

Savoir-faire



Choisir un instrument

■ Choix de la monture

À cause de la rotation de la Terre, qui provoque un bougé visible en une fraction de seconde, une monture motorisée est indispensable pour la photographie des astres. La précision du système d'entraînement est un élément clé pour la photographie. La stabilité est également primordiale : une légère tape sur l'arrière du tube optique doit être amortie en une ou deux secondes. Deux grandes classes de montures, altazimutales et équatoriales, se partagent le marché.

Montures altazimutales

Les montures altazimutales équipent de nombreux instruments à pointage automatique (GO-TO). Leurs mouvements se font selon un axe des longitudes (gauche-droite) et un axe des latitudes (haut-bas). Le suivi des astres, assuré par deux moteurs, est généralement tout à fait satisfaisant. Cependant, leur axe principal n'est pas parallèle à celui de la Terre, mais dirigé vers le zénith. Sans conséquence pour une photo avec une pose courte, ce mécanisme pose un problème de rotation de champ lors des poses longues : au bout de quelques dizaines de secondes, les étoiles situées au bord du cliché prennent la forme d'arcs de cercle ! Pour la photographie du ciel profond, il faut soit se résoudre à combiner de nombreuses poses très courtes, ce qui n'est pas l'idéal (cf. p. 27), soit adjoindre à ces montures une table équatoriale, mais la stabilité de l'ensemble en pâtit. Une monture équatoriale est donc préférable.

Montures équatoriales

L'axe principal d'une monture équatoriale (axe horaire, ou axe des ascensions droites) pointe vers le pôle Nord astronomique. La rotation de la Terre est compensée par le seul mouvement de l'instrument autour de cet axe, ce qui élimine le problème de rotation de champ évoqué ci-avant (dans la mesure où le pointage du pôle Nord astronomique a été rigoureux, cf. p. 21). Pour l'observation, un seul moteur sur l'axe des ascensions droites suffit pour le suivi. En photographie, pour corriger les imperfections dans la mise en station et les éventuels effets de la turbulence, un moteur est également indispensable sur le second axe, appelé axe des déclinaisons. Il existe différents types de montures équatoriales : à fourche, allemandes et moins communément à berceau ou à fer à cheval. Hormis les modèles d'entrée de gamme, les montures allemandes sont souvent les plus stables, mais aussi les plus lourdes et les plus encombrantes. Elles possèdent notamment un ou plusieurs contrepoids, de masse à peu près équivalente à celle de l'instrument, qui ne servent qu'à équilibrer l'ensemble.



Monture équatoriale à fourche en poste fixe (Photo E. Beaudoin).

Montures à pointage automatique

De très nombreuses montures ont la possibilité, en série ou en option, d'être pilotées par un système GO-TO, capable de pointer automatiquement n'importe quel objet, sans que l'on ait à connaître le ciel. Peu didactique en observation visuelle, cette option peut être extrêmement utile en astrophotographie, à cause du champ souvent restreint du détecteur, de la difficulté (ou de l'impossibilité) de voir à travers, ainsi que du manque de commodité de devoir retirer ce détecteur à chaque nouveau pointage pour le remplacer par un oculaire. Certains logiciels de cartographie céleste, comme Guide, The Sky et bien d'autres, permettent de commander le pointage automatique *via* un ordinateur.

■ Choix de l'optique

Le choix d'un instrument destiné à la photographie se fait en fonction du diamètre de son optique (miroir ou objectif), de la focale ainsi que de la formule optique. Le rapport focale sur diamètre (rapport F/D) est également un paramètre important puisqu'il détermine le temps de pose. Revenons sur chacun de ces paramètres.

Diamètre

Le diamètre de l'instrument est la caractéristique essentielle de tout instrument d'astronomie. D'une part, la quantité de lumière collectée est proportionnelle au carré du diamètre : un miroir de 200 mm capte quatre fois plus de lumière qu'un miroir de 100 mm. D'autre part, le pouvoir séparateur est d'autant plus élevé que le diamètre augmente. À qualité optique égale, un instrument de 200 mm est capable de distinguer des détails deux fois plus fins qu'un autre de 100 mm.

En observation visuelle, on a presque toujours intérêt à choisir un instrument du plus gros diamètre possible (dans les limites que l'on s'accorde pour le poids, l'encombrement et évidemment le prix). En photographie, d'autres paramètres entrent en jeu. Les défauts optiques et les problèmes mécaniques, ainsi que leur focale élevée font que de gros télescopes sont parfois difficiles à utiliser, ou ne conviennent pas au type de photographie que l'on souhaite réaliser (grand champ par exemple).

Focale

La longueur focale, ou simplement focale, est la distance entre l'objectif d'une lunette (ou le miroir primaire d'un télescope) et l'endroit où se forme l'image (le foyer). La focale est un élément beaucoup plus important en photographie qu'en observation, où les oculaires permettent toujours une large gamme de grossissement. En photographie à longue pose, un instrument ne fonctionne correctement qu'à son foyer, ou éventuellement avec un réducteur de focale. La focale va fixer l'étendue du champ disponible sur un détecteur donné, ainsi que la dimension des objets sur l'image. Des exemples de champs en fonction de la focale et du type de détecteur sont fournis page 16.

Rapport F/D

En divisant la focale d'un instrument par son diamètre, on obtient le rapport F/D , paramètre également essentiel en photographie, puisque c'est lui qui dicte le temps de pose. Plus le rapport F/D est petit, plus l'instrument est « rapide » ou « ouvert » : il permet des temps de pose courts. Ainsi, un instrument dont le rapport F/D vaut 5 enregistre la même information quatre fois plus rapidement que s'il avait un rapport F/D de 10. Pour autant, il n'est pas plus lumineux : il ne verra pas des étoiles plus faibles que ne l'autorise son diamètre. Pour la photographie du ciel profond, un rapport F/D inférieur à 8 est souhaitable. Hélas, d'une manière générale, les défauts optiques augmentent à mesure que le rapport F/D diminue. Notons qu'en photographie planétaire, la grande luminosité des astres permet d'utiliser une ou plusieurs lentilles de Barlow. Il est alors conseillé d'utiliser un rapport F/D compris entre 20 et 30.

Différentes optiques

Télescopes Newton

Les « Newtons » sont des télescopes très polyvalents, délivrant en général de bonnes images. Ils sont cependant lourds et encombrants, si bien qu'ils deviennent difficilement transportables au-delà de 200 ou 250 mm de diamètre. Le rapport F/D est généralement compris entre 4 et 6. Le principal défaut optique de ces instruments est une déformation des images dans les bords du champ, appelée *coma* à cause de la forme en comète que prennent alors les étoiles. Un correcteur de coma devient quasiment indispensable lorsque le rapport F/D est inférieur ou égal à 5. L'alignement des deux miroirs n'est pas toujours trivial pour un débutant.

Mode d'emploi des fiches

Carte d'identité

Les coordonnées, la nature de l'objet, sa brillance et ses dimensions sont reportées. La magnitude, systématiquement employée dans les manuels d'observation, reflète très mal la luminosité des astres étendus. Par exemple, IC 10 (fiche n° 64), l'une des galaxies les plus difficiles à saisir qui soient, possède une magnitude de 10... la même que des brillantes galaxies de Messier, comme M 99 (fiche n° 6). C'est pourquoi nous avons préféré établir une gradation de 1 à 5 afin de traduire simplement la luminosité de l'objet : celle de IC 10 est évaluée à 1 sur 5, contre 4 sur 5 pour celle de M 99.

Carte de champ

Elle représente une zone de 10° centrée sur l'objet. Le Nord est en bas et la magnitude limite des étoiles dessinées est de 8, ce qui donne une vision assez similaire à celle dans un chercheur. Les astres sont représentés, mais seulement à titre indicatif puisque seuls les plus brillants peuvent être vus facilement à travers un chercheur.

Légende de l'image

Les principaux paramètres, tels que le diamètre de l'instrument et sa focale, le filtre éventuel et le temps de pose, donnent une bonne idée de la manière dont a procédé son auteur. Une notation de type « LRGB 60, 20, 15, 10 min » par exemple signifie que l'image de luminance a été exposée 60 min, celle à travers un filtre rouge 20 min, celle à travers un filtre vert 15 min et celle à travers un filtre bleu 10 min.

Réussir la photo

En un clic

Nous présentons les traits caractéristiques de l'objet et fournissons des indications générales pour la prise de vue, notamment avec des appareils photo numériques (APN).

Paramètres conseillés

Focale

Lorsque l'astre est petit, une focale minimale est proposée (quelle que soit la taille du détecteur). Lorsqu'au contraire l'objet est étendu, une focale maximale est indiquée pour un format 15 mm × 23 mm, c'est-à-dire celui commun à la plupart des reflex numériques. Connaissant la taille de leur capteur, les utilisateurs de caméras CCD peuvent effectuer une simple règle de trois pour déterminer la focale à ne pas dépasser.

Détecteur

Nous indiquons si une caméra CCD, un APN ou une webcam longue pose peuvent être facilement utilisés. Nous distinguons également le cas où tous les reflex numériques sont susceptibles de fournir de bons résultats, indiqué simplement « APN », de celui où le filtre anti-infrarouge devrait être remplacé, indiqué « APN modifié ».

Temps de pose minimum

Même si le temps de pose total idéal est toujours le plus long possible, nous proposons une fourchette de temps de pose minimum pour que l'objet ressorte de manière correcte, pour un instrument de rapport F/D compris entre 5 et 7 (gamme de rapport F/D la plus utilisée en photographie du ciel profond). Lorsque l'astre est particulièrement lumineux (petite nébuleuse planétaire notamment), nous indiquons une valeur du temps de pose pour les images individuelles.

Au traitement

- *DDP* : conseillé dans le cas de grands écarts de luminosité (notamment galaxies dont le centre est brillant et la périphérie faible).
- *Augmenter le contraste* : conseillé pour les astres faibles (nébuleuses étendues par exemple).
- *Masque flou* : conseillé pour accroître la netteté d'objets brillants (souvent le cas des amas globulaires et des nébuleuses planétaires).

Paramètres atmosphériques

Turbulence

Le symbole ☹ signifie que la turbulence est très préjudiciable à la prise de vue. Son influence est moins primordiale dans le cas d'un symbole 😊.

Transparence

Le symbole 😊 indique qu'une bonne transparence est fortement recommandée. La transparence a moins d'importance dans le cas d'un symbole ☹.

Astuce

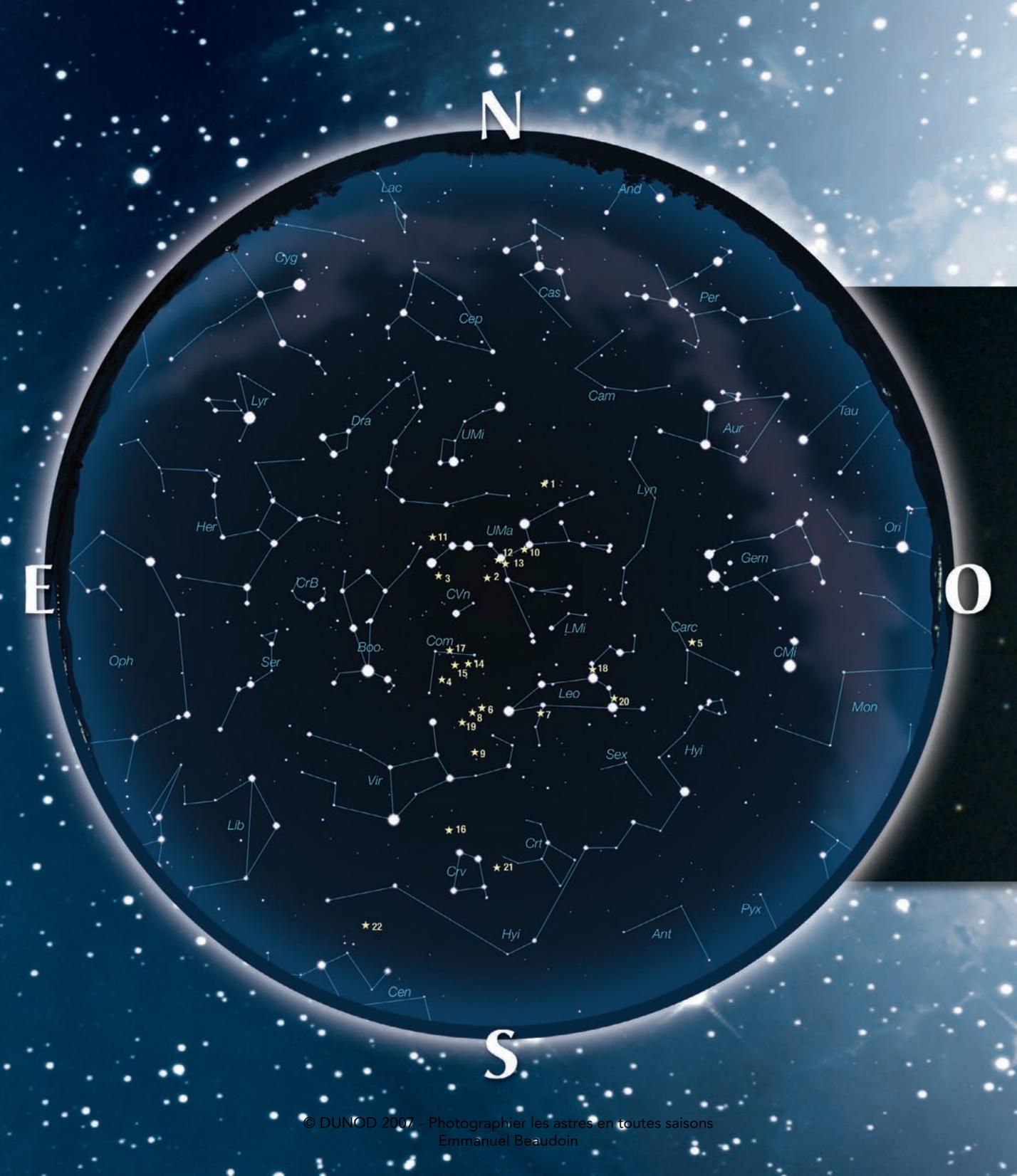
À partir d'échecs ou de succès rencontrés lors des phases de pointage, de prise de vue ou de traitement, nous fournissons au lecteur quelques « bottes secrètes » spécifiques à chaque astre.

Sortir des sentiers battus

Les paramètres conseillés précédemment permettent d'obtenir un résultat satisfaisant le plus facilement possible. Avec l'expérience, il sera possible de s'écarter notablement de ces indications, en augmentant considérablement le temps de pose, en utilisant une focale (ou pourquoi pas un détecteur) *a priori* mal adaptée à l'objet. Nous proposons quelques suggestions à cet effet.

Un coup d'œil à l'oculaire

Pour les amoureux de l'observation, comme pour les photographes curieux de regarder aussi leurs proies à travers un oculaire, nous donnons un bref aperçu de l'astre dans divers instruments.



Printemps



Niveau : facile

Carte d'identité



Constellation :
Grande Ourse
Type : galaxies Sc et Irr
Dimensions :
25' (M 81) et 12' (M 82)
Brillance : 4 sur 5
Coordonnées :
AD : 09 h 55.7 min
Décl. : +69°20'

Sortir des sentiers battus

L'idéal pour enregistrer un maximum de détails sur les deux astres consiste à combiner des poses courtes (pour le cœur de M 82) et des poses longues, en lumière visible (pour la structure externe de M 81, notamment sa galaxie satellite UGC 5336), mais aussi en H α afin de révéler les jets extraordinaires de M 82. Le soin apporté au traitement est primordial.

Un coup d'œil à l'oculaire

Les deux galaxies sont déjà bien reconnaissables aux jumelles 7 x 50 et le contraste de forme prend de l'ampleur à mesure que le diamètre de l'optique augmente. Une marque sombre au centre de M 82 apparaît avec 250 mm d'ouverture. La structure spirale de M 81 demeure en revanche très discrète et ne nous est pas apparue avec certitude dans un télescope de 350 mm.



M 81 – M 82 avec un télescope Cassegrain de 406 mm de diamètre (combinaison d'images à 1 200 mm et 4 000 mm de focale). CCD SBIG STL-11000M. Image LRGB de 60, 30, 30, 30 min (plus image H α de 60 min combinée à la couche R) (Photo J. Schedler).

Réussir la photo

En un clic

Ce couple de galaxies espacées de 40' d'arc compte parmi les plus contrastés du ciel. Sa photographie est passionnante quel que soit l'instrument employé. Les bras de M 81 requièrent un temps de pose prolongé pour se révéler dans toute leur splendeur, à l'inverse du cœur de M 82, qui peut être photographiée en gros plan avec des poses courtes et des rapports *F/D* élevés.

Paramètres conseillés

Focale : > 300 mm.
Détecteur : CCD ou APN.
Temps de pose minimum :
5 à 10 min.
Au traitement : DDP.

Paramètres atmosphériques

Turbulence : ☹
Transparence :
☹☹ (pour M 82)
☹☹ (pour M 81)

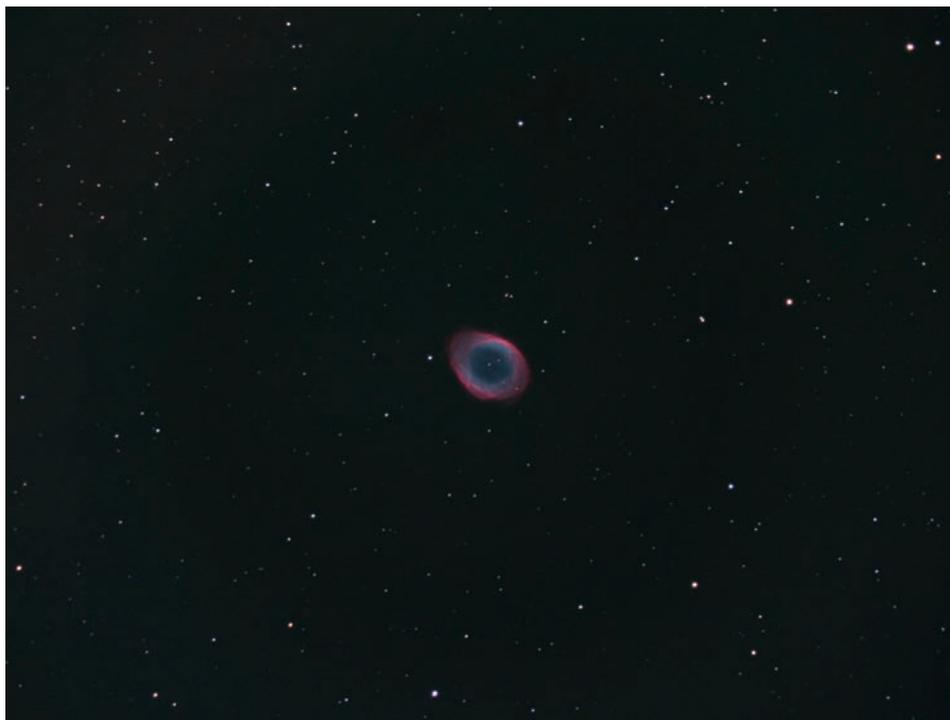
Astuce

Pour capturer les deux galaxies ensemble, la focale ne doit guère excéder 1 000 mm avec un APN. Par ailleurs, plusieurs autres galaxies appartenant au même groupe, notamment NGC 2976 et NGC 3077, peuvent être enregistrées à condition de disposer d'un angle de vue suffisant vers le sud. Dans ce cas, la focale doit être inférieure à 500 mm avec un APN.

M 57 : nébuleuse annulaire de la Lyre

Niveau : intermédiaire

34



M 57, en pleine ville sous un ciel très brumeux. Télescope Celestron de 355 mm de diamètre et 2 500 mm de focale. Canon EOS 350D modifié. 90 poses de 10 s à 800 ISO (Photo E. Beaudoin).

Carte d'identité



Constellation : Lyre
Type : nébuleuse planétaire
Dimensions : 80'' × 60''
Brillance : 4 sur 5
Coordonnées :
AD : 18 h 53.6 min
Décl. : +33°02'

Sortir des sentiers battus

M 57 est entourée d'une faible enveloppe externe, que l'on ne peut révéler qu'à l'aide d'un long temps de pose. Une toute petite galaxie spirale barrée, IC 1296, devient alors visible sans difficulté sur les clichés, à 4' au nord-ouest. Le plus délicat consiste à faire apparaître tous ces détails sans surexposer l'anneau de la Lyre.

Un coup d'œil à l'oculaire

Une lunette de 60 mm et un grossissement de 30× suffisent pour reconnaître le petit ovale diffus de M 57 parmi les étoiles. La structure en anneau apparaît nettement à partir de 100 mm d'ouverture et un télescope de 200 mm permet de discerner la clarté de la région interne. Quant à l'étoile centrale, elle n'est décelable que par nuit stable et à fort grossissement, avec des optiques de diamètre supérieur à 300 mm.

Réussir la photo

En un clic

Cible privilégiée des observateurs, M 57 ne constitue pas un objet trivial pour le photographe du fait de ses dimensions modestes. Si l'anneau peut être facilement capturé avec 500 mm de focale, il faut le triple de cette valeur pour obtenir une image vraiment détaillée. La région interne de la nébuleuse possède une couleur verdâtre que les reflex numériques ont du mal à restituer de manière satisfaisante.

Paramètres conseillés

Focale : > 1 000 mm.
Détecteur :
CCD, APN ou webcam.
Temps de pose minimum :
plusieurs poses de 15 à 30 s.
Au traitement : masque flou.

Paramètres atmosphériques

Turbulence : ☹️
Transparence : ☺️

Astuce

L'anneau de la Lyre peut être photographié en ville, en réalisant de nombreuses poses assez courtes. Il est alors avantageux d'employer un filtre à bande large, de type LPR, afin de réduire la pollution lumineuse et augmenter le contraste. En CCD, un filtre H α supprime presque totalement cette pollution lumineuse, mais au prix d'une image finale noir et blanc.

Carte d'identité



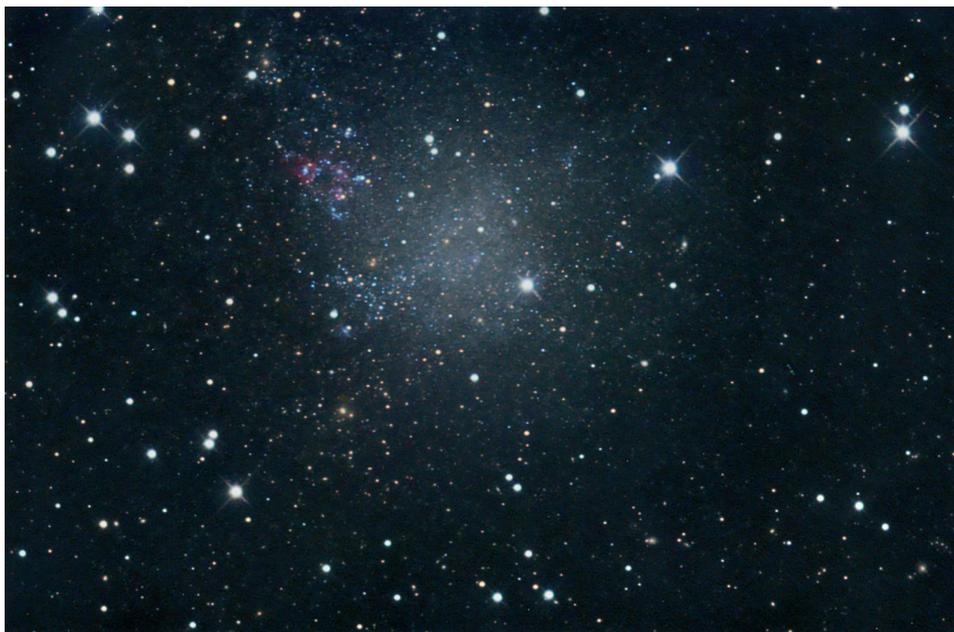
Constellation : Baleine
 Type : galaxie irrégulière
 Dimensions : 20' × 15'
 Brillance : 1 sur 5
 Coordonnées :
 AD : 01 h 04.8 min
 Décl. : +02°07'

Sortir des sentiers battus

Le photographe aguerri peut entreprendre la résolution partielle de IC 1613 en étoiles. Il faut pour cela atteindre une magnitude de 19 à 20, ce qui n'est possible, en longue pose, qu'avec un instrument de plus de 200 mm de diamètre sous un ciel pur et relativement stable. Avec une magnitude limite proche de 22, le cliché présenté peut aisément servir de référence !

Un coup d'œil à l'oculaire

Malgré une magnitude visuelle de 10, aussi flatteuse que trompeuse, IC 1613 est un astre au contraste extrêmement faible. Il n'a pas été vu dans un instrument de 350 mm d'ouverture. Dans des télescopes de 400 à 500 mm, les observateurs rapportent la vision d'une large tache très faible et irrégulière. Un regard attentif peut alors permettre de distinguer deux zones.



IC 1613 avec un télescope de fabrication personnelle de 317 mm de diamètre et 1 600 mm de focale. CCD SBIG 10XME. Image LRGB de 120, 20, 20, 20 min (*binning* 2 × 2 pour les images couleurs) (Photo C. Schur).

Réussir la photo

En un clic

Comme IC 10 (fiche précédente), IC 1613 est une faible galaxie irrégulière du Groupe local. Les dimensions considérables de cet objet en font une proie plus accessible que sa consœur pour les instruments de courte et moyenne focale, mais son contraste demeure très faible. Moyennant un long temps de pose, il est possible d'enregistrer sur sa surface des zones de différentes luminosités.

Paramètres conseillés

Focale : > 500 mm.
 Détecteur : CCD.
 Temps de pose minimum : 60 à 120 min.
 Au traitement : augmenter le contraste.

Paramètres atmosphériques

Turbulence : ☹
 Transparence : ☹

Astuce

Sur des objets très peu contrastés comme IC 1613, il est avantageux de réaliser des poses individuelles aussi longues que le permet le fond du ciel, afin d'obtenir d'emblée le meilleur rapport signal sur bruit possible. D'autre part, si la résolution de la galaxie en étoile n'est pas envisageable (instruments de moins de 200 mm), la transparence est privilégiée, plutôt que la turbulence.

M 45 : amas des Pléiades

Niveau : facile



M 45 avec une lunette Astrophysics de 105 mm de diamètre et 610 mm de focale. Canon EOS 350D modifié. Filtre LPS. 60 min de pose à 800 ISO (Photo E. Beaudoin).

Carte d'identité



Constellation : Taureau
Type : amas ouvert
Dimensions : 1°
Brillance : 5 sur 5
Coordonnées :
AD : 03 h 47.0 min
Décl. : +24°07'

Sortir des sentiers battus

La majorité des clichés montre les Pléiades dans leur ensemble. Rien n'empêche, pour changer, de faire un zoom très détaillé sur une portion des nébuleuses. Par exemple, avec une excellente définition, la région de Mérope est particulièrement intéressante, les nébuleuses formant à cet endroit des stries parallèles d'une finesse remarquable.

Un coup d'œil à l'oculaire

Des jumelles lumineuses, de type 11 × 70 ou plus, offrent probablement la plus belle image des Pléiades, comme si cette grappe lumineuse scintillait en avant-plan de la voûte céleste. Dans un télescope, l'amas loge rarement en entier dans le champ de l'oculaire, mais il est possible de détecter le voile nébuleux au sud de Mérope, nébulosité qu'il ne faut pas confondre avec de la diffusion autour de cette étoile !

Réussir la photo

En un clic

L'amas des Pléiades est sans conteste le plus bel objet de sa catégorie. Les étoiles elles-mêmes sont très faciles à photographier avec une pose courte : elles constituent une cible idéale pour débuter. Les nébuleuses bleutées sont quant à elles peu contrastées et nécessitent un temps de pose plus conséquent. Un point positif réside dans le fait que leur couleur est parfaitement transmise par le filtre d'origine des APN.

Paramètres conseillés

Focale : 200 à 800 mm.
Détecteur : CCD ou APN.
Temps de pose minimum : 1 à 2 min.
Au traitement : augmenter le contraste.

Paramètres atmosphériques

Turbulence : ☹️
Transparence : ☹️

Astuce

Les étoiles peuvent être mises en beauté en disposant, devant une lunette, deux fils perpendiculaires, créant des aigrettes de diffraction, comme sur le cliché présenté. Par ailleurs, les très longs temps de pose individuels sont à éviter, ainsi qu'une trop haute sensibilité : la saturation autour des étoiles très brillantes risque de dénaturer leur pourtour.

Saturne

Niveau : facile

Carte d'identité

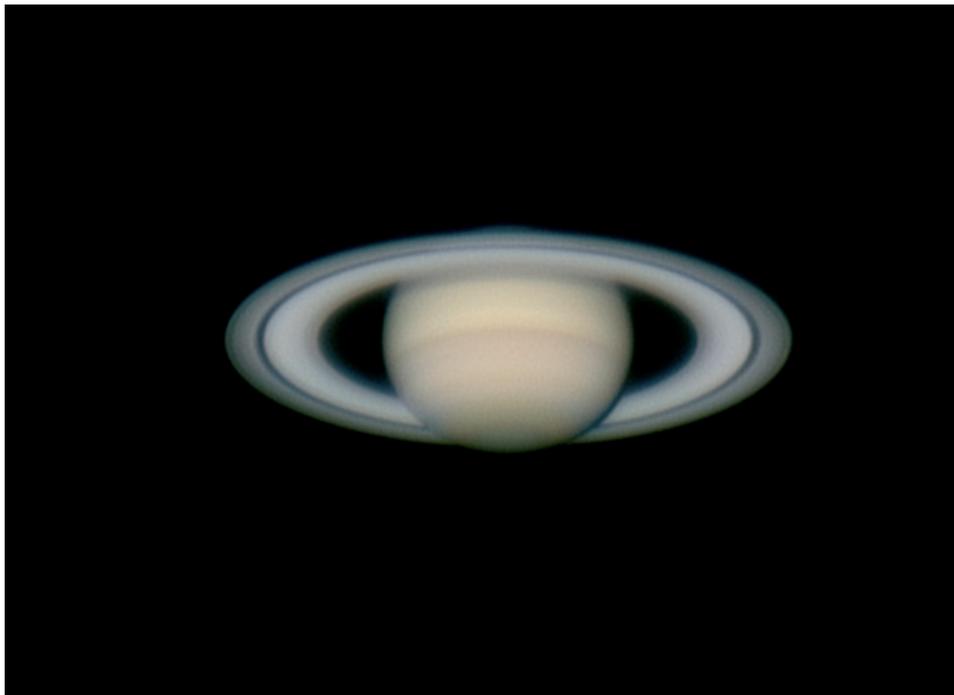
Type : planète gazeuse
Dimensions : 16'' à 20''
Magnitude : +1,3 à 0
À l'œil nu : éclat jaunâtre

Sortir des sentiers battus

Des prises de vue régulières au fil des ans montrent le lent basculement des anneaux. De plus, des tempêtes se forment parfois dans l'atmosphère et apparaissent sous forme de minuscules taches brillantes. Pour les capturer, outre la nécessité d'une excellente définition, la prise de vue doit avoir lieu sur un intervalle de quelques minutes seulement, faute de quoi la rotation de l'atmosphère fait disparaître ces petits détails.

Un coup d'œil à l'oculaire

La magie du monde de Saturne a fait basculer plus d'une personne dans l'astronomie passion ! La différence de teinte entre les deux principaux anneaux se remarque dans les plus petits instruments. Selon son inclinaison, la division de Cassini peut être observée avec une lunette de 60 à 100 mm de diamètre. La division de Encke, quant à elle, ne se dévoile qu'avec des optiques de plus de 200 mm, et seulement par très faible turbulence.



Saturne en décembre 2004 avec un télescope Celestron de 355 mm à $f/28$. Webcam ToUcam Pro II. 600 images composées sur 6 000. Traitement par masque flou (Photo E. Beaudoin).

Réussir la photo

En un clic

Cette planète s'avère assez peu lumineuse et le gain doit parfois être poussé jusqu'à 80 %, ce qui demande de combiner un grand nombre d'images pour réduire le bruit. Cela ne présente guère d'inconvénient puisque, à moins de s'intéresser à des détails dans l'atmosphère (voir « Sortir des sentiers battus »), il n'y a pas de limite dans le temps pour l'acquisition des films. Les anneaux sont faciles à enregistrer avec les plus petits instruments et peuvent être détaillés au-delà de 200 mm de diamètre.

Paramètres conseillés

Focale : rapport F/D 20 à 30.
Détecteur : caméra vidéo ou webcam.
Temps de pose : à adapter au gain et au rapport F/D .
Au traitement : ondelettes ou masque flou.

Visibilité

Période de visibilité : opposition tous les 1 an et 15 jours.
Particularités : Anneaux très ouverts aux oppositions d'hiver et d'été. Anneaux refermés aux oppositions de printemps et d'automne.

Astuce

Une webcam ou une caméra vidéo avec un capteur noir et blanc permet de gagner un facteur 3 en luminosité par rapport à un capteur couleur, ce qui peut s'avérer très appréciable pour une planète peu brillante comme Saturne. L'image noir et blanc résultante peut être combinée à un cliché couleur obtenu ultérieurement au moyen de filtres colorés, ou pourquoi pas d'une autre webcam couleur.