

SOMMAIRE

Légende pour les outils requis



Caméra vidéo



Webcam



Appareil photo



Ordinateur



Jumelles



Chronomètre



Smartphone



Imprimante



Télescope

3 ÉDITORIAL

- 6 Astronomie : le grand retour des amateurs
- 12 L'Univers des astronomes citoyens
- 18 Des observatoires pour tous



NIVEAU FACILE

- 22 Les extraterrestres sur écoute depuis votre PC
- 24 Zooniverse, l'univers en expansion des sciences participatives
- 30 Libérez les pixels
- 32 Pollution lumineuse : aux armes, citoyens !
- 36 Trouver des supernovae sans sortir de chez soi
- 40 Débusquez les astéroïdes dangereux
- 42 Pistez les météores et les météorites



NIVEAU MOYEN

- 46 Tracez le contour des astéroïdes
- 49 **RENCONTRE** Éric Frappa
- 50 Surveiller la météo des planètes
- 53 **RENCONTRE** Marc Delcroix
- 54 Éclipses dans la banlieue de Jupiter
- 56 Détectez les bolides sur Jupiter
- 59 **RENCONTRE** Anthony Wesley
- 60 Détectez des impacts sur la Lune
- 62 Guettez les étoiles variables
- 66 Les comètes sous surveillance



NIVEAU EXPERT

- 68 Dessinez les astéroïdes en 3D
- 70 Devenez découvreur de planète !
- 72 Et si vous traquiez les astéroïdes ?
- 75 **RENCONTRE** Michel Ory
- 76 Les étoiles doubles à la pesée
- 78 Détecter des transits d'exoplanètes
- 82 Feu vert pour la spectroscopie amateur
- 87 **RENCONTRE** Gerrit Grutzeck
- 88 À la recherche des nébuleuses planétaires
- 90 ÉPHÉMÉRIDES
- 94 RESSOURCES



© M. Weigand/C&E Photos

Faire des découvertes est maintenant accessible à tous grâce à Internet et à la démocratisation des outils d'observation.



OBJECTIF

Mieux connaître la matière interplanétaire

MÉTHODE

Détecter et mesurer des météores

PISTEZ LES MÉTÉORES ET LES MÉTÉORITES

Compter les étoiles filantes ou les photographier est facile et ludique. Mais en regroupant les observations du monde entier, il est possible de mieux connaître la matière interplanétaire et de la retrouver quand elle tombe à la surface de la Terre !

François Colas



Les étoiles filantes ne sont pas seulement une invitation à la rêverie, il s'agit aussi d'un sujet d'étude scientifique. Ces particules illuminent l'atmosphère sur leur passage, tant leur frottement dégage de chaleur, et viennent zébrer le ciel sur les photos à long temps de pose.

© Capella Observatory/C&E Photos



ASTRONOME PROFESSIONNEL RÉFÉRENT

François Colas, colas@imcce.fr

ASTRONOME AMATEUR RÉFÉRENT

Arnault Leroy, arnaudastro@yahoo.fr



Courtesy M. Druckmüller

L'ENJEU SCIENTIFIQUE

Étoiles filantes et météorites dévoilent bien des aspects du Système solaire. Certaines sont des morceaux d'astéroïdes ou de comètes, faits de matière primitive agglomérée dans la nébuleuse protosolaire voici plus de 4,5 milliards d'années. D'autres sont des roches plus évoluées issues de planètes telluriques comme Mars ou la Lune. Leur étude améliore donc grandement notre connaissance sur l'histoire du Système solaire depuis son origine jusqu'à maintenant.

Récolter des météorites au sol est bien moins coûteux que d'aller collecter des échantillons sur des comètes ou des astéroïdes avec des missions spatiales. Et quand on trouve une météorite, il est très utile d'avoir observé sa chute. En effet, sa trajectoire d'arrivée nous renseigne sur son orbite et sur son corps d'origine. Des informations précieuses pour les géologues qui analyseront ensuite la roche céleste dans leur laboratoire.

Les cailloux les plus petits se consomment entièrement dans l'atmosphère et produisent des étoiles filantes. Bien qu'ils n'atteignent pas le sol, leur observation est également utile pour connaître la densité des nuages de poussières traversés par la Terre. Ils nous renseignent notamment sur l'activité de la comète qui les a abandonnés dans son sillage.

LE CONTEXTE

La chasse aux objets variés qui gravitent autour du Soleil (astéroïdes, comètes, poussières...) s'organise de plus en plus. Les corps d'une taille supérieure à 150 m seront bientôt traqués par de puissants télescopes comme le LSST (Large Synoptic Survey Telescope). La poussière résiduelle du Système solaire est, elle, étudiée grâce à l'analyse en lumière visible ou en infrarouge de la "lumière zodiacale", reflet de la lumière solaire sur ces poussières. Mais il reste un vide observationnel pour les objets allant du milli-

mètre à la centaine de mètres. La seule façon de les étudier est d'attendre qu'ils pénètrent dans l'atmosphère en provoquant de belles étoiles filantes pour les plus fins ou — assez rarement — des catastrophes, comme la chute du bolide russe de Tcheliabinsk, le 15 février 2013. Les moyens d'étude à mettre en œuvre pour les phénomènes visibles de jour sont bien distincts de ceux pour les étoiles filantes ; tout comme les enjeux de leur observation. Et dans les deux cas, les amateurs peuvent apporter leur concours.

LA MÉTHODE

L'éclat de certains météores peut dépasser celui du Soleil. D'autres sont à peine perceptibles à l'œil nu. On a l'habitude de parler de bolide ou de boule de feu pour les phénomènes dont la luminosité dépasse celle de Vénus (magnitude -3), et d'étoiles filantes sinon. Cette distinction est arbitraire, mais elle correspond à des stratégies d'observation différentes.

1. Les étoiles filantes

Au minimum, l'objectif est de compter les étoiles filantes. Mais il est également possible de mesurer leur vitesse et leur trajectoire. Ces météores étant peu lumineux et rapides (vitesse moyenne sur le ciel : 20° par seconde), il faut privilégier des observations en mode vidéo avec un objectif très lumineux. On peut utiliser son appareil photo avec de longs temps de pose, cela fait de belles images, mais peu exploitables scientifiquement. Néanmoins, il est possible d'utiliser la méthode des "time-lapse" ⁽¹⁾ pour compter les météores d'une nuit et calculer le ZHR (Zenith Hourly Rate, voir encadré p. 44) d'une pluie d'étoiles filantes. Ces mesures sont encore parfois faites à l'œil nu, mais les appareils photo numériques rendent ce travail bien plus confortable.

Une fois le ZHR calculé, il est important d'envoyer vos données à l'International Meteor Organization (www.imo.net) pour participer à

Sous un bon ciel, une faible lueur appelée lumière zodiacale est visible à l'œil nu ; sur ce panorama, elle apparaît perpendiculaire à la Voie lactée. Elle est due au reflet du Soleil sur les poussières présentes dans le plan du Système solaire. Les plus grosses d'entre elles créent des météores quand elles entrent dans l'atmosphère.

LEXIQUE

Étoile filante

Dans leur course autour du Soleil, les comètes laissent derrière elles un sillage de poussières. Quand la Terre traverse ces nuages, ou essaims, les poussières se consomment dans l'atmosphère en fines traînées lumineuses, baptisées "étoiles filantes".

Météore

Trace lumineuse laissée dans l'atmosphère par l'arrivée d'un corps céleste. Les étoiles filantes sont des météores.

Météorite

Résidu d'un corps céleste qui atteint le sol après avoir traversé l'atmosphère.

Radian

Zone du ciel d'où semblent provenir des étoiles filantes. Les différents essaims d'étoiles filantes sont baptisés du nom de la constellation où se trouve leur radian : Persée, pour les Perséides du mois d'août.