

LES AMAS OUVERTS

Encore appelés amas galactiques, c'est dans la voie lactée ou en bordure que l'on pourra les observer. Ces groupements de parfois plusieurs centaines d'étoiles ont une taille de 30 al en moyenne. Si l'on admet que celle-ci varie peu suivant les amas, les plus proches apparaîtront les plus étendus sur la voûte céleste.

Parmi les plus remarquables, une dizaine sont distants de moins de 1000 al. Visibles à l'œil nu, c'est derrière une paire de jumelles qu'on les appréciera le plus.

La grande majorité des autres, visibles au télescope d'amateur, sont à moins de 5000 al

- D = 80 al la *grande casserole* (astérisme dans la Grande Ourse)
- D = 150 al les *Hyades* (« V » du Taureau, Aldébaran est à 65 al devant l'amas)
- D = 300 al Amas ouvert de la *chevelure de Bérénice*.
- D = 300 al Cr399 l'*Amas du cintre* (dans le petit Renard)
- D = 400 al M45 les *Pléiades* (dans le Taureau)
- D = 500 al IC2602 les *Pléiades australes* (dans la Carène)
- D = 600 al M44 la *Crèche* (dans le Cancer)
- D = 800 al *M7* (dans le Scorpion)

- D = 1500 al *ngc 2516* le plus bel amas de la fausse croix
ngc 3532 amas proche de la nébuleuse d'Eta Carène
M6 ou amas du papillon (dans le Scorpion)
M47 (dans la Poupe)

- D = 2500 al *M41* (dans le Grand Chien)
M67 (dans le Cancer)
d'une vieillesse de 7 milliards d'années, c'est exceptionnel pour un amas ouvert

- D = 3000 al *M35* (dans les Gémeaux)

- D = 4000 al *M36, M37, M38* (amas du Cocher)
M46 (dans la Poupe près de *M47*)
(on peut y voir en avant-plan une nébuleuse planétaire *ngc 2438* à 3000 al)
ngc 2477 (très fin et riche amas de la Poupe)

- D = 5000 al *ngc 6067* (le plus brillant des nombreux amas de la Règle)

- D = 6000 al *M11* ou *amas du canard sauvage* (dans l'Ecu)
ngc 6231 *amas de la table* (ou de Dzéta du Scorpion)

- D = 8000 al *ngc 4755* *la boîte à bijoux* (dans la Croix du Sud)
ngc 3293 (dans la Carène)

LES NEBULEUSES

Les nébuleuses émissives ou région HII

A dominante rouge sur les photos à l'image de la « grande » nébuleuse d'Orion prise ici comme référence. D'une taille de 30 al, elle est en fait bien plus petite que la Tarentule qui s'étend sur plus de 1000 al ou encore la nébuleuse d'Eta Carène d'une taille de 400 al. Les autres nébuleuses émissives observables aux jumelles sont au moins aussi grandes mais surtout bien plus éloignées donc plus petites dans l'oculaire.

A noter que beaucoup de nébuleuses rouges apparaissent sur les photos mais sont trop faibles pour être observées facilement (ex : les nébuleuses California, de la Patte de chat, du Cône, de la Rosette, de l'Autel, de l'Aigle ...)

D = 1500 al M42 La *nébuleuse d'Orion* (dans l'épée d'Orion)

D = 5000 al M8 La *Lagune* (dans le Sagittaire)

D = 6000 al M17 La *nébuleuse Oméga* ou du fer à cheval (dans le Sagittaire)

D = 8000 al ngc 3372 La *nébuleuse d'Eta Carène*

D = 170000 al ngc 2070 la *Tarentule* dans le grand nuage de Magellan

Les nébuleuses réfléchives

Elles apparaissent bleues sur les photos mais elles sont difficilement observables.

Un cas, *M20 la Trifide* (D = 5000 al), est moitié bleue moitié rouge. M78, ngc 1973-75-77 et la *nébuleuse de la Flamme* dans Orion (D = 1500 al) sont les plus photographiées.

Les nébuleuses planétaires

Ce sont des bulles de gaz et de poussières de quelques al de diamètre enveloppant une étoile moribonde (naine blanche) mais souvent très chaude en surface. Comme les amas ouverts, les plus observées sont d'autant plus étendues qu'elles sont proches.

D = 600 al ngc 7293 *Hélix* (dans le Verseau)

D = 1000 al M27 les *haltères ou Dumbell* (dans le petit Renard)

D = 2000 al M57 *l'anneau de la Lyre* ou rond de fumée

D = 3000 al ngc 3918 *néb. planétaire bleue* (dans le centaure)

D = 4000 al ngc 2392 *Eskimo* (dans les Gémeaux)

Les nébuleuses obscures (ou sombres)

Elles sont très nombreuses dans le disque galactique mais peu sont renommées.

D = 500 al Le *sac à charbon* (près de la Croix du Sud)

D = ? B 65-66-67-78 *la pipe* (près du centre de la Voie Lactée)

D = 1500 al B 33 *La tête de Cheval* (dans Orion)

D = 8000 al La nébuleuse du *trou de serrure* (autour d'Eta Carène)

Les rémanents de supernova

Parfois classée par erreur parmi les nébuleuses planétaires, *M1 la nébuleuse du Crabe* est le vestige de supernova le plus connu. Il s'agit d'un nuage de gaz en expansion rapide au centre duquel on y a détecté une étoile à neutron résidu d'une supergéante. Sa distance évaluée à

D = 6500 al nous permet de supposer qu'elle a explosé vers 5500 av JC car la supernova a été visible en plein jour pendant plus de 3 semaines en 1054. Les autres rémanents sont plus difficilement observables. Les photos des *dentelles du Cygne* (D = 1500 al) sont les plus célèbres.

LES AMAS GLOBULAIRES (D ~ 10 à 100 kal)

Encore appelés amas sphériques, contemporains de la formation de la Voie Lactée, ils ont tous à plus de 12 milliards d'années. Ils gravitent dans tous les plans et tous les sens autour du centre de la Galaxie sur des orbites parfois très elliptiques. Constitués de centaines de milliers de « vieilles étoiles » ils sont dépourvus de gaz qu'ils ont perdu en traversant le disque galactique, ce qui les différencie des galaxies naines. Leur taille peut atteindre plusieurs centaines d'al. Les plus beaux et les plus proches sont au Sud de l'équateur céleste donc bien visibles de l'hémisphère Sud. (1 kal = 1000 al)

D = 7 kal **M4** amas proche d'Antarès (dans le Scorpion)

D = 8 kal **ngc6397** (dans l'Autel)

D = 10 kal **M22** (dans le Sagittaire à côté du chapeau de la théière)

D = 15 kal **ngc 104** ou **47 du Toucan** (dans la direction de SMC mais devant le nuage)

D = 17 kal **ngc 5139** ou **Oméga du Centaure** (plusieurs millions d'étoiles)

D = 20 kal **ngc6752** (amas très riche dans le Paon)

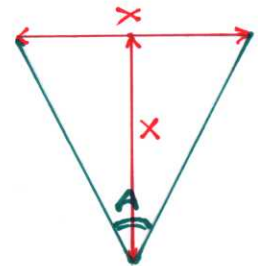
D = 25 kal **M13** ou amas d'Hercule (le plus visité de l'hémisphère Nord)

D = 30 kal **M5** (au dessus de la tête du Serpent)

D = 40 kal **M15** (proche de la tête de Pégase)

D = 40 kal **M3** (dans la Chevelure de Bérénice)

D = 60 Kal **M80** (dans les pinces du Scorpion)



Distance - Taille - champ d'oculaire

Les oculaires ont un champ apparent de 40 à 85° d'angle suivant l'optique (notons-le Ca). Le champ réel ou partie du ciel réellement vu à travers est Ca/G où G est le grossissement c-a-d le rapport des focales de l'instrument et de l'oculaire : F/f.

Ex : un oculaire Meade 32 mm (de Ca 67°) au foyer d'un télescope de 1,80 m de focale (cas des « Dobson » 400 de F/D 4,5) donne un grossissement d'environ 60 fois, le champ réel appréhendé est donc de 1,1° (67/60).

Un objet d'une taille 1500 al et situé à 1500 al est vu sous un angle A de 53°, on dit qu'il a un diamètre apparent de 53° (c'est vrai pour tout objet de taille X situé à une distance X car $\tan(A/2) = \frac{1}{2}$ donne $A = 53^\circ$). On en déduit qu'un objet comme la néb. d'Orion de taille 30 al et distante de 1500 al sera vu sous un angle A de 1° soit presque tout le champ réel de l'oculaire de 32 mm du « Dobson 400 ». (Utile : la Lune a un diamètre apparent de 0,5 °)

Voici donc une formule **T=20AD** (appelons-la la **Gabydule** ☺) qui nous donne une idée de la taille réelle d'un objet connaissant sa distance et son diamètre apparent.

$$T(\text{taille d'un objet en al}) = 20 \times A(\text{en degrés}) \times D(\text{distance en kal})$$

Ex1 : taille de M42 la nébuleuse d'Orion à 1500 al = $20 \times 1 \times 1,5 = 30$ al

Ex2 : taille de la Tarentule dans LMC = $20 \times (1/3) \times 170 = 1100$ al !!!

Mise à la place de M42, elle couvrirait plus de 35° de ciel !!! ($A = 1100/20 \times 1,5$)

Ex3 : taille de M11 (Duck Cluster) à 6000 al = $20 \times (1/4) \times 6 = 30$ al

Ex4 : L'anneau de la Lyre d'une taille de 1 al a un diamètre apparent de :

$A = T/20D = (1/40)^\circ$ soit entre 1 et 2' d'angle (n'hésitez pas à grossir !!!)

LES GALAXIES (*Distances en Millions d'al*)

Sans doute aussi nombreuses dans l'univers que les étoiles dans la Voie Lactée, les galaxies sont des objets de tailles très diverses (de qq 100 à qq Millions d'al). Elles sont pour la grande majorité regroupées en amas et les distances entre voisines ne sont que de quelques dizaines de fois leur taille. La CCD permet de capter des détails de ces « univers îles » parfois situés à des centaines de Mal mais derrière l'oculaire ce ne sont que de pâles lueurs. Seules les grandes galaxies du groupe local et celles des groupes les plus proches sont détectables aux jumelles. (1 Mal = 1 Million d'al)

Le *groupe local* (taille 5 Mal) compte 30 membres dont la *Voie Lactée* et à
D = 170 et 200 kal LMC et SMC les *nuages de Magellan*, satellites de la Voie Lactée
D = 2,5 Mal La *Galaxie d'Andromède* ou M31
D = 3 Mal La *Galaxie du Triangle* ou M33

Le *groupe du Sculpteur* (le centre est à 9 Mal)
D = 5 Mal *ngc55* (près d'alpha Phénix est la plus proche)
D = 8 Mal *ngc 253* (« *la galaxie du Sculpteur* » semblable à la nôtre)
D = 10 Mal *ngc 300* (galaxie spirale vue de face)

Le *groupe de la Grande Ourse*
D = 12 Mal *M81* et *M82* couple bien visible de l'hémisphère Nord

Le *groupe du Centaure* (le centre est à 15 Mal)
D = 12 Mal *M83* (dans l'Hydre femelle en bordure du Centaure)
D = 15 Mal *ngc5128* ou *Centaurus A* et *ngc4945* « autour » d'Oméga du Centaure

Les *groupes des Chiens de Chasse*
D = 20 Mal Groupe de *M94/M64* dont *M64* « l'œil noir » dans Bérénice
D = 25 Mal Groupe de *M101/M51* dont *M51* « *la Galaxie des Chiens de Chasse* »

Le *groupe Leo I* (le centre est à 35 Mal)
D de 25 à 35 Mal Le groupe de *M65* ou « *triplette du Lion* » : *ngc3628*, *M65* et *M66*
D = 35 Mal Le *groupe de M96* dont *M95*, *M96* et *M103*
D = 20 Mal La galaxie *ngc2903*, une belle spirale dans la crinière du Lion, n'est bizarrement rattachée à aucun groupe de galaxies.

L'Amas de la Vierge (le centre est à 50 Mal)
D = 30 Mal *M104* « *la galaxie du Sombrero* » en avant de l'amas proche du Corbeau
D = 50 Mal *M84*, *M86* et *M87* (énorme galaxie elliptique) sont au centre de l'amas
D = 55 Mal *M85/M100* (rendue célèbre par le HST)
D = 60 Mal *M49/M59/M60* galaxies en périphérie de l'amas.