



# Glossaire de l'astrophotographie

Avril 2023

Robert Saint-Jean  
Daniel Borcard

Nous tenons à remercier Monique Rondeau et Camille Rondeau Saint-Jean pour la révision linguistique de ce document et Paul Paradis pour son regard sur les aspects techniques et scientifiques du glossaire.

Ce « Glossaire de l'astrophotographie » peut être distribué librement dans sa forme intégrale pour toute utilisation non commerciale. En cas de reproduction partielle ou intégrale, nous vous prions d'en citer la source selon les normes établies.

© Robert Saint-Jean et Daniel Borcard, 2023

# AVANT-PROPOS

Nous avons conçu ce glossaire de l'astrophotographie comme l'élément qu'il manquait aux passionnés d'astronomie et de photographie soucieux de s'exprimer en français. L'astrophotographie est une discipline fascinante que la connaissance de certains termes et concepts touchant à l'optique, à l'astronomie, au traitement d'image et à la spectroscopie permet d'apprécier à sa pleine mesure.

Notre objectif est de procurer à la communauté des astronomes amateurs et astrophotographes un outil qui les aidera à progresser dans leur pratique de l'astrophotographie et amplifiera leur plaisir à exercer cette passion. Si l'astrophotographie peut sembler complexe au premier abord, nous pensons qu'en développant une compréhension plus claire des concepts nécessaires à sa pratique, les utilisateurs de ce glossaire pourront éviter plusieurs écueils susceptibles de générer bien des frustrations ainsi que des pertes de temps et d'argent.

Dans la mesure du possible, ce glossaire privilégie la terminologie de langue française. Cependant, pour certains termes anglais déjà largement répandus, la pratique nous impose des choix difficiles et non définitifs. Nous souhaitons voir cet outil évoluer et s'enrichir au fil des discussions avec les utilisateurs. Ainsi, tout perfectible que soit ce glossaire, nous faisons le choix de le distribuer dès maintenant pour qu'il profite rapidement tant aux astrophotographes avertis qu'aux nouveaux adeptes de plus en plus nombreux de l'astronomie et de l'astrophotographie.

Bonne lecture.

Robert Saint-Jean

Daniel Borcard

Avril 2023

Vous avez des commentaires ou des suggestions pour améliorer ce glossaire ? Vous pouvez nous les faire parvenir par courriel à l'adresse suivante : [glossaire.astrophoto@gmail.com](mailto:glossaire.astrophoto@gmail.com).



# A

**Aberration** : Défaut d'un système optique aboutissant à la formation d'images imparfaites.

**Aberration chromatique** : Défaut d'un système optique produisant des franges colorées autour des objets brillants.

**Achromatique** : Se dit d'un système optique qui produit peu d'aberration chromatique. Dans la pratique, cependant, ce terme désigne des systèmes optiques dont la correction de couleur est meilleure que celle d'une **lentille** simple, mais moins bonne que celle d'un système **apochromatique**.

*ADC (Analog-to-Digital Converter)* : Voir **Convertisseur analogique-numérique**.

*ADC (Atmospheric Dispersion Corrector)* : Voir **Correcteur de dispersion atmosphérique**.

**Afocale** : Voir **Projection afocale**.

**Albédo** : Rapport de la lumière diffuse réfléchi sur la lumière incidente sur un objet tel que la Lune. Ainsi, on dit que l'albédo moyen de la Lune est de 0,136, c'est-à-dire que la Lune réfléchit 13,6% de la lumière solaire incidente.

*Airglow* : Voir **Luminescence**.

**Aigrettes de diffraction** : Traces de lumière observées autour des objets brillants d'une **astrophotographie**. Ces traces sont produites par la **diffraction** de la lumière par des objets présents dans le train optique. Par exemple, les supports du **miroir** secondaire d'un télescope Newton produisent des aigrettes de **diffraction** autour des étoiles brillantes.

**Angle de champ** : Angle couvert par un **capteur** couplé à un système optique donnant une image nette de ce qui se trouve dans une portion de l'espace.

**Anneaux de Newton** : Phénomène d'**interférence** de la lumière qui se produit lorsque deux surfaces optiques planes et presque parallèles produisent des auréoles plus ou moins irisées sur l'**image** acquise par le **capteur**.

**Antireflet** : Se dit d'une couche mince appliquée aux surfaces optiques pour réduire la **réflexion** de la lumière sur les surfaces air-verre et améliorer la transmission à travers les diverses pièces optiques. L'antireflet augmente la luminosité, améliore le contraste et diminue la formation d'images parasites.

**Alt azimut** (aussi **Altitude-azimut**) : Monture de télescope se déplaçant sur deux axes orthogonaux : le premier dans le plan horizontal (**azimut**), le deuxième dans le plan vertical (**élévation**). La combinaison du déplacement de ces deux axes permet de pointer le télescope sur toutes les parties du ciel.

*Amp Glow (Amplifier Glow)* : Voir **Lueur d'amplificateur**.

**Analogique** : Voir **Signal analogique**.

**Angle horaire** : Pour un astre situé sur la sphère céleste, c'est la portion d'arc entre le **méridien** et l'**ascension droite** de l'objet mesurée le long de l'équateur céleste.

**APN (Appareil photo numérique)** : Appareil photo à objectif interchangeable (avec ou sans **prisme**) qui peut être utilisé avantageusement en **astrophotographie**. Les avantages d'un tel appareil photo sont entre autres :

- 1) Son cout abordable;
- 2) La possibilité d'enlever l'objectif et de placer l'appareil au **foyer** primaire d'une lunette ou d'un télescope;
- 3) La possibilité d'enlever le **filtre** UV/IR devant le **capteur** pour en améliorer la sensibilité dans la partie rouge du spectre;
- 4) Ne nécessite ni source de courant externe ni ordinateur.

L'inconvénient principal est l'impossibilité de refroidir le **capteur** et de stabiliser sa température, ce qui rend difficile la **calibration des images**.

**Apochromatique** (aussi **APO**) : Se dit d'un système optique dont l'**aberration chromatique** est particulièrement bien corrigée (mieux que celle d'un objectif **achromatique**).

**Artéfact** : Élément non désirable d'une **image** qui peut être naturel (rayon cosmique, météore, etc.) ou artificiel (trace de satellite, **pixel chaud**, détails inexistant apparus à la suite d'un **traitement d'image** inadéquat, artifice de compression d'image, etc.).

**Ascension droite** (aussi **AD**) : Système de coordonnées utilisé avec la **déclinaison** pour localiser les objets célestes de manière absolue. L'ascension droite se mesure toujours sous la forme d'un angle exprimé en heures, minutes et secondes, où une heure équivaut à 15 degrés. Les valeurs d'**AD** varient de 0 à 24 heures (24 heures x 15 degrés font 360 degrés). Le point de départ (0 heure de l'**AD**) est le **point vernal**. Les lignes d'**AD** vont d'un pôle céleste à l'autre.

**Astigmatisme** : Aberration d'un système optique provoquant un défaut pour les points de l'**image** éloignés de l'axe. Les objets ponctuels (étoiles) apparaissent allongés dans un axe d'un côté du point focal, et dans un axe perpendiculaire de l'autre côté.

**Astrographe** : Se dit d'un télescope ou d'une lunette astronomique optimisés pour l'**astrophotographie**. Les caractéristiques recherchées sont un cercle d'image nette aussi grand que possible et un rapport d'**ouverture** bas.

**Astrométrie** : Discipline de l'astronomie qui vise la détermination de la position et du mouvement des corps célestes. (Voir aussi **Résolution astrométrique**).

**Astrophotographie** (ou **Astrophoto**) : Discipline de l'astronomie qui rassemble toutes les techniques de photographie (argentiques et **numériques**) des objets du ciel.

1. L'astrophotographie à grand **champ** est la plus abordable et peut se faire avec un équipement de base (caméra et trépied).
2. L'astrophotographie planétaire exige des optiques à grand diamètre et longue **focale** et des caméras vidéo à haute fréquence d'acquisition.
3. L'astrophotographie de ciel profond exige généralement un **suivi** sidéral très précis, des instruments optiques de diamètre important, des expositions plus longues et des caméras à **capteur** refroidi.

*AVI (Audio Video Interleaved)* : Il s'agit d'un format de fichier **numérique** pour la vidéographie introduit par Microsoft. Ce format présente plusieurs inconvénients, notamment de nombreuses variantes dont plusieurs compressent les **images** avec perte d'information. Pour les applications en astronomie, on préfère le format **SER**.

**Azimut** : Angle mesuré dans le plan horizontal et mesuré dans le sens horaire (vers l'Est) à partir de la direction du Nord du point de vue de l'observateur. L'azimut du Nord = 0 degré; de l'Est = 90 degrés; du Sud = 180 degrés et de l'Ouest = 270 degrés.

# B

*BackFocus* : Voir **Foyer arrière**.

*Backlash* : Voir **Jeu mécanique**.

**Bahtinov (Masque de)** : Dispositif inventé par Pavel Bahtinov, qui permet d'effectuer la **mise au point** d'un instrument d'observation par un principe d'**interférence** optique. L'utilisation de ce masque est simple et rapide. Elle nécessite toutefois une source lumineuse assez intense et ponctuelle (une étoile brillante).

**Bande étroite** : Voir **Filtre à bande étroite**.

**Barlow (Lentille de)** : Élément optique inventé par Peter Barlow et constitué d'une lentille divergente qui augmente la distance **focale** d'un instrument.

**Bayer (Matrice de)** : Mosaïque de **filtres** colorés placée sur les **photosites** d'un **capteur** photographique qui permet la séparation des couleurs. La matrice de Bayer est la plus commune et est constituée de 50% de **filtres** verts, 25% de **filtres** rouges et 25% de **filtres** bleus.

**Bayer drizzle** (le terme anglais est utilisé en l'absence d'équivalent en français) : Technique de **dématriçage** basée sur le **drizzle**, nécessitant un grand nombre d'**images** et appliquée séparément sur chaque canal couleur. C'est la technique privilégiée en **imagerie** planétaire. Son grand avantage est de ne nécessiter aucune **interpolation**, car elle ne procède pas au **dématriçage** de chaque image individuellement, mais utilise les données de l'ensemble des images de la pile. Le déplacement de la planète entre les sous-images permet de reconstituer l'ensemble des images R, V et B à partir des données réelles. L'image résultante a la même taille que la pile d'images d'origine.

**Biais** (en anglais *bias*) : Décalage du signal produit par chaque **photosite** par rapport à 0 lorsqu'aucune lumière ne frappe le détecteur et que le temps d'**intégration** est voisin de 0. Une partie du décalage est fixe en raison de diverses influences dont l'effet est constant (produites, par exemple, par les circuits de la caméra, la lecture) et des variations minimales de structure des **photosites** eux-mêmes. Une autre partie du décalage est fluctuante et produite par diverses interférences (ordinateurs, moteurs, écrans voisins). Cette partie varie d'une **image de biais** à l'autre.

**Biais (Image de)** : En astrophotographie, **image** représentant l'empreinte numérique du **capteur**, utilisée pour faire la réduction (**calibration**) des

**images.** Les images de biais doivent être prises dans l'obscurité totale, en utilisant un temps d'**intégration** aussi proche de zéro que possible et aux mêmes température et **gain** (dans un APN : sensibilité ISO) que ceux des **images principales.**

**Biais maitresse (Image de)** (de l'anglais *Master Bias*) : En astrophotographie, **image de calibration** produite à partir d'un minimum de 40 **images de Biais** dont on fait la moyenne afin de réduire les fluctuations aléatoires inhérentes aux images individuelles.

*Bias* : Voir **Biais** et **Image de Biais**

*Bias (Master)* : Voir **Biais, Image de Biais** et **Image de Biais maitresse.**

**Binning** (le terme anglais est utilisé en l'absence d'équivalent en français : Technique qui consiste à regrouper l'information de plusieurs **photosites** du **capteur** d'une caméra **CCD** monochrome, ce qui permet d'augmenter la sensibilité au détriment de la **résolution spatiale.** Les caméras **CMOS** fonctionnent différemment et le *binning* n'y apporte aucun gain de sensibilité. Dans ce cas, le *binning* n'est pas recommandé sauf en cas de très fort **suréchantillonnage.**

**Bit** (*Binary Digit*) : Quantité minimale d'information transmise dans un signal. Les bits ne peuvent avoir que deux valeurs, soit 0 ou 1, et sont les unités de la base de numération binaire utilisée par les ordinateurs. Voir aussi **Profondeur de bit.**

*Bit Depth* : Voir **Profondeur de bit.**

**Blooming** (le terme anglais est utilisé en l'absence d'équivalent en français) : **Artéfact d'image** de **capteurs CCD** produit par la saturation d'un ou de plusieurs **photosites** par un objet très brillant, par exemple, une étoile. Ce phénomène apparaît sur l'image comme une tache ou même une colonne de **pixels** saturés. Cet **artéfact** est grandement corrigé par l'utilisation de **capteurs** « *anti-blooming* » qui peuvent drainer les électrons excédentaires afin qu'ils ne contaminent pas les **photosites** voisins. Les **capteurs CMOS** ne sont pas affectés par ce problème.

**Bortle (Échelle de)** : Une mesure de la qualité d'un ciel nocturne à un endroit spécifique. C'est ainsi un indice de la **pollution lumineuse** (voir ce terme). L'échelle de Bortle est divisée en neuf classes où la classe 1 représente un ciel parfait (très noir) et la classe 9 est un ciel urbain fortement pollué où on ne peut voir que les étoiles les plus brillantes.

**Bruit** : Fluctuation parasite aléatoire que subit une **image** de son acquisition à son enregistrement. Les sources de **bruit numérique** sont multiples. Certaines sont physiques, liées à la qualité de l'éclairage, de la scène, à la **température** du **capteur**, à la stabilité du **capteur** durant l'acquisition de l'**image**; d'autres apparaissent durant la numérisation de l'information. Le bruit ne peut jamais être éliminé, il ne peut qu'être réduit. Voir aussi **Rapport signal/bruit**.

**Brut** (an anglais *Raw*): Format de fichier image numérique dont les données n'ont subi aucun **traitement**.

## C

**Calibration** : ensemble d'opérations de **prétraitement des images** astronomiques consistant au retrait du **biais** et du **Noir/Dark** et à la division par la **PLU**. Ces opérations ont pour but de ne laisser dans l'**image** que le signal issu du ciel, avec le moins d'**artéfacts** et de **bruit** possible. Les images calibrées sont ensuite alignées et empilées pour produire l'image à traiter.

**Capteur** : Dispositif qui mesure une grandeur physique et la transforme en une grandeur utilisable. En **astrophotographie**, le capteur est un élément photosensible qui mesure la luminosité d'un objet observé au travers d'un système optique et qui produit un **signal numérique** utilisé pour produire une **image**.

**Catadioptrique** : Système optique constitué de **lentilles** et de miroirs. Exemple : les télescopes de type Schmidt-Cassegrain (SCT).

**CCD** (*Charge-Coupled Device*) : La traduction française « Dispositif à transfert de charge » n'étant pas utilisée, on utilise **CCD** : Type de **capteur** longtemps privilégié pour l'**imagerie numérique**. La technologie de numérisation et de lecture de l'information distingue le **CCD** du **CMOS** plus récent.

**Champ** : Dimension horizontale, verticale ou diagonale d'une scène captée par un appareil photo ou une caméra. Le champ est généralement mesuré en degrés.

**CIELAB** : Voir **L\*A\*B\***

**CMOS** (*Complementary Metal Oxide Semiconductor*) : En l'absence d'équivalent en français, on utilise **CMOS** : **Capteur** utilisé pour l'**imagerie numérique**. Pour les applications dans le spectre visible et **infrarouge**, les **capteurs CMOS** tendent à remplacer les **capteurs CCD** sauf pour des applications scientifiques spécialisées.

**CMY** (Cyan, Magenta, Yellow) : Système d'encodage des données parfois utilisé en **traitement numérique des images** pour présenter les **images** en couleur mais surtout utilisé pour encoder les données en vue de l'impression. On voit aussi l'encodage **CMYK** où « **K** » représente la valeur du noir de l'image.

**Collimation** : Procédure d'alignement des éléments d'un système optique (**miroirs, lentilles**) sur l'axe optique du système. La collimation est essentielle à l'obtention d'images nettes. Les réflecteurs (télescopes à miroirs) et les instruments **catadioptriques** doivent être collimatés par l'utilisateur. Les réfracteurs (télescopes à **lentilles** ou lunettes) sont en principe collimatés sur une table optique et ne devraient pas être modifiés par l'utilisateur.

**Coma** : Aberration touchant les rayons de lumière entrant à angle par rapport à l'axe optique dans les télescopes basés sur des miroirs paraboliques. Ce défaut se traduit par la formation d'une trainée lumineuse dont l'aspect rappelle une queue de comète, d'où son nom.

**Compression** : Opération mathématique consistant à transformer un fichier de données en un nouveau fichier plus compact. Cette opération peut se faire sans perte notable de qualité (par exemple, les formats **TIFF** ou **PNG**) ou avec perte (par exemple, le format **JPEG**). Pour l'**astrophotographie**, il est pratiquement indispensable d'utiliser les formats de données **SANS** perte de qualité pour le **traitement**, quitte à présenter le résultat final dans un format compressé (p.ex., **jpeg**).

**Convergence** : Propriété des rayons lumineux qui, après **réfraction** par une **lentille** convexe ou **réflexion** par un **miroir** concave, sont déviés pour se croiser en un point unique, le **foyer**.

**Convertisseur analogique-numérique** : (**ADC** en anglais). Module électronique installé sur le **capteur** d'une caméra et servant à mesurer le signal électrique produit par la partie photosensible d'un **photosite** et à le convertir en **valeur numérique** qui sert à produire l'**image**. Les **capteurs CCD** et **CMOS** utilisent des techniques très différentes pour effectuer cette conversion.

**Convolution** : **Filtre** matriciel appliqué sur une **image numérique** afin d'en extraire une information. Par exemple, on peut appliquer un **filtre** de convolution pour extraire progressivement d'une image les structures à plus grande échelle. La procédure inverse de la convolution est la **déconvolution**.

**Correcteur de dispersion atmosphérique** : Dispositif optique destiné à contrer l'effet de **prisme** produit par l'atmosphère lorsqu'on vise un objet assez bas (moins de 40 degrés) au-dessus de l'horizon. Ce correcteur est

essentiel lorsque la dispersion induite par l'atmosphère se traduit par un étalement de l'**image** au sein de chaque canal (R, V et B) et que la **résolution** de l'image est très fine, comme en **imagerie** planétaire.

## D

*Dark* : Terme anglais très utilisé auquel il faudrait préférer l'équivalent en français **Noir**. En astrophotographie, **image de calibration** dont l'acquisition se fait dans des conditions d'obscurité totale. La durée de l'acquisition doit être équivalente ou supérieure à la durée des acquisitions des **images brutes** et la température du **capteur** doit être la même, ainsi que le **gain** (ISO dans les **APN**). Chaque photosite produit un signal thermique qui s'accumule linéairement au cours du temps. Sur l'ensemble du **capteur**, cela produit un patron fixe caractéristique de chaque combinaison de température et de durée d'intégration. Le *Dark* permet de retirer ce patron.

*Dark (Master)* : Terme anglais très utilisé auquel il faudrait préférer l'équivalent en français **Image maitresse de Noir**. En astrophotographie, **image de calibration** produite à partir d'un minimum de 10 **images de Noir/Dark** dont on fait la moyenne afin de réduire les fluctuations aléatoires inhérentes aux **images** individuelles. L'**image de Noir/Dark** maitresse peut être ajustée à un temps **d'intégration** inférieur en utilisant l'**image de Biais maitresse** (à condition que ce temps reste dans le même ordre de grandeur).

**Débruitage** : Filtre servant à atténuer le « grain » d'une **image**. Cette opération est délicate et, si elle est appliquée trop lourdement, peut compromettre la visibilité des détails les plus fins et le naturel d'une image.

**Déclinaison** : Système de coordonnées utilisé en conjonction avec l'**ascension droite** pour localiser les objets célestes de manière absolue. La déclinaison se mesure toujours sous la forme d'un angle exprimé en degrés, minutes, secondes, à partir de l'**équateur céleste** vers les pôles. La déclinaison est positive dans l'hémisphère nord céleste et négative dans l'hémisphère sud.

**Déconvolution** : **Filtre** matriciel appliqué sur une **image numérique** afin d'inverser les effets de la **convolution** des données. Cette **convolution** peut avoir été provoquée par l'atmosphère, par l'optique ou par tout autre élément qui produit une dégradation de l'**image**.

**Définition** : Souvent confondu avec **résolution**, le terme définition est mal défini (!) et devrait être évité en **astrophotographie**. Certains l'appliquent à la capacité de détecter (par opposition à résoudre) des structures très fines.

Cette capacité dépend fortement du type de structure (ponctuelle, linéaire) et du contraste. Ainsi, la division de Cassini sur les anneaux de Saturne, large d'environ 0,7 seconde d'arc aux anses, est visible dans de bonnes conditions avec une lunette de 60 mm (dont la **résolution** est de 2 secondes d'arc). Une bonne image de la Lune permet aussi de détecter de très petits cratères sans en résoudre la forme.

**Dématriçage** (aussi débayerisation ou démosaïquage) : **Prétraitement** de l'**image brute** d'un **capteur** équipé d'une **matrice de Bayer** (un **capteur** « couleur ») afin de produire une image en couleurs. Sur une image, le dématriçage procède par **interpolation** (calcul du niveau d'un **pixel** au moyen de ceux des **pixels** voisins). Si on dispose d'un grand nombre de sous-images, le dématriçage peut être fait par **Bayer drizzle**, qui utilise uniquement l'information existante sans nécessiter d'interpolation.

*Digital (Signal)* : Il s'agit d'un emprunt à l'anglais qui est déconseillé par l'Office québécois de la langue française (OQLF). En français, digital fait uniquement référence aux doigts de la main. Voir **Signal numérique**, **Traitement numérique des images**.

**Diffraction** : En optique, phénomène lié au caractère ondulatoire de la lumière. Les rayons lumineux issus d'une source ponctuelle sont déviés de leur trajectoire rectiligne lorsqu'ils rasent les bords d'un obstacle. La diffraction se manifeste par des phénomènes d'**interférence** et, pour les étoiles, par l'apparition d'une **tache d'Airy** en lieu et place d'une image ponctuelle.

**Diffusion** : En optique, étalement dans toutes les directions de la lumière qui frappe la surface d'un corps.

**Divergence** : En optique, augmentation du diamètre d'un faisceau lumineux avec la distance. Par exemple, une **lentille** divergente va étaler le faisceau de lumière incidente.

**Dithering** (le terme anglais est utilisé en l'absence d'équivalent en français) : Technique d'acquisition des données d'**astrophotographie** qui demande un léger déplacement aléatoire du pointage de l'instrument à intervalle régulier. Cette technique facilite la neutralisation des **pixels chauds** (issus de **photosites** défectueux) sur une image produite par **empilement** de plusieurs **images brutes** avec élimination des valeurs extrêmes.

**Diviseur optique** (en anglais *Off-axis guider* ou *OAG*) : dispositif placé devant la caméra et capturant à l'aide d'un petit prisme une partie du champ visé. Cette petite partie du champ est dirigée vers une caméra qui sert au guidage de la monture.

**Drizzle** (le terme anglais est utilisé en l'absence d'équivalent en français) : Technique de **traitement numérique des images** permettant la reconstruction linéaire d'images sous-échantillonnées. Cette technique tire parti des petits déplacements entre plusieurs images du même objet. Le résultat de ce **traitement** est une image plus grande que l'ensemble d'images d'origine et dans laquelle la **résolution spatiale** est significativement améliorée.

**DSLR** (*Digital Single Lens Reflex*) : Voir **APN**.

**Dynamique** : Voir **Plage dynamique**.

## E

**Échantillonnage** : Taille angulaire de la portion de ciel captée par un photosite du **capteur**. L'échantillonnage se mesure en secondes d'arc par **pixel**.

L'échantillonnage « **E** » se calcule comme suit :

$$E = 206,3 \times t / F$$

Où « **t** » est la taille du photosite en micromètres; et « **F** » est la longueur focale en mm.

**Écliptique** : Plan de l'orbite de la Terre autour du Soleil. Ce plan est incliné de 23 degrés et 26 minutes par rapport à l'équateur céleste.

**Efficacité quantique** : Facteur déterminant la capacité d'un **capteur** à convertir la lumière incidente en signal utilisable. L'efficacité quantique est fortement dépendante de la **longueur d'onde** de la lumière incidente.

**Élévation** (en anglais *Altitude*) : Angle mesuré dans le plan vertical et à partir de l'horizon = 0 degré jusqu'au zénith = 90 degrés.

**Empilement** (en anglais *Stacking*) : Opération de **prétraitement des images** préalablement alignées avec précision afin d'améliorer le **rapport signal/bruit**. L'image résultante est constituée de la moyenne des images originales.

**Équateur céleste** : Ligne qui correspond à la projection de l'équateur terrestre sur la voûte céleste.

**Étalonnage** : Réglage ou caractérisation d'un détecteur afin que les résultats obtenus soient comparables à la norme établie.

# F

*FFT (Fast Fourier Transform)* : Voir **Fourier**

*FFTi (ou iFFT) (Inverse Fast Fourier Transform)* : Voir **Fourier**

**Filtre** : En optique, dispositif ne laissant passer qu'une partie du rayonnement sans affecter son cheminement. Le filtrage peut être par absorption, par **polarisation** ou par **interférence** (dichroïsme).

**Filtre** : En **traitement d'image**, algorithme mathématique appliqué sur une **image numérique** afin d'atténuer ou de rehausser certaines fréquences, d'extraire certaines informations ou encore de détecter des arêtes ou des linéaments. Les filtres peuvent être utilisés dans les domaines spatial ou spectral. On applique un filtre sur une **image** en effectuant une **convolution** ou une **transformée** de type **Fourier** ou **Ondelettes**.

**Filtre à bande étroite** : En optique, **filtre interférentiel** qui ne laisse passer qu'une ou plusieurs longueurs d'onde spécifiques d'intérêt pour l'objet observé. Les filtres à bande étroite ont généralement des bandes passantes de l'ordre de 10 nm et moins.

**Filtre d'absorption** : En optique, filtre qui ne laisse passer qu'une partie du rayonnement incident tout en absorbant le reste qui est dissipé sous forme de chaleur.

**Filtre dichroïque** : Voir **Filtre interférentiel**

**Filtre interférentiel** : En optique, filtre utilisant le principe de l'**interférence** en couche mince pour ne laisser passer que certaines fréquences prédéterminées tout en ayant un coefficient d'absorption presque nul.

**Filtre neutre** : En optique, filtre qui réduit l'intensité du rayonnement sans altérer les couleurs. La seule utilisation justifiable en **imagerie** astronomique est le cas du Soleil. Même pour la Lune on veut tirer profit de toute la lumière disponible.

**Filtre passe-bande** : En optique, filtre qui ne laisse passer que certaines fréquences.

**Filtre passe-bas** : En **traitement d'image**, filtre qui ne laisse passer que les fréquences en dessous d'un certain seuil.

**Filtre passe-haut** : En **traitement d'image**, filtre qui ne laisse passer que les fréquences au-dessus d'un certain seuil.

**Filtre polarisant** : En optique, filtre qui bloque ou laisse passer la lumière en fonction de sa **polarisation** (angle de vibration de la composante électrique d'une onde électromagnétique).

**Filtre solaire** : En optique, ce type de filtre est utilisé pour réduire l'intensité du rayonnement solaire à un niveau sécuritaire. Ces filtres sont constitués d'une pellicule de polymère et doivent être placés devant toutes les surfaces optiques, afin qu'ils agissent avant que la lumière n'entre dans le télescope. Par exemple, le filtre solaire AstroSolar de Baader de densité 5.0 ne laisse passer que 0,001% de l'intensité de la lumière solaire.

**Filtre spatial** : En **traitement d'image**, algorithme qui permet d'analyser la distribution spatiale des éléments d'une image. Ce filtre analyse la distribution de fréquences spatiales de l'image et permet d'atténuer, de rehausser ou de séparer certaines fréquences correspondant à des échelles de structures (de grandes à très fines). Les filtres moyenneur, médian, gaussien, masque flou (*unsharp mask*) ou les **ondelettes** sont des **filtres spatiaux**.

**Filtre spectral** : En **traitement d'image**, algorithme qui permet d'analyser la distribution spectrale (les couleurs) des éléments d'une image. Ce filtre analyse la distribution de fréquences spectrales de l'image et permet d'atténuer, de rehausser ou de séparer certaines fréquences. Les rehaussements d'histogramme et de saturation sont des exemples de filtres spectraux.

*Flat* : Voir **Plage de Lumière Uniforme (PLU)**.

*Flat (Master)* : Voir **Plage de Lumière Uniforme maitresse**.

*Flat-dark* : Voir **Noir de PLU**.

**Flexion** : (en anglais *flexure*). Déplacement relatif d'une composante optique par rapport à une autre qui résulte d'un assemblage mécanique fautif.

**Focale** : Distance entre le plan principal ou centre optique d'une **lentille** ou d'un **miroir** et le **foyer** du système optique.

*Focus* : Voir **Mise au point (MAP)**.

**Fonction d'étalement du point** : (en anglais *Point Spread Function (PSF)*). Fonction mathématique décrivant la réponse d'un système à une source d'illumination ponctuelle. Dans un système optique, la fonction d'étalement du point caractérise la diffraction et la distorsion engendrée par les divers éléments du système et permet d'en ajuster finalement la **collimation**. En astronomie, la fonction d'étalement du point d'une étoile sur une **image** permet aussi de mesurer la turbulence atmosphérique (le **seeing**).

**Fourier (Transformation de ou Transformée de)** : Fonction mathématique qui permet de décomposer un signal non périodique (par exemple, une image) en ses composantes spatiales fréquentielles élémentaires. En **astrophotographie**, une **image** peut être décomposée par la transformée de Fourier, ce qui produit un diagramme en deux dimensions. La transformée de Fourier permet de filtrer certaines fréquences pour les réduire (le **bruit**) ou les accentuer (le signal). La transformée de Fourier inverse (FFT<sub>i</sub>) permet de reconstruire l'image.

**Foyer** : Point où se rejoignent les rayons lumineux après **réflexion** ou **réfraction**.

**Foyer arrière** : (de l'anglais *Back Focus*). Aussi connu sous le terme « tirage optique ». Distance de recul nécessaire pour atteindre la **mise au point** avec un appareil photo. Certaines configurations optiques ne permettent pas l'utilisation d'un appareil photo, car il n'est pas possible d'atteindre la mise au point. Les optiques de type Newton sont particulièrement affectées par ce problème.

**Fréquence optique** : Voir **Longueur d'onde**.

**FWHM** (*Full Width Half Maximum*). Expression de l'amplitude d'une **fonction d'étalement du point** (*PSF*) qui en mesure la largeur à mi-hauteur du maximum du pic. La *FWHM* est très utilisée pour évaluer la justesse de la **mise au point** d'un système optique par la mesure de la valeur de *FWHM* d'une ou de plusieurs étoiles. La valeur de la *FWHM* la plus petite indique la meilleure mise au point. Voir aussi **HFR**.

## G - H

**Gain** : Capacité d'un dispositif à augmenter la puissance d'un signal. Le **gain** est particulièrement important pour les caméras utilisant un **capteur** de type **CMOS**. L'électronique de ces **capteurs** optimise le niveau de bruit en fonction d'une valeur de **gain** spécifique.

**Gradient** : Changement progressif de la luminosité qui ne fait pas partie de l'objet observé et qui est produit par une source externe, par exemple la **pollution lumineuse**.

**Grandissement** : Terme désignant l'amplification de la taille d'une **image** télescopique par un dispositif comme une **lentille de Barlow**. Par exemple, une Barlow 2x double la taille de l'objet projeté sur le **capteur**. Ne pas confondre

avec « *grossissement* », un terme exclusivement réservé à l'observation visuelle et qui n'a aucun sens en **astrophotographie**.

**Guidage** : Technique permettant de corriger les imperfections de l'alignement polaire (jusqu'à un certain point) ou de la mécanique de la monture, ainsi que l'effet de la réfraction atmosphérique, lors du **suivi** d'un objet céleste. Le guidage se fait en utilisant une caméra secondaire qui observe le déplacement d'une étoile située près du **champ** d'observation et qui envoie des instructions de correction aux systèmes d'entraînement de la monture pour garder l'étoile à la même position dans l'image. Ces corrections sont faites à intervalle régulier, généralement toutes les quelques secondes. Voir aussi **Suivi**.

**H-alpha** : Raie d'émission particulière de l'atome d'hydrogène située dans le spectre visible à 656,3 nm (rouge profond). Les **filtres** laissant passer cette raie sont très utilisés pour l'observation du Soleil (avec une bande passante inférieure à 0,1 nm) ou en **astrophotographie** pour l'observation des nébuleuses (avec une bande passante beaucoup plus large, 3 nm pour les plus étroits).

**HDR** (*High Dynamic Range*) : Technique de **traitement d'image** permettant de comprimer la **plage dynamique** d'une image pour accentuer à la fois les éléments de l'image de faible et de haute luminosités.

**Hélioscope** : Instrument optique pour l'observation du Soleil constitué d'un **prisme** ou d'une lame de verre à faces non parallèles et non aluminisés, qui ne réfléchit qu'une faible partie du rayonnement solaire. Cet instrument n'est pas un **filtre** solaire. Il doit être combiné avec un autre système de réduction de l'intensité solaire tel un **filtre neutre** pour permettre l'observation sécuritaire du Soleil.

**Herschel (Prisme de)** : Voir **Hélioscope**.

**HFR** (*Half Flux Radius*) : Mesure de l'étalement de la lumière d'une étoile utilisée pour évaluer la justesse de la mise au point d'un système optique. Voir aussi **FWHM**.

**HIS** (*Hue Saturation Intensity*) : Voir **ITS**.

# I - J - K

**Image** : En astrophotographie, une **image** est une représentation visuelle d'un objet du ciel donnée par un **capteur** installé sur un système optique.

**Image principale (Image cible, Image brute ou Image)** (en anglais *Light*) : En astrophotographie, image qui représente l'empreinte **numérique** du **capteur** par l'objet céleste observé au travers d'un système optique.

**Imagerie** : Technique permettant d'obtenir des images grâce à différents types de rayonnements. Terme souvent utilisé en astronomie et en **traitement d'image** en lieu et place de « photographie », dont le sens traditionnel renvoie à l'usage de films (technologie argentique).

**Imagerie chanceuse** (de l'anglais *Lucky Imaging*) : Technique d'acquisition d'**images** utilisée en particulier pour l'**astrophotographie** planétaire et qui utilise une caméra sensible capable d'acquérir des milliers d'images en quelques minutes. La technique permet ensuite d'isoler les meilleures images de la pile qui auront été acquises lors des courtes périodes de scintillement minimal. L'**empilement** de ces meilleures images va fournir une image à haut **rapport signal/bruit**, dont le **traitement** exploitera au mieux la **résolution** angulaire.

**Infrarouge** : Rayonnement électromagnétique de longueur d'onde supérieure à celle du spectre visible (normalement invisible à l'œil humain) mais en deçà du domaine des microondes. Division du spectre infrarouge en astronomie :

- Infrarouge proche (NIR), de 700 à 2 500 nm;
- Infrarouge moyen (MIR), de 2 500 nm à 40 µm, et
- Infrarouge lointain (FIR), de 40 µm à 350 µm environ.

**Intégration** : terme souvent utilisé en lieu et place d'exposition pour les **capteurs numériques**.

**Interférence** : En optique, phénomène résultant de la combinaison de deux ondes susceptibles d'interagir. L'interférence peut être utile par exemple, pour produire des **filtres** ne laissant passer que des plages de longueurs d'onde très spécifiques ou pour des techniques de **mise au point (masques de Bahtinov)**. L'interférence peut aussi être nuisible dans le cas des **anneaux de Newton** ou d'**aigrettes de diffraction** non désirées.

**Interpolation** : Opération mathématique permettant d'augmenter la taille d'une **image** à partir des données d'un nombre fini de points.

**ITS** (*Intensité Teinte Saturation*, en anglais *HIS*) : Système d'encodage des données très utilisé en **traitement numérique** des **images** pour manipuler les images couleur. Les données sont ainsi présentées en trois couches distinctes représentant l'intensité (**I**), la teinte (**T**) et la saturation (**S**) qui, lorsqu'elles sont présentées simultanément, reproduisent l'image en couleurs plus ou moins « naturelles ».

**Jeu mécanique** (en anglais *Backlash*) : Petit espace entre les composantes mécaniques d'un instrument (p. ex., dans les engrenages d'une monture) qui produit un délai de réaction lors du déplacement des pièces (p. ex. lors d'un changement de direction de correction lors du guidage).

**JPEG** (ou **JPG**) : Un format de fichier image permettant la transmission facile d'images pour la représentation à l'écran ou des impressions numériques simples. Le format **JPEG** est à proscrire pour le **traitement** des données en **astrophotographie** à cause de l'algorithme de **compression** qui affecte grandement la qualité des images.

## L

**L\*a\*b\*** : Système d'encodage des données très utilisé en **traitement numérique des images** pour présenter les images couleur. Le terme **L\*** désigne la valeur de clarté (luminance) de l'élément image; le paramètre **a\*** désigne la valeur sur l'axe vert-rouge et le paramètre **b\*** désigne la valeur sur l'axe bleu-jaune.

**Lentille** : En optique, disque de verre fait d'un matériau homogène et transparent au domaine spectral d'intérêt et permettant de dévier le rayonnement. Les lentilles peuvent être convergentes (lorsqu'elles sont convexes) ou divergentes (lorsqu'elles sont concaves).

*Light(s)* : Voir **Image principale**.

**Longueur d'onde** : En optique, distance séparant deux maxima consécutifs de l'amplitude d'une onde. La longueur d'onde de la lumière est généralement exprimée en **nanomètres** (nm). La vision humaine est sensible aux longueurs d'onde entre 400 nm (violet) et 700 nm (rouge).

La relation entre la longueur d'onde et la fréquence est donnée par la formule :

$$\lambda_0 = c/f$$

Où «  $\lambda_0$  » est la longueur d'onde, «  $c$  » est la vitesse de la lumière dans le vide et «  $f$  » représente la fréquence. Comme la vitesse de la lumière est une constante, plus la longueur d'onde est grande, plus la fréquence est petite et inversement.

*Lucky Imaging* : Voir **Imagerie chanceuse**.

**Lueur d'amplificateur** (en anglais *Amp glow*): **Bruit** parasite causé par une fuite de lumière **infrarouge** émanant d'une composante électronique dans la caméra. Ce **bruit** se manifeste par une lueur sur la bordure des **images**.

**Lumière zodiacale** : Phénomène naturel produit par la **réflexion** de la lumière solaire par la poussière que l'on trouve dans le plan de l'**écliptique**. La lumière zodiacale se présente sous la forme d'un cône lumineux au-dessus de l'horizon Est avant l'aube, et au-dessus de l'horizon Ouest au crépuscule. Ce phénomène s'observe surtout autour du moment des équinoxes.

**Luminance (Filtre de)** : Filtre spectral ne laissant passer que la lumière du spectre visible (environ de 400 à 700 nm) en bloquant les IR et l'UV. Ce **filtre** est très utilisé pour l'**astrophotographie**.

**Luminescence** (en anglais *Air glow*) : Phénomène naturel résultant de l'interaction entre les rayons solaires et les particules de la haute atmosphère. La luminescence se présente sous la forme de lueurs de couleur verte, rouge ou jaune près de l'horizon. Ne pas confondre avec les aurores polaires.

## M

**Magnitude** : En astronomie, mesure de la brillance d'un objet céleste établie selon une échelle logarithmique inverse. Par convention, le zéro de l'échelle est défini comme la brillance de l'étoile Véga. Chaque unité ajoutée correspond à la division de la brillance par un facteur d'environ 2,5. Le seuil de détection de la vision humaine est établi à environ 6,5 alors que la magnitude de la Lune est de -12,6 et celle du Soleil est de -26,7. La magnitude apparente est la brillance de l'objet tel que vu depuis la surface de la Terre. La magnitude absolue est la brillance d'un objet céleste s'il était situé à une distance 32,6 années-lumière de la Terre.

**MAP** : Voir **Mise au point**.

**Masque de Bahtinov** : Voir **Bahtinov**.

**Mégapixel** : Un million de pixels. Expression utilisée pour désigner le nombre de pixels d'une image produite par un capteur numérique. Par exemple, un capteur qui a 6 000 photosites de largeur sur 4 000 de hauteur produit une image de 24 000 000 pixels ou 24 mégapixels.

**Méridien** : Ligne imaginaire allant du Nord au Sud et passant par le pôle céleste et le zénith. Le méridien supérieur, qui se trace entre le pôle céleste et le Sud, est le point de culmination des objets célestes. C'est le long de cette ligne que les rayons lumineux ont un minimum d'atmosphère à traverser, et c'est là où l'on observe habituellement le minimum de scintillement (meilleur *seeing*). C'est donc lorsque les objets célestes se trouvent près du méridien qu'ils sont le mieux situés pour l'observation et la photographie.

**Microlentilles** : Petites **lentilles** recouvrant les **photosites de capteurs numériques** afin d'améliorer la capture de photons et ainsi d'en augmenter la sensibilité.

**Miroir** : Surface optique réfléchissante. Les miroirs peuvent être plans, concaves ou convexes. Leur courbure peut être sphérique, parabolique ou hyperbolique.

**Mise au point (MAP)** (en anglais *focus*) : En optique, réglage de la netteté de l'**image** d'un système optique en vue d'obtenir le meilleur résultat possible. La **collimation** des éléments optiques doit être faite avant la mise au point.

**Mise en station** : Procédure d'alignement de l'axe d'**ascension droite (AD)** d'une **monture équatoriale** sur l'axe de rotation terrestre.

**Monture azimutale** : Système d'entraînement à deux axes orthogonaux servant à maintenir le pointage d'un instrument sur un objet céleste. L'axe d'**azimut (AZ)** est perpendiculaire à l'horizontale locale (et permet donc les déplacements horizontaux) et l'axe d'**élévation (EL)** y est orthogonal (permet les déplacements verticaux). Pour faire le **suivi** d'un objet céleste, on doit faire tourner les deux axes simultanément. Pour l'**astrophotographie**, la mécanique simple de ce système entraîne toutefois une rotation du **champ** optique qui doit être corrigée par une rotation du **capteur** lors de l'acquisition des **images**.

**Monture équatoriale** : Système d'entraînement à deux axes orthogonaux servant à maintenir le pointage d'un instrument sur un objet céleste en compensant la rotation de la Terre. L'axe d'**ascension droite (AD)** pointe vers le pôle céleste et l'axe de **déclinaison (DEC)** y est orthogonal. Lorsque la **mise en station** est précise, le **suivi** d'un objet céleste se fait en déplaçant uniquement l'axe d'AD. D'un mécanisme plus complexe que la monture azimutale, ce système ne produit pas de rotation du **champ** optique.

# N

**Nanomètre (nm)** : Unité de mesure de longueur du Système international utilisé en optique équivalent à  $10^{-9}$  m.

**Noir (Image de)** (de l'anglais *Dark*) : En astrophotographie, **image de calibration** dont l'acquisition se fait dans des conditions d'obscurité totale. La durée de l'acquisition doit être équivalente ou supérieure à la durée des acquisitions des **images brutes** et la température du **capteur** doit être la même, ainsi que le **gain** (ISO dans les **APN**). Chaque **photosite** produit un **signal** thermique qui s'accumule linéairement au cours du temps. Sur l'ensemble du **capteur**, cela produit un patron fixe caractéristique de chaque combinaison de température et de durée d'intégration. L'**image de Noir** permet de retirer ce patron.

**Noir maitresse (Image de)** (de l'anglais *Master Dark*) : En astrophotographie, image de calibration produite à partir d'un minimum de 10 **images de Noir/Dark** dont on fait la moyenne afin de réduire les fluctuations aléatoires inhérentes aux images individuelles. L'**image de Noir** maitresse peut être ajustée à un temps **d'intégration** inférieur en utilisant l'**image de Biais maitresse** (à condition que ce temps reste dans le même ordre de grandeur).

**Noir de PLU** (en anglais *Flat-Dark*) : Images de type **Noir/Dark** qui ont la même durée, la même température et la même sensibilité ISO que les **PLUs**. On les prend séparément des **Noirs/Darks** prévus pour les images parce que leur temps d'exposition est beaucoup plus court (quelques secondes plutôt que quelques minutes).

**Numérique** : Se dit d'informations qui se présentent sous la forme de nombres sur lesquels on peut effectuer des calculs. Éviter *digital* qui est un emprunt à l'anglais. Voir aussi **Signal numérique**, **Traitement numérique des images** et **Signal analogique**.

**Numérisation** : Processus par lequel on convertit un **signal analogique** en **signal numérique**.

# O

**Ondelettes** : Famille de fonctions mathématiques permettant de décomposer une **image** en ses composantes spatiales fréquentielles. Les fonctions de type sinusoïdal permettent une décomposition similaire à celle

des **transformées de Fourier**. Selon le nombre de couches de composantes désirées, on obtiendra une série d'images allant des hautes fréquences spatiales (éléments « fins » de l'image originale, allant jusqu'au bruit) aux basses fréquences spatiales (éléments « de grande taille » de l'image originale) et d'une couche résiduelle (très basse fréquence). Il est ensuite possible de réduire ou d'accentuer certaines composantes de l'image et de reconstituer ensuite l'**image** de base.

**OSC** (*One Shot Color*) : Désigne les caméras astronomiques dotées de **filtres** couleur intégrés.

**Ouverture** : En optique, diamètre d'entrée de la lumière dans le télescope habituellement mesurée en millimètres.

## P - Q

**Photosites** : Éléments constituant du **capteur numérique** qui peuvent être recouverts de **filtres** colorés (dans les **capteurs** couleur) et/ou de **microlentilles**. La taille des photosites d'un **capteur** est une constituante essentielle de l'**échantillonnage**. Chaque photosite (ou combinaison de photosites en cas de **binning**) produit un **pixel** de l'image. La taille des photosites est généralement exprimée en micromètres.

**Pixel** (de l'anglais *Picture Element*) : Le pixel se réfère à l'élément constituant de l'**image numérique**. Chaque **photosite** (ou combinaison de **photosites** en cas de **binning**) produit un pixel de l'image. Voir aussi **Mégapixel**.

**Pixel chaud** : **Photosite** (peut-être défectueux) produisant une valeur anormalement élevée provoquée par une surchauffe du **capteur** lors d'une longue exposition, se traduisant par un point brillant dans l'image.

**Pixel froid** : **Photosite** (probablement défectueux) produisant une valeur anormalement faible. Sur l'image, le pixel froid apparaît sous la forme d'un point très sombre.

**Plage de Lumière Uniforme (Image de PLU)** (en anglais *Flat*) : Image représentant les variations d'intensité de la lumière provoquées par diverses sources lors du trajet de la lumière dans le système optique. La PLU, obtenue en imageant un panneau lumineux uniforme ou une portion de ciel uniforme, permet de réduire le vignettage et les halos produits par des poussières sur les différentes surfaces optiques. On doit produire une série de fichiers PLU pour chaque configuration optique utilisée lors d'une séance (c.-à-d. pour chaque **filtre** et orientation utilisés).

**Plage de Lumière uniforme maitresse (Image de)** (de l'anglais *Master Flat*) : En astrophotographie, **image de calibration** produite à partir d'un minimum de 10 **images de PLU** dont on fait la moyenne afin de réduire les fluctuations aléatoires inhérentes aux images individuelles.

**Plage dynamique** (en anglais *Dynamic Range*) : Intervalle d'intensité lumineuse compris entre le **signal** le plus faible qu'un **capteur** peut détecter et l'intensité la plus élevée avant la saturation du **capteur**. La plage dynamique est une propriété du **capteur** : chaque **photosite** peut être vu comme un « seau à électrons » qui peut en accumuler une quantité limitée. Le **photosite** détecte un **signal** lorsque le nombre d'électrons accumulés dépasse le niveau de **bruit** inhérent au **capteur**; le nombre d'électrons accumulés est proportionnel à l'intensité du **signal**; donc, lorsqu'un **photosite** est plein (ou saturé), il n'est plus en mesure d'enregistrer de nouveaux électrons. Cette notion est souvent confondue avec le nombre de bits produits par le **convertisseur analogique-numérique** qui, lui, détermine le nombre de nuances enregistrées entre le noir absolu et la saturation. Une analogie fréquente est celle-ci : la plage dynamique est la hauteur totale d'un escalier et le nombre de bits en est le nombre de marches. Voir **Profondeur de bit**.

**Plan de l'écliptique** : Voir **Écliptique**.

**Plan focal** : Plan perpendiculaire à l'axe optique d'un système optique et passant par le **foyer** principal de cet objectif. La **mise au point** sert à placer le **capteur** de la caméra au **plan focal**.

**PLU** : Voir **Plage de Lumière Uniforme**.

*Plate solve* (ou *plate solving*) : Voir **Résolution astrométrique**.

**PNG** (de l'anglais *Portable Network Graphic*) : Format de fichier **image numérique** non comprimé. Ce format est utilisable lorsqu'un **traitement d'image** est envisagé, contrairement au format **JPEG**.

**Point vernal** : Point de référence du système de coordonnées célestes correspondant au nœud ascendant de l'intersection de l'**équateur céleste** et du plan de l'**écliptique**. Ce point définit le **méridien** zéro de la mesure des **ascensions droites**.

**Polarisation** : La lumière est une onde électromagnétique dont le champ électrique et le champ magnétique oscillent perpendiculairement à la direction de propagation de l'onde. Le plan d'oscillation du champ électrique porte le nom de polarisation.

**Pollution lumineuse** : Lumière issue de sources artificielles qui réduit la qualité du ciel nocturne. Cette lumière est nuisible pour la faune, la flore et a même des effets sur les humains. L'astrophotographe profite au maximum du ciel nocturne là où la pollution lumineuse est réduite à son minimum. (Voir **Bortle (Échelle de)**).

**Prétraitement** : Ce processus regroupe toutes les opérations **numériques** appliquées aux données d'**astrophotographie** brutes afin de les préparer à un **traitement** ultérieur. Le prétraitement des données comporte toutes ou certaines des étapes suivantes :

- 1) Réduction de l'empreinte **numérique** du **capteur (Biais)**;
- 2) Réduction du **bruit** thermique (**Noir/Dark**);
- 3) Réduction des **artéfacts** du trajet optique (**Plage de lumière Uniforme « Flats »**);
- 4) Réduction du **bruit** « cosmétique » (rayons cosmiques, traces de satellite, etc.);
- 5) **Dématriçage** (« débayerisation » ou démosaïquage) si nécessaire;
- 6) Alignement précis des **images**;
- 7) **Empilement** des **images**.

**Prisme** : En optique, élément optique transparent habituellement de forme pyramidale à surface plane et polie qui sert à réfracter la lumière (comme un miroir plan, dans un **APN** ou un renvoi coudé), séparer la lumière selon sa **longueur d'onde**, réfléchir (**hélioscope**) ou polariser (certains **hélioscopes**) la lumière.

**Profondeur de bit** (en anglais *Bit Depth*) : Définit le nombre de **bits** utilisé pour représenter l'information **numérique**. Ce nombre, qui dépend du **convertisseur analogique-numérique** et non du **capteur** lui-même, caractérise la finesse de la conversion **analogique-numérique** d'une caméra. Les profondeurs de bits les plus utilisées sont 8 (256 niveaux de gris), 12 (4096 niveaux), 14 (16 384 niveaux) ou 16 bits (65 536 niveaux). Ne pas confondre avec la **plage dynamique**. Le **traitement numérique** doit se faire à la plus grande profondeur de bit possible.

**Projection afocale** : Technique d'astrophotographie où l'on utilise un oculaire combiné à un objectif photographique pour projeter l'image sur le capteur. Cette technique s'utilise surtout avec les appareils photo dont l'objectif ne peut pas être enlevé.

*PSF (Point Spread Function)* : Voir **Fonction d'étalement du point**.

# R

**Radiométrie** : Mesure de la puissance de la radiation électromagnétique (la lumière) émise par un astre. Cette puissance peut être exprimée en fonction de la **longueur d'onde**.

**Rapport signal sur bruit** ou **Rapport signal/bruit, RSB** (en anglais *Signal to Noise Ratio – SNR* ou *S/N*) : Rapport de la puissance du **signal** (qui représente l'information) à la puissance du bruit de fond. Il constitue un indicateur de la qualité de la transmission d'une information. On améliore le rapport signal sur bruit d'une image en allongeant le temps d'**intégration** ou en combinant plusieurs **images** prises avec des temps d'**intégration** plus courts.

**Raie spectrale** : Région plus intense ou plus faible dans un spectre électromagnétique. Les raies sont produites par l'émission ou l'absorption de lumière dans une plage de longueurs d'onde étroite par des atomes ou des molécules spécifiques. La position et l'intensité des raies spectrales permettent justement d'identifier ces atomes ou ces molécules.

*Raw* : Voir **Brut**.

**Rayon cosmique** : Particule ou groupe de particules de haute énergie se déplaçant dans l'espace à très grande vitesse (près de la vitesse de la lumière). Ces particules peuvent provenir du Soleil, de l'intérieur de notre galaxie et même d'autres galaxies. Certains rayons cosmiques peuvent atteindre la surface de la Terre et produire des traces sur les **capteurs** très sensibles des caméras d'**astrophotographie**.

**Réflexion** : En optique, changement de direction d'une onde électromagnétique à l'interface de deux milieux. Propriété physique correspondant à la capacité d'un matériau à renvoyer ou réfléchir une onde lumineuse incidente sur sa surface.

**Réfraction** : En optique, phénomène au cours duquel la lumière est déviée de sa trajectoire rectiligne en changeant de vitesse lorsqu'elle passe d'un milieu transparent à un autre.

**Réseau de diffraction** : Dispositif optique formé d'une série de fentes parallèles (réseau en transmission), ou de rayures réfléchissantes (réseau en **réflexion**) produisant une **interférence** de la lumière incidente. Lorsque la lumière blanche est incidente sur un réseau, celui-ci décompose la lumière

sous différents angles, selon ses longueurs d'onde (ou couleurs) constitutives comme le ferait un **prisme**.

**Résolution** : En optique, capacité d'un système optique à distinguer les uns des autres les détails d'un objet. La résolution dépend de la **longueur d'onde**, du diamètre de l'optique et de la **diffraction**.

La résolution d'un télescope dans le spectre visible est donnée par la formule :

$$R \approx 120 / D$$

où la résolution « **R** » est exprimée en secondes d'arc et le diamètre du télescope « **D** » est en mm.

**Résolution angulaire** : Voir **Résolution spatiale**.

**Résolution astrométrique** (en anglais *Plate solving*) : Technique utilisée en astronomie permettant d'obtenir les références spatiales (ou coordonnées) précises de chaque élément d'une **image**. La résolution astrométrique peut être initialisée par l'utilisateur en donnant par exemple la **résolution spatiale** du système optique, la date ou la région du ciel, ou elle peut être aveugle (sans aucun indice) comme avec l'utilitaire disponible sur <https://astrometry.net>

**Résolution spatiale** : En astrophotographie, capacité d'un système optique à distinguer les détails d'un objet les uns des autres. La résolution spatiale est synonyme de résolution angulaire. Par exemple, une fine résolution spatiale va permettre de séparer deux étoiles que l'on observe très près l'une de l'autre. Sur une **image numérique**, l'**échantillonnage** est un facteur important de la résolution : deux étoiles résolues par le télescope ne le seront sur l'image que si la lumière de chacune des deux étoiles tombe sur deux **photosites** différents. Autrement dit, pour obtenir une résolution d'une seconde d'arc, on doit viser au minimum un **échantillonnage** de 0,5 seconde d'arc par **pixel**.

**Résolution spectrale** : Capacité d'un système optique de distinguer les détails spectraux. La résolution spectrale est particulièrement pertinente à la **spectroscopie** et, dans ce cas, se définit comme la capacité d'un système optique (un **prisme** ou un **réseau de diffraction**) à distinguer les raies spectrales.

**RGB** (*Red, Green, Blue*) : Voir **RVB**.

**RVB (Rouge, Vert, Bleu)** (en anglais *RGB*) : Système d'encodage des données très utilisé en **traitement numérique des images** pour présenter les images en couleur. Les données sont ainsi présentées en trois couches distinctes représentant le rouge (R), le vert (V) et le bleu (B) qui, lorsqu'elles sont

présentées simultanément, reproduisent l'image en couleurs plus ou moins « naturelles ».

## S

**Scintillation (de l'atmosphère)** : Dégradation de la qualité d'une observation due à la turbulence atmosphérique provoquée par des variations de température et de pression dans l'atmosphère. Quand le ciel montre peu de turbulence, on dit que la scintillation est faible.

**Seeing** (le terme anglais est utilisé en l'absence d'équivalent en français) : Variable servant à évaluer la qualité optique du ciel sur une échelle variant de 1 à 5, où 1 est un mauvais *seeing* et 5 est un *seeing* excellent. Quand la **scintillation** est forte, le **seeing** est faible, et vice-versa.

**SER** : Un format de fichier vidéo **numérique** non comprimé pour l'acquisition d'**images** astronomiques. Ce format, développé par la compagnie Lucam expressément pour l'**imagerie** vidéo planétaire, est de loin préférable au format *AVI* en raison de sa simplicité et de son uniformité.

**Signal** : Représentation **analogique** ou **numérique** d'une quantité physique qui contient de l'information.

**Signal analogique** : Signal continu représentant une quantité d'information. Dans un **capteur CCD** ou **CMOS**, les photons qui atteignent la partie photosensible d'un photosite sont accumulés dans l'électronique de façon **analogique** avant d'être comptés par un **convertisseur analogique-numérique** pour produire l'information **numérique** qui constituera l'**image**. Voir l'entrée suivante **Signal numérique**.

**Signal numérique** : Information qui se présente sous la forme de nombres sur lesquels on peut effectuer des calculs. Voir aussi **Traitement** et **Numérique**.

**SNR** (ou **S/N**) : Voir **Rapport signal sur bruit** ou **Rapport signal/bruit**.

**Sol'Ex** : Le Sol'Ex est un **spectrohéliographe** mis au point en 2020 par Christian Buil. Le corps de l'instrument a la particularité d'être fabriqué à l'aide d'une imprimante 3D, ce qui le rend particulièrement abordable tout en fournissant une performance optique remarquable. (<http://www.astrosurf.com/solex/>)

**Sous-échantillonnage** : Échantillonnage d'un **signal** à un taux inférieur à ce que permet la **résolution** du système optique. Par exemple, si la **résolution spatiale** d'un système est d'une seconde d'arc, un échantillonnage d'une

seconde d'arc par **pixel** produira une **image** dont la **résolution** n'est que de 2 secondes d'arc. L'image sera donc sous-échantillonnée. Le sous-échantillonnage peut comporter deux avantages : il réduit la taille de l'image résultante et il est utile lorsque la turbulence atmosphérique ne permet pas de tirer profit de la **résolution** maximale du système.

**Spectromètre** : En optique, instrument qui sépare la lumière selon sa **longueur d'onde** et enregistre le spectre résultant grâce à un détecteur. La lumière est séparée en ses composantes à l'aide d'un **prisme** ou d'un **réseau de diffraction**.

**Spectrohéliographe** : **Spectromètre** permettant d'étudier le spectre solaire. Cet instrument est généralement formé d'un **filtre** solaire muni d'une fente étroite et d'un réseau de dispersion et d'un **capteur**.

**Spectroscopie** : Mesure et interprétation du spectre électromagnétique résultant de l'interaction entre la radiation électromagnétique et la matière en fonction de la **longueur d'onde**. Plus simplement, c'est l'étude du spectre du rayonnement électromagnétique émis ou absorbé par une substance.

*Stacking* : Voir **Empilement**.

**Strehl (Rapport de)** : Critère qui permet d'évaluer la qualité d'un système optique en comparant la forme de la **tache de Airy** idéale pour un type d'optique et un diamètre donné avec la **fonction d'étalement du point (PSF)** observée. La **fonction d'étalement du point** mesure la déformation de la **tache d'Airy** par toutes les aberrations.

**Suivi** (en anglais *Tracking*) : Mouvement d'une monture astronomique qui compense la rotation terrestre afin de garder un objet dans le **champ** de l'oculaire ou de la caméra. Les types de suivi les plus courants sont : le suivi sidéral (mouvement de la voute céleste en général), le suivi lunaire et le suivi solaire. Ces deux derniers compensent le déplacement relativement rapide des deux astres par rapport aux étoiles. Ne pas confondre le suivi avec le **guidage**.

**Suréchantillonnage** : Échantillonnage d'un **signal** à une fréquence plus élevée que ce que permet la **résolution** optique du télescope. Par exemple, si la **résolution spatiale** d'un système est d'une seconde d'arc, on pourrait suréchantillonner pour produire des données avec un échantillonnage de 0,25 seconde d'arc. Le suréchantillonnage est intéressant particulièrement pour l'**astrophotographie** planétaire à l'aide de caméras vidéo très sensibles permettant d'acquérir des milliers d'**images** de l'objet observé, car les images obtenues se prêtent mieux à la révélation des détails les plus fins. Toutefois, le suréchantillonnage étale la lumière sur un nombre plus grand de **photosites**.

Les images individuelles sont donc plus bruitées d'où la nécessité d'exposer plus longtemps.

## T

**Tache d'Airy** : Description de la figure de **diffraction** produite par le passage de la lumière dans un système optique.

**Télécentrique** : Optique de grandissement dont l'effet ne varie pas avec la distance de la caméra (du moins en principe).

**Température de couleur** : En photographie, par analogie avec l'échelle de Kelvin, on attribue des températures aux couleurs. On parle des couleurs "chaudes" (3000 K) et "froides" (8000K).

**Temps sidéral** : C'est l'**angle horaire** du **point vernal**. Le temps sidéral représente la position de la sphère céleste à un point donné et à une heure locale donnée à partir d'un point sur Terre.

**Temps universel coordonné** (ou *UTC*) : Une échelle de temps considérée comme référence internationale et établie à partir de l'heure solaire moyenne à la longitude 0° (méridien de Greenwich en Angleterre).

**TIF** (ou **TIFF**) (de l'anglais *Tagged Image File Format*) : Format de fichier image numérique non comprimé. Ce format est utilisable lorsqu'un **traitement d'image** est envisagé, contrairement au format **JPEG**.

*Tracking* : Voir **Suivi**.

**Traitement** (ou **Traitement numérique des images**) : Regroupe toutes les opérations **numériques** appliquées aux images d'**astrophotographie** après le prétraitement afin de satisfaire les besoins de l'utilisateur. Le traitement des données comporte toutes ou certaines des étapes suivantes :

- 1) Recadrage de l'image;
- 2) Réduction du bruit et du **gradient**;
- 3) Rehaussement d'histogramme, du contraste, des couleurs;
- 4) **Déconvolution** de l'image;
- 5) **Résolution astrométrique**;
- 6) **Étalonnage** des couleurs;
- 7) Préparation de l'image pour présentation;
- 8) Sauvegarde des données et de l'image finale.

**Transformée de Fourier** : Voir **Fourier**.

**Transparence de l'atmosphère** : Mesure de la qualité de l'atmosphère à laisser passer la lumière entre le sol et l'espace. La transparence est inversement proportionnelle à la quantité de vapeur d'eau dans l'atmosphère et est indépendante de la couverture nuageuse.

## U - V - W - X - Y - Z

**Ultraviolet (UV)** : Rayonnement électromagnétique de **longueur d'onde** comprise entre 20 nm et 400 nm qui est invisible à l'œil humain. On distingue les rayonnements :

- UVA (320 à 400 nm);
- UVB de haute énergie et partiellement arrêtés par la couche d'ozone (282 à 320 nm);
- UVC de très haute énergie et totalement arrêtés par la couche d'ozone (22 à 320 nm).

**Valeur numérique** (en anglais *Digital Number (DN)*) : Mesure discrète d'un **signal**. Pour les **capteurs** utilisés en **astrophotographie**, c'est la valeur du **signal** produit par le **convertisseur analogique-numérique** qui a évalué le nombre d'électrons accumulés dans l'électronique des **photosites**.

**Vignettage** : En optique, diminution de l'intensité de la lumière observée surtout aux coins d'une **image** et produite par des effets optiques, géométriques ou mécaniques.

*Wavelets* : Voir **Ondelettes**.

**Zénith** : Point de la sphère céleste situé directement à la verticale du point d'observation.

## Principales références

<https://fr.wikipedia.org/>

<https://www.nationalparksatnight.com/night-photography-glossary>

<https://nightskypix.com/astrophotography-glossary/>

<https://expertphotography.com/useful-glossary-of-astrophotography-terms/>

<https://optcorp.com/blogs/astrophotography-101/the-abcs-of-astrophotography>

<https://jonrista.com/the-astrophotographers-guide/astrophotography-glossary/>

<http://perrenoud-astronomie.centerblog.net/88-glossaire-astrophoto>

<https://www.astropix.com/html/astrophotography/glossary.html>

<https://uqo.ca/biblio/ressources-electroniques/9688>

<https://www.btb.termiumplus.gc.ca/tpv2alpha/alpha-fra.html?lang=fra>