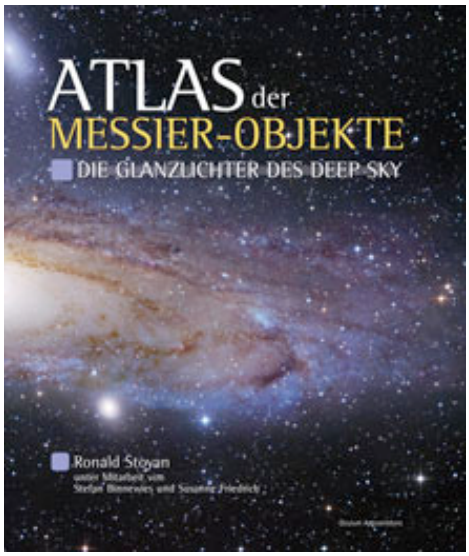
[A14] «A comparison between carbon and nitrogen abundances of bright giants in the globular clusters M13, M10, and NGC 7006», Smith GH., Briley MM., Harbeck D., *The Astronomical Journal*, vol.129, 2005, p.1589
[A15] «Cyanogen variations in the second parameter globular cluster NGC 7006», Harbeck D., Grebel EK., Smith GH., *Astronomische Gesellschaft Abstract Series*, vol.17, 2000, p.26
[A16] «Proton capture chains in globular cluster stars. III. Abundances of giants in the second-parameter globular cluster NGC 7006», Kraft RP., Sneden C., Smith GH., Shetrone MD., Fulbright J., *The Astronomical Journal*, vol.115, 1998, p.1500
[A17] «Destruction of the galactic globular cluster system», Gnedin OY., Ostriker JP., *Astrophysical Journal*, vol.474, 1997, p.223
[C1] «The Deep Sky Field Guide to Uranometria 2000.0», M. Cragin, J. Lucyk & B. Rappaport, éd. Willmann-Bell (USA), 1993, carte 164
[C2] «NGC 2000.0», R. Sinnot, éd. Sky Publishing & Cambridge University Press (USA), 1988, p.218
[C3] «Sky Catalogue 2000.0, vol.2», A. Hirshfeld & R. Sinnot, éd. Sky Publishing & Cambridge University Press (USA), 1985, p.294
[C4] «New General Catalogue of Nebulae and Clusters of Stars, Index Catalogue, Second Index Catalogue», J.L.E Dreyer, Memoirs of the Royal Astronomical Society (UK), 1971, p.190
[C7] «Saguaro Astronomical Club Data Base (SAC 7.2)», Saguaro Astronomy Club, Août 2000
[C8] «The Revised New General Catalogue (RNGC) of Non-Stellar Astronomical Objects», J. Sulentic & W. Tifft, éd. University of Arizona Press Press (AZ, USA), 1973
[C9] «NASA/IPAC Extragalactic Database», NASA (USA), 2002 (nedwww.ipac.caltech.edu)
[C13] «Minimum Aperture Catalogue», J. Kahanpää, 2003; www.astro.helsinki.fi/~kahanpaa/astro/MAC.html
[C14] «SIMBAD», Centre de Données Stellaire de Strasbourg, CNRS-FRA, 2004 (simbad.u-strasbg.fr)
[H1] «Catalogue of a thousand nebulas and clusters of stars», Herschel W., *Philosophical Transactions of the Royal Astronomical Society*, vol.76, 1786, p.472
[H2] «Observations of Nebulae and Clusters of Stars, made at Slough, with a Twenty-feet Reflector, between the Years 1825 and 1833», Herschel J., *Philosophical Transactions of the Royal Astronomical Society*, vol.123, 1833, p.469
[H3] «On the construction of specula of 6-feet aperture», Earl of ROSSE, *Philosophical Transactions of the Royal Astronomical Society*, vol.151, 1861, p.734
[H4] «Observations de nébuleuses et d'amas stellaires. 20ème heure», Bigourdan G, *Annales de l'observatoire de Paris*, vol.46, 1897, p.G46
[H5] «Descriptions of 219 Nebulae and Clusters photographed with the Crossley reflector», Curtis HD, *Lick Observatory Bulletin*, vol.7, 1912, p.84
[L1] «Burnham's Celestial Handbook, vol.2», R. Burnham Jr, éd. Dover Publications (USA), 1978, p.831
[L2] «Revue des constellations», R. Sagot & J. Texereau, éd. Société Astronomique de France (FRA), 1963, p.150
[L3] «Webb Society Deep-Sky Observer's Handbook, vol.3: Open and Globular Clusters», Webb Society, K. Glyn Jones éditeur, éd. Enslow Publishers (GBR), 1980, p.180
[L4] «Nébuleuses et Galaxies», S. Brunier, éd. Dunod (FRA), 1985, p.168
[L6] «Deep Space CCD Atlas : North», J. Vickers, éd. Back River Observatory/Graphic Traffic Co. (USA), p.230
[L7] «Visual Astronomy of the Deep Sky», R. Clark, éd. Sky Publishing & Cambridge University Press (USA), 1990, p.314
[L12] «The Night Sky Observer's Guide vol.2: Spring & Summer», G. Kepple & G. Sanner, éd. Willmann-Bell, Inc. (USA), 1998, p.168
[L13] «Observing Handbook and Catalogue of Deep-Sky Objects», C. Luginbuhl & B. Skiff, éd. Cambridge University Press (NY, USA), 1990, p.104
[L19] «J'observe le ciel profond», JR. Gilis, éd.Broquet (CAN), 2000, p.212
[L21] «Star Clusters», B.A. Archinal & S.J. Hynes, éd. Willmann-Bell Inc. (USA), 2003, p.231
[L22] «Deep-Sky Wonders», W.S. Houston, éd. Sky Publishing Corp. (USA), 1999, p.189
[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
[P4] «Cartes du Ciel, Sky Charts 2.74», logiciel gratuit Windows, éd. personnelle Patrick Chevalley (SUI), 2002
[S1] «Digitized Sky Survey» du Space Telescope Science Institute (STScI-USA) (stdatu.stsci.edu/cgi-bin/dss_form).
[S2] «ViZier», le site Web du Centre de Données Stellaires (CDS) à Strasbourg consacré aux catalogues Tycho et Hipparchos (vizier.u-strasbg.fr/)
[S4] site Internet de Jere Kähanpää (www.astro.helsinki.fi/~kahanpaa; www.skyrover.net/ds)
[S7] site Internet NGC/IC (www.ngcic.org)

[S11] site Internet de Pedro Ré (www.astrosurf.com/re/)
[S13] «Accurate Positions for the NGC and IC objects», Harold Corwin Jr, October 1999 et «Revised New General Catalogue and Index Catalogue», Wolfgang Steinicke, July 1998 (www.ngcic.com)
[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)
[S18] site Internet Students for the Exploration and Development of Space (SEDS), H. Frommert & C. Kronberg, 2002 (www.seds.org/messier)
[S20] site Internet de Bill Ferris (members.aol.com/_ht_a/billferris/index.html)
[S23] site Internet de Bruno Salque (www.astrosurf.com/bsalque/)
[S24] site Internet de Steve Gottlieb (www.angelfire.com/id/jsredshift/)
[S34] site internet des archives de la liste Amastro (groups.yahoo.com/group/amastro/)
[S35] site internet de Michael Geldorp (www.geocities.com/mordorp/Astrohomepage/htmlfiles/globularo.html)
[S36] «The Globular Cluster Database, a continuation of Observational Data for Galactic Globular Clusters», B. Skiff, 1999 (www.ngcic.org/papers/gcdata.htm)
[S37] site internet d'Ole Nielsen (www.ngc7000.org/ccd/gc-autumn.html)
[S38] site internet de A. Sonka (sonkab.tripod.com/ngc_ro.html)
[S39] site internet de Larry (www.city-net.com/~LSMCH/SKETCH5.HTML)
[S40] site internet de Gerald Santoro (www.personal.psu.edu/staff/g/m/gms)
[S41] site internet Kopernik (www.kopernik.org)
[S42] site de Toni Heidemann (www.astrosurf.com/saf/news/RAC2004/ccd_Toni.htm)
[S43] site internet Skyhound (www.skyhound.com)
[S44] site internet (minorplanet.org/Astroimages/AP7Lizard/images/N7006-20031016.jpg)
[S45] site internet de Jon Talbott (www.myweb.cableone.net/hurricane4)
[S46] site internet (www.starlightccd.com/walter)
[S47] site internet de Wes Stone (skytour.homestead.com)
[S48] site internet Deep Sky Archive (www.deepsky-archive.com)
[S49] site internet de Kiminori Ikebe (www.jupiter-jp.net/~ike)
[S50] site internet de Naoyuki Kurita (www.ne.jp/asahi/stellar/scenes)
[S51] site internet de Markus Dähne (www.blickinsuniversum.de)
[T1] «Uranometria 2000.0, vol.1», W. Tirion, B. Rappaport, G. Lovi, éd. Willmann-Bell (USA), 1987, carte 164
[T2] «Millenium Star Atlas», R. Sinnott & M. Perryman, éd. ESA-Sky Publishing (USA), 1997, carte 1215
[T3] «Sky Atlas 2000.0», W. Tirion, éd. Sky Publishing Corp. (USA), 1981, carte 16
[T4] «Bright Star Atlas 2000.0», W. Tirion, éd. Willmann-Bell Inc. (USA), 1990
[T6] «Atlas du ciel 2000.0, Cambridge», W. Tirion, éd. Broquet, 1993, carte 13
[T7] «Uranometria 2000.00, vol.1», W. Tirion, B. Rappaport, P. Remaklus, éd. Willmann-Bell (USA), 2000, carte 83

Lectures...

Atlas der Messier-Objekte

Ronald STOYAN
Ed. Oculum-Verlag (ALL), 2006
Couleurs, 368 pages, 32x27cm
Prix indicatif : 59.90€



Auteur reconnu en Allemagne, Ronald STOYAN nous offre cinq ans de travaux sur le catalogue de 110 objets de notre chasseur de comète préféré, Charles MESSIER. Encore un bouquin sur les « objets Messier » me direz-vous ? Détrompez-vous bien vite car vous n'en avez jamais vu un comme celui là ! C'est simple : il est extrêmement complet. Et vous savez que dans notre petite publication, « extrême » est un adjectif qui prend tout son sens…

Pourquoi n'avait-on jamais vu cela ? Eh bien imaginez ce que donnerait un mélange-synthèse du « Messier Atlas » de KREIMER & MALLAS, du « Messier objects » de O'MEARA, du « Messier's nebulae and star clusters » de GLYN JONES, le tout saupoudré de données astrophysiques à la « Formes et couleurs dans l'Univers » d'ACKER, ainsi que d'une présentation des observations sauce « Atlas du ciel profond » de BRUNIER. Une glorieuse salade chaotique et indigeste ? Cela aurait pu l'être sans la légendaire rigueur germanique pour mettre de l'ordre dans cette accumulation de données afin de produire un livre inédit, facile à lire et même agréable à seulement parcourir.

Pour ceux qui ne sont pas familiers avec les ouvrages cités ci-dessus, imaginez une collection de « bests-of » de dossiers spéciaux « à la Ciel Extrême » consacrée aux objets de Messier et vous obtiendrez une idée fidèle des qualités rassemblées dans cet « Atlas der Messier-Objekte ».

Attention, ce n'est pas un atlas de terrain que l'on sortira sur la table à côté du télescope : il est bien trop lourd (2.5 kg !) et trop beau (papier glacé) pour qu'on lui laisse subir les assauts de l'humidité nocturne. Non, c'est réellement un livre de référence que l'on conservera précieusement en bibliothèque et qui permettra de trouver réponse à n'importe quelle question sur un objet Messier (2 à 4 pages par objet).

Tatillon, j'ai cherché un défaut notable, quel qu'il soit (même en décortiquant les objets qui posent problème tels M40 ou M102), mais en vain. Les détails historiques sont exacts et la présentation de la vie de Messier, de ses instruments et de la compilation de son catalogue est bien plus riche que la plupart des productions récentes. Il y a même de nombreux dessins des observateurs du 19ème siècle (Trouvelot, Rosse, Lassell, Herschel, etc.) très intéressants car réalisés sans à priori à l'époque.

Parmi les très bons points, notons l'excellent petit encadré que l'on trouve en premier pour chaque objet résumant les principales données (difficulté, ouverture minimum, type, classe, distance, dimension, constellation, coordonnées, magnitude, taille apparente, magnitude surfacique, découvreur et année de découverte).

Remarquablement complets, les chapitres suivants abordent dans l'ordre le côté historique, astrophysique puis observationnel. STOYAN s'octroie même souvent le luxe de disgresser et de présenter quelques objets remarquables et proches (ex : Abell 4 et M 34, NGC 2158 et M 35, IC 1296 et M57, etc.).

Bien entendu, les objets de Messier sont des cibles « faciles » dont, sans doute, l'observateur chevronné s'est lassé. Même à ceux-là, STOYAN y a pensé et propose de multiples challenges dans ou autour des objets du catalogue. Par exemple et sans les citer tous, la variable de Chèvremont dans M 2, IC 4537 (galaxie) et M 5, étoiles doubles dans M 6, nébuleuses planétaires dans dans le champ de M 7, nuages sombres et globules de BOK dans M 8, GJJC1 (NP) dans M 22, et bien sûr les amas globulaires de M 31, les régions HII de M 51, M 61, M 63, M 74, M 77, etc., etc., etc.

Les dessins et images présentées sont de très bonne qualité, montrant bien ce qu'il est possible d'obtenir en visuel et en CCD avec moyens et méthodes modernes. Les dessins sont principalement de STOYAN, mais les images proviennent de sources amateurs variées, mais toujours de qualité (avec quelques exceptions professionnelles).

Donc, ce livre s'adresse à toutes les sortes d'astronomes amateurs, contemplatifs, imageurs, dessinateurs, observateurs, avides lecteurs ou autres. Demeure bien sûr un inconvénient majeur pour une large majorité de nos lecteurs : il faut maîtriser la langue germanique ! Mais, il y a peut-être un espoir car STOYAN cherche activement un éditeur en langue anglaise… et pourquoi pas français si les lecteurs de CE l'estiment nécessaire auprès d'une maison d'édition hexagonale. Et à mon avis, il y a nécessité !

M 33

Schwierigkeitskategorie	★★
Mindestöffnung	bloßes Auge
Name	NGC 598
Typ	Gx
Klasse	Sbc
Entfernung	2,74 Mio. Lj (H2000) 3,06 Mio. Lj (PN, 2004), 2,76 Mio. Lj (FHD, 2004), 2,62 Mio. Lj (Cepheiden, 2002)
Größe	60000 Lj
Sternbild	Tri
R.A.	1^h $33{,}9^{min}$
Dekl.	+30° 48'
Helligkeit	$5^m{,}7$
Flächenhelligkeit	$14^m{,}2$
Ausdehnung	71'×42'
Entdecker	Messier 1764

M 33. Historische Zeichnung, R. Mitchell, Lord Rosse (1851).

Historie

M 33 wurde möglicherweise schon vor 1654 von Giovanni Batista Hodierna gesehen, die Identifikation bleibt aber unklar. Sicher ist die Beobachtung von Charles Messier am 25.8.1764 mit einem dreizölligen Spiegelteleskop bei 44×: »Der Nebel hat ein weißliches Licht von einer nahezu gleichen Dichte, indessen ein wenig heller auf zwei Dritteln seines Durchmessers, und enthält keinen Stern. Man kann ihn gerade so mit einem üblichen Refraktor von einem Fuß sehen. 15' Durchmesser.« Wilhelm Herschel beobachtete M 33 sorgfältig und entdeckte NGC 604, den hellen Emissionsnebel im nördlichen Spiralarm. Sein Sohn John nannte M 33 »enorm groß« und meinte: »Der diffuse Nebel erstreckt sich 15' nach Süden und fast ebenso weit nach Norden. Er hat Unregelmäßigkeiten des Lichts, und sogar kleine untergeordnete Kerne und viele kleine Sterne.« Herschel nahm auch einen 12^m-Stern nordöstlich des Kerns wahr.

Smyth benutzte 5,9" Öffnung und sah »einen großen deutlichen, aber lichtschwachen und schlecht begrenzten Nebel, begleitet von einem hellen Stern, der ein wenig nördlich steht. In einiger Entfernung folgen fünf weitere. Zwischen ihm und dem Nebel ist ein undeutlicher schwacher Nebelschweif zu erkennen.«

Lord Rosse unterzog M 33 1850 einer ausführlichen zeichnerischen Studie. Er schreibt dazu: »Die Zeichnung zeigt den zentralen Teil eines sehr großen Nebels. Der Nebel selbst wurde nicht ausgiebig genug studiert, aber es scheint dass kein anderer Teil ein Spiral- oder anderes regelmäßiges Muster aufweist. Die Zeichnung ist nicht sehr genau, gibt aber befriedigend gut den Charakter des Zentralteils wieder.«

Heinrich d'Arrest studierte M 33 ebenfalls und fand die helleren Knoten NGC 588, 592 und 595. Die Entdeckung von NGC 603 wird Lord Rosse zugeschrieben, es handelt sich aber nur um einen Doppelstern und kein Teil von M 33.

Curtis hatte die ersten tiefen Fotos zur Verfügung, als er 1918 schrieb: »Ein Beinahe-Konkurrent des Andromeda-Nebels als schönste bekannte Spirale. Er bedeckt eine Fläche von 55'×40' mit seinen schwächsten Ausläufern. NGC 588, 592, 595 und 603 sind lediglich hellere Teile. Es ist unsicher, ob er einen tatsächlichen stellaren Kern besitzt. Eine Vielzahl von stellaren Verdichtungen in den Armen, es ist die Spirale mit dem besten bekannten Beispiel von „Auflösung" in Einzelsterne.«

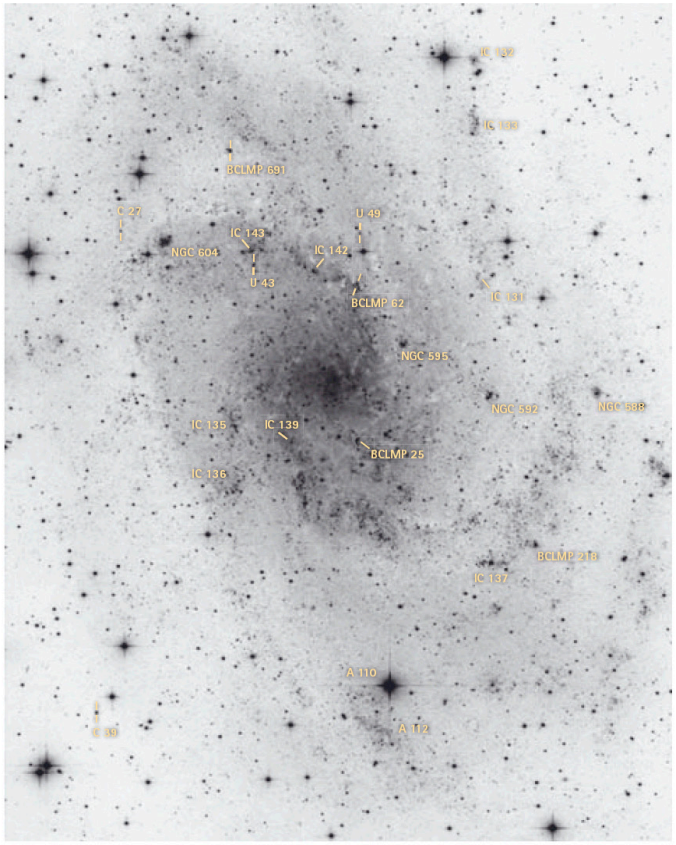
Astrophysik

M 33 ist eine der uns nächsten Galaxien und Mitglied der Lokalen Gruppe. Ihre Masse von 10–40 Milliarden Sonnen erscheint klein gegenüber der von M 31 und unserer eigenen Milchstraße, dennoch ist sie die drittgrößte Galaxie dieser Ansammlung. Mit LGS 3 besitzt sie sogar einen eigenen Begleiter.

M 33 ist eine fotografisch wie visuell beeindruckende Spiralgalaxie der Lokalen Gruppe. Cord Scholz.

Cepheiden-Beobachtungen mit dem Hubble Space Telescope bestätigten 1991, dass M 33 etwas weiter entfernt als M 31 ist. Nach Messungen des Hipparcos-Satelliten wurde die vorher mit 2,6 Millionenen Lichtjahren gegebene Distanz auf den Wert 3,0 Millionen Lichtjahre korrigiert, aktuelle fehlerbereinigte Daten geben 2,7 Millionen Lichtjahre. Der Abstand zu M 31 beträgt etwa 2,5 Million Lichtjahre.

M 33 ist etwa 50000 Lichtjahre im Durchmesser groß, die Ausläufer reichen bis auf 60000 Lichtjahre. Die Galaxie dreht sich im Uhrzeigersinn und benötigt etwa 200 Millionen Jahre für eine Umdrehung. Mit dem Hubble-Weltraumteleskop konnte der Zentralbereich der Galaxie aufgelöst werden. M 33 enthält kein supermassives Objekt im Zentrum wie andere Galaxien, denn der Kern besteht aus einem 14^m hellen Sternhaufen von 10000 Sonnenmassen, der zwei Sternpopulationen im Alter von 40 Millionen und 1 Milliarde Jahre beherbergt. Er enthält womöglich einen Doppelstern, dessen eine Komponente ein schwarzes Loch ist und die stärkste ständig strahlende Röntgenquelle der Lokalen Galaxiengruppe darstellt. Ein sehr leuchtkräftiger blauer Riese steht direkt 1" nördlich des Kerns.



Das Gesamtlicht der Galaxie erscheint blau durch die zahlreichen Gebiete aktiver Sternentstehung, durchsetzt mit rötlich schimmernden HII-Regionen. Zu diesen zählt NGC 604 im nördlichen Spiralarm von M 33, es handelt sich um eine der größten bekannten HII-Regionen überhaupt mit 1500 Lichtjahren Durchmesser, dies entspricht der Entfernung von der Erde bis zum Orionnebel, der wie ein Zwerg gegen diesen riesigen Emissionsnebel wirkt. Mit dem Hubble Space Telescope wurden über 200 junge Sterne mit 15–120 Sonnenmassen entdeckt, die in NGC 604 entstanden sind. Sie bilden einen jungen massereichen Sternhaufen, der den Nebel in seiner unmittelbaren Umgebung schon erodiert und Höhlungen in diesen geschaffen hat, obwohl der gesamte Komplex nicht älter als 3 Millionen Jahre ist.

Bisher wurden keine Supernovae in M 33 beobachtet. Bekannt sind aber mindestens 800 Veränderliche Sterne, darunter 350 Cepheiden und 4 Novaerscheinungen. Der hellste der mindestens 20 Kugelsternhaufen kommt auf $15^m_{,}9$. Etwa 70 der Einzelsterne in M 33 sind heller als $17^m_{,}7$, darunter mehr als ein Dutzend unregelmäßige blaue Veränderliche (LBV, »luminous blue variables«) mit großen Massen und Maximumshelligkeiten bis $14^m_{,}5$. Der bekannteste von ihnen ist »Romanos Stern« 17' nordöstlich des Kerns ($16^m_{,}5$–$17^m_{,}8$p).

Beobachtung

M 33 gilt als das fernste mit bloßem Auge sichtbare Objekt, wenn man die nur von wenigen Menschen gesehenen Extremziele M 81 oder M 83 nicht rechnet. Mit $5^{m}_{,}7$ Gesamthelligkeit bei 20–30' visueller Ausdehnung besitzt M 33 eine Flächenhelligkeit von $14^{m}_{,}1$ pro Quadratbogenminute, was etwa der Helligkeit des Himmelshintergrunds bei einer Grenzgröße von $6^{m}_{,}8$ entspricht. M 33 ist also nur unter einem sehr guten Landhimmel oder im Gebirge zweifelsfrei zu sehen und erscheint dann als geisterhafter Nebelfleck mit indirektem Sehen.

Im Fernglas mausert sich M 33 zu einem deutlichen Nebelfleck, der bereits Ansätze eines Fortsatzes nach Nordosten zeigt. Diese Spiralstruktur wird unter sehr dunklem Himmel bereits mit 3–6" Öffnung und kleinster Vergrößerung sichtbar, bei schlechteren Bedingungen bleibt M 33 auch in größeren Geräten ein diffuser kostrastschwacher Nebelbereich.

Schon 4,7" gibt Raum für mehrstündige Beobachtung. Von einem kleinen flächenhaften Kern gehen diffus mehrere Spiralarme aus, der deutlichste erstreckt sich 7' nach Norden und biegt dann nach Osten ab, wo dann an seinem Ende 13' nordöstlich des Kerns der 1' kleine helle Fleck von NGC 604 hervorsticht. Ein Schmalbandfilter verstärkt den Nebel und macht ihn sogar mit 2,5" sichtbar. Der südliche Spiralarm erscheint diffuser und fleckenhafter, er ist etwa 5' breit und hat seine hellste Stelle nahe einem Stern an seinem Südrand, etwa 10' südwestlich des Kerns. Weitere Spiralarme zwischen diesen beiden Hauptarmen deuten sich mit 4,7" an, erscheinen aber erst mit 14" deutlich, der visuelle Durchmesser steigt dadurch von 30' mit 4,7" auf 45' mit 14".

Mit der größeren Öffnung zerbricht M 33 in ein ungewöhnlich kleingliedriges und fantastisch strukturreiches Objekt, das seinesgleichen am Himmel sucht. Der südliche Spiralarm ist jetzt in zwei getrennte Stränge aufgespaltet. Die südliche deutlichere Komponente biegt an der Stelle der Sternassoziationen A 4 und A 5 etwa 5' südlich des Kerns abrupt nach Westen ab. IC 137 ist ein einzelner Sternhaufen innerhalb der größeren Wolke von A 10. Weiter westlich folgt IC 136, ein helles längliches Gebiet mit einem Vordergrundstern direkt auf seinem Zentrum. Die Umgebung von IC 136 leuchtet im Nebelfilter, ebenso der Klumpen von A 128 nordwestlich. Schwache Wolken sind noch weiter südlich zu sehen, darunter A 110/112 direkt südlich des hellen Vordergrundsterns 18' südlich des Galaxienkerns.

Der nördliche Spiralarm erscheint wesentlich kompakter und heller als sein südlicher Widerpart. Etwas abseits westlich befindet sich die helle runde Wolke von NGC 595, der mit Schmalbandfilter blinkt und auf diese Weise schon mit 4,7" gesehen werden kann. Nach Nordosten folgt A 66 am Rand des Spiralarms südlich eines Feldsterns, dann nach Osten IC 142 und IC 143, die gemeinsam ein 5' langes Band am Nordrand des Arms bilden. NGC 604 folgt als großer Höhepunkt der Region. Mit 14" ist ansatzweise und mit 20" deutlich eine unregelmäßige Hufeisenform mit dunklem Zentralbereich zu sehen, in dem die halben dutzend hellsten Sternhaufen und Einzelsterne einzeln erkannt werden können. Unmittelbar östlich von NGC 604 folgt nach einem Feldstern noch A 85 als Schlusspunkt des nördlichen Spiralarms.

Der Nordwestbereich der Galaxie besteht im 14" nur aus einigen hellen Inseln vor sehr schwachem Hintergrund. Am auffälligsten sind NGC 592, ein nicht im Nebelfilter sichtbarer Sternhaufen mit einem kleinen Sternchen am Südrand, und NGC 588, einem recht hellen Nebel mit stellarem Kern. Beide Objekte sind schwierig auch schon mit 4,7" sichtbar. Südwestlich von NGC 588 ist östlich eines hellen Feldsterns das diffuse Gebiet von A 131 zu sehen, nördlich von NGC 592 die zwei kleinen Kleckse von A 28 und IC 131. Etwa 18' nordwestlich des Kerns von M 33 findet man noch das isolierte Gebiet von IC 132 und IC 133, mit zwei kleinen Sternchen südlich des nördlicheren Nebelflecks, der im Nebelfilter seine Emissionsnatur offenbart.

Der Kern von M 33 erscheint asymmetrisch mit einer hellen Fahne Richtung Süden. Ein nahezu stellares Objekt markiert das eigentliche Zentrum. Knapp nördlich des Kerns steht ein Vordergrundstern.

Mit 20" sind neben den hellsten Einzelsternen ($15^{m}_{,}8$) auch die hellsten Kugelsternhaufen von M 33 erreichbar. Der mit $15^{m}_{,}9$ hellste Haufen C 39 wurde von Jakiel als leicht nonstellar beobachtet, fünf weitere Haufen erschienen mit 20" nur sehr schwach und sternförmig. Ebenfalls in der Reichweite großer Amateurteleskope liegt Romanos Stern, der am östlichen Rand der Galaxie zu finden ist.

Einzelobjekte in M 33

Name	Typ	R.A.	Dekl.	Helligkeit	Größe	alt. Bezeichnung
NGC 588	HII	$1^{h}\,32^{min}\,45{,}7^{s}$	+30° 38' 54"	$11^{m}_{,}5$	39"	BCLMP 280
BCLMP 218	HII	$1^{h}\,33^{min}\,0{,}7^{s}$	+30° 30' 51"	$11^{m}_{,}9$	27"	A 128
NGC 592	HII	$1^{h}\,33^{min}\,12{,}0^{s}$	+30° 38' 45"	$13^{m}_{,}0$	105"	BCLMP 277, A 59
IC 131	HII	$1^{h}\,33^{min}\,15{,}0^{s}$	+30° 45' 05"	$12^{m}_{,}5b$	33"	BCLMP 290A
IC 133	HII	$1^{h}\,33^{min}\,15{,}8^{s}$	+30° 53' 03"	$12^{m}_{,}2$	27"	BCLMP 623
IC 132	HII	$1^{h}\,33^{min}\,16{,}0^{s}$	+30° 56' 40"		40"	
NGC 595	HII	$1^{h}\,33^{min}\,34{,}0^{s}$	+30° 41' 30"	$13^{m}_{,}1$	63"	BCLMP 49, A 62
IC 137	HII	$1^{h}\,33^{min}\,38{,}8^{s}$	+30° 31' 21"		45"	BCLMP 204, 205
A 112	Ass	$1^{h}\,33^{min}\,40^{s}$	+30° 20' 54"			
A 110	Ass	$1^{h}\,33^{min}\,42^{s}$	+30° 22' 52"			
BCLMP 62	HII	$1^{h}\,33^{min}\,44{,}8^{s}$	+30° 44' 47"	$11^{m}_{,}2$	33"	A 66
BCLMP 25	HII	$1^{h}\,33^{min}\,45{,}0^{s}$	+30° 36' 28"	$13^{m}_{,}3$	21"	A 48
U 49	GC	$1^{h}\,33^{min}\,45{,}1^{s}$	+30° 47' 46"	$16^{m}_{,}2$		
IC 142	HII	$1^{h}\,33^{min}\,55{,}8^{s}$	+30° 45' 20"	$14^{m}_{,}2$	30"	BCLMP 301
IC 140	HII	$1^{h}\,33^{min}\,58{,}1^{s}$	+30° 33' 00"			
IC 139	HII	$1^{h}\,33^{min}\,59{,}3^{s}$	+30° 34' 31"	$13^{m}_{,}9b$		u.a. BCLMP 8a, A 4 5
U 62	GC	$1^{h}\,34^{min}\,10{,}1^{s}$	+30° 45' 29"	$16^{m}_{,}5$		
IC 143	HII	$1^{h}\,34^{min}\,11{,}1^{s}$	+30° 46' 39"	$11^{m}_{,}4b$	20"	BCLMP 688
IC 135	HII	$1^{h}\,34^{min}\,15{,}5^{s}$	+30° 37' 10"		35"	BCLMP 88, A 95, 96
IC 136	HII	$1^{h}\,34^{min}\,15{,}9^{s}$	+30° 33' 40"	$11^{m}_{,}0b$	35"	BCLMP 711, A 101
BCLMP 691	HII	$1^{h}\,34^{min}\,16{,}4^{s}$	+30° 51' 55"	$14^{m}_{,}1$		
NGC 604	HII	$1^{h}\,34^{min}\,33{,}0^{s}$	+30° 47' 00"	$11^{m}_{,}5b$	117"	BCLMP 680
C 27	GC	$1^{h}\,34^{min}\,43{,}7^{s}$	+30° 47' 38"	$16^{m}_{,}5$		
C 39	GC	$1^{h}\,34^{min}\,49{,}6^{s}$	+30° 21' 56"	$15^{m}_{,}9$	2"	
Romanos Stern	St	$1^{h}\,35^{min}\,9{,}7^{s}$	+30° 41' 57"	$16^{m}_{,}5$–$17^{m}_{,}8p$		

M 33. NGC 604 ist der größte Emissionsnebel der Galaxie. Hubble Space Telescope.

M 33. Zeichnung, 14"-Newton, Ronald Stoyan.

Sommaire

Test : CroTool, un logiciel pour tous — C. POUZENC 3

Le Petit Telle — M. CESARINI..... 8

Nuit de galaxies : Amas Coma — X. CAMER 11

Galaxies printanières — B. EMERIAU 14

L'échelle de Ciel Extrême revisitée — B. LAVILLE.....22

Dossier spécial : NGC 7006 — COLLECTIF.....31

Lectures : Atlas der Messier-Objekte — Y. POTHIER 51

Ciel Extrême

Marc CESARINI-----macesari@pt.lu
Yann POTHIER -----yann.pothier@tiscali.fr
Carine SOUPLET ---relecture
Site----------http://www.astrosurf.com/cielextreme
Anciens numéros---http://www.astrosurf.com/cielextreme/archives.html
Forum----------http://cielextreme.bbfr.net/index.forum
Mail-liste----------http://fr.groups.yahoo.com/group/cielextreme/