



ÉDIT

En été, les occasions sont nombreuses de contempler le ciel étoilé, loin de la pollution lumineuse des villes. Un spectacle grandiose... et qui rend d'autant plus frustrant le fait de ne pas disposer des clés de ces champs célestes ! Quelle est cette constellation ? Pourquoi cette étoile est-elle

aussi lumineuse et rouge ? Comment identifier cette tache diffuse qui ne ressemble à aucune étoile ? Le ciel d'été offre un spectacle particulier parce que la nuit, la Terre fait face au disque central de notre galaxie, prodigieux rassemblement de centaines de milliards d'étoiles et de planètes ! En été, par ciel sans Lune et sans pollution lumineuse, c'est un bonheur que de se promener dans la Voie Lactée avec des jumelles : c'est un fourmillement d'étoiles spectaculaire, s'allonger et contempler le ciel... Les amas d'étoiles sont de magnifiques concentrations d'étoiles que l'on peut observer avec un télescope, ou une simple paire de jumelles, voire à l'oeil nu. Amas d'étoiles, nébuleuses et galaxies sont appelés objets du ciel profond par les astronomes amateurs. Mais c'est toujours une découverte pour nos yeux, et notre esprit que de penser à cette immensité. C'est souvent un rêve éveillé de ressentir l'univers et de toucher les étoiles en s'émerveillant.

Jacques Rodriguez

SOMMAIRE

Titres	Pages
Observation astronomique	1
Actualités astronomiques	1 & 2
Évidence de la croissance de la graine dans la source des panaches mantelliques ?	2 & 3
Le mystère de la galaxie sans matière noire résolu	3 & 4
Les coraux ne s'acclimatent pas à l'acidification des océans	4 & 5
L'éclipse totale de Soleil du 2 juillet 2019	5
Gaia découvre 3 nouveaux astéroïdes	5 à 7
Les constellations de l'été	7 à 10
Petit dictionnaire de l'astronome	10 à 12
Comment réussir ses photographies de nuit ?	12 & 13
Ephémérides juillet et août 2019	13 à 15
Conférences du CIS	15

jeudi, samedi ou dimanche soir à la lunette de 153 mm, animées par Jacques Petipas (à contacter quelques jours à l'avance au 01 46 65 91 96 ou au 06 77 16 47 54), en fonction de la météo et de la disponibilité de la coupole (gérée par la SAF).

Astroclub Vayrois de Vayres-sur-Essonne (91) :

Des observations sont organisées sur le stade de Vayres sur Essonne le vendredi soir. Il faut regarder l'agenda sur le site de l'Astroclub Vayrois : <http://astroclubvayres.monsite-orange.fr/>

Actualités astronomiques

Manifestation mondiale On the moon again : le 13 juillet 2019 sur le stade de Vayres sur Essonne (91) à partir de 21h30.

La Nuit des Etoiles : le 2 et 3 août 2019 sur le stade de Vayres sur Essonne (91) à partir de 21h30.

29^e FESTIVAL D'ASTRONOMIE DE FLEURANCE du 2 au 9 août 2019 : En guise d'ouverture du Festival, de midi à minuit, 12 parmi les plus grands spécialistes, scientifiques, philosophes, écrivains, grands témoins de notre époque... se relaient durant 12 heures, pour aborder

Observation astronomique

Coupole de la Sorbonne (17 rue de la Sorbonne Paris 6^{ème}) : Des séances d'observation peuvent avoir lieu le

sous des angles différents et complémentaires, ce grand sujet de la science et du monde contemporain. Pendant une semaine, du matin jusqu'à la nuit, les festivaliers ont le choix parmi plus de 150 activités. (conférences, café astro, cours, cycle cinéma, veillées d'observations...). Une cinquantaine de scientifiques seront présents cette année, parmi lesquels des conférenciers de grand renom : Hubert Reeves, Trinh Xuan Thuan, Roland Lehoucq, Jérôme Perez, Pierre Thomas, Brigitte Zanda, Jean-Marc Levy-Leblond, Jean-Philippe Uzan, Nuccio Ordine... Un festival entièrement dédié aux enfants et adolescents pour leur faire découvrir les sciences de l'Univers en s'amusant et rencontrer de grands chercheurs !

Constitué de plusieurs quartiers thématiques, du Palais de l'astronomie au Parc des Technologies, il offre aux curieux de tous âges des ateliers de découverte scientifique, expositions, spectacles... La science y est abordée sous toutes ses coutures, de manière concrète et ludique par la manipulation, le tâtonnement et l'expérimentation directe. **C'est le Grand rendez-vous astro de l'été.**

Évidence de la croissance de la graine dans la source des panaches mantelliques ?

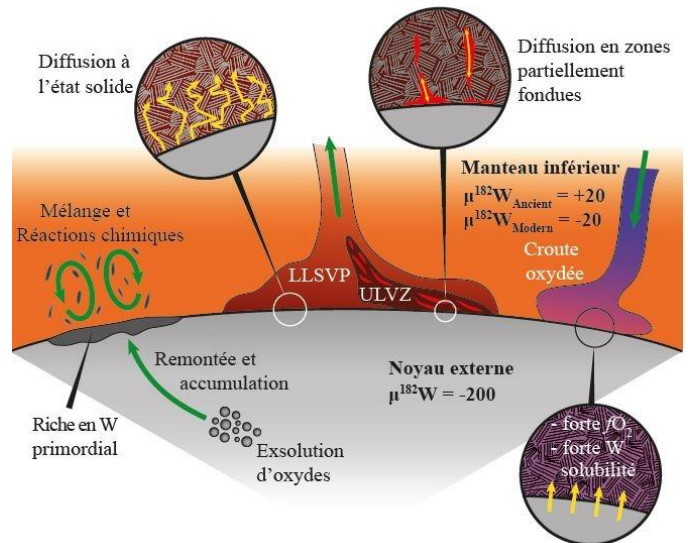
L'importance des interactions physicochimiques à l'interface entre le noyau et le manteau reste la grande inconnue de la dynamique interne de notre planète, et peu d'arguments existent pour préciser la nature de ces échanges au cours de l'histoire de la Terre. Une équipe internationale de chercheurs¹, proposent que les échanges entre le noyau et le manteau se sont accrus entre 2.5 milliards d'années et aujourd'hui. Ils observent en effet une nette différence dans l'abondance d'un isotope de tungstène, un traceur idéal de potentiels « fuites » du noyau, dans des roches dérivées du manteau avant et après cette date. Cette évolution pourrait être associée à l'instauration progressive de la tectonique des plaques et la subduction du matériel relativement oxydé dans les profondeurs du manteau. Mais l'hypothèse la plus séduisante est la cristallisation de la graine qui, en rejetant de l'oxygène dans le noyau externe liquide, aurait ainsi induit le rejet du tungstène dans le manteau. Ainsi, les mesures isotopiques du tungstène permettraient de contraindre l'âge d'apparition de la graine.

Certaines îles océaniques sont associées à des panaches mantelliques provenant du manteau très profond. Les basaltes de leurs volcans sont donc d'excellents candidats pour révéler les éventuelles interactions chimiques entre la base du manteau et le noyau. D'ailleurs, les isotopes de l'hélium et de l'osmium et les rapports élémentaires du fer et du manganèse ont déjà

été utilisés pour discuter ce type d'échange. Mais il existe de forts contre-arguments basés sur d'autres éléments, en particulier les éléments sidérophiles (largement concentrés dans le noyau), qui sont des témoins importants de ces interactions.

La nouvelle étude présentée ici est basée sur l'étude du comportement du tungstène. Cet élément est sidérophile dans les conditions réductrices de la formation de la Terre et on estime ainsi que 90% du tungstène terrestre réside dans le noyau. Pourtant, l'isotope ^{182}W du tungstène a continué à être produit dans le manteau par désintégration radioactive de l'isotope ^{182}Hf de le hafnium au cours des 50 premiers millions d'années du système solaire. La mesure isotopique de l'abondance du ^{182}W dans les basaltes des îles océaniques peut donc permettre de tracer les interactions noyau-manteau.

Par chance, le comportement du tungstène diffère de celui de beaucoup d'éléments sidérophiles, du fait de sa très forte charge (4+ ou 6+) dans les silicates. Des expériences antérieures du partage du tungstène entre métal et silicate liquides ont montré que le tungstène n'est plus sidérophile dans des conditions oxydantes (par exemple, lors de la coexistence de Fe et FeO) et il se concentre alors préférentiellement dans les silicates du manteau. En plus d'être un traceur potentiel des interactions noyau manteau, le tungstène a donc un comportement très variable en fonction de l'état d'oxydation à l'interface noyau-manteau.



Un changement de l'état d'oxydation à la frontière entre le noyau et le manteau peut être induit par la subduction de croûte océanique oxydée ou par cristallisation de la graine. Dans les deux cas, cela provoque le rejet de tungstène primordial vers la base du manteau, par une diffusion au niveau du manteau solide, des zones de manteau partiellement fondues ou par exsolution d'oxydes.

Alors que les roches anciennes possèdent des excès en ^{182}W , les roches modernes associées à des panaches mantelliques montrent un déficit dans cet isotope. En mettant en évidence une claire différence entre l'abondance du ^{182}W dans les roches mantelliques anciennes (4.3 à 2.5 milliard d'années) et les basaltes

d'îles océaniques récentes, les auteurs de cet article montrent l'intensification, depuis 2.5 milliards d'années, des échanges entre noyau et manteau. L'absence de corrélation entre les variations en ^{182}W et la concentration des éléments hautement sidérophiles (e.g. Ir, Os, Pt, etc.) suggèrent une modification de l'état d'oxydation à la base du manteau ou dans le noyau externe.

A cette époque, la dynamique de la Terre profonde a été affectée par deux événements majeurs : l'instauration progressive de la tectonique des plaques et la cristallisation de la graine dont l'âge d'apparition est source de vives controverses. Ces deux évolutions ont pu contribuer à rendre plus oxydante l'interface noyau-manteau.

Néanmoins, c'est la cristallisation de la graine qui expliquerait le plus simplement le rejet de tungstène primordial vers la base du manteau. En effet, le fer cristallin présent dans le noyau interne ne peut pas intégrer les 3 à 5 pourcents d'oxygène qui sont présent dans le noyau liquide externe. Ainsi, la cristallisation de la graine provoque une augmentation de la concentration en oxygène dans le noyau externe et donc le rejet de tungstène primordial dans le manteau inférieur. Les auteurs concluent que les évolutions temporelles de la composition isotopique en tungstène dans les basaltes des îles océaniques pourraient permettre de dater la croissance de la graine.

Note 1 : Incluant des chercheurs de laboratoires étrangers, dont le Department of Earth Sciences à Carleton University (Carleton-Ottawa, Canada) et français, le Laboratoire Magmas et Volcans (LMV / OPGC, UCA / CNRS / IRD / UJM)

Sources : H. Rizo, D. Andrault, N.R. Bennett, M. Humayun, A. Brandon, I. Vlastelic, B. Moine, A. Poirier, M.A. Bouhifd, D.T. Murphy. *182W* evidence for core-mantle interaction in the source of mantle plumes *Geochemical Perspective letters* (2019)

Contact : Denis Andrault LMV/OPGC

denis.andrault@uca.fr

Hanika Rizo CARLETON UNIVERSITY

HanikaRizo@cunet.carleton.ca

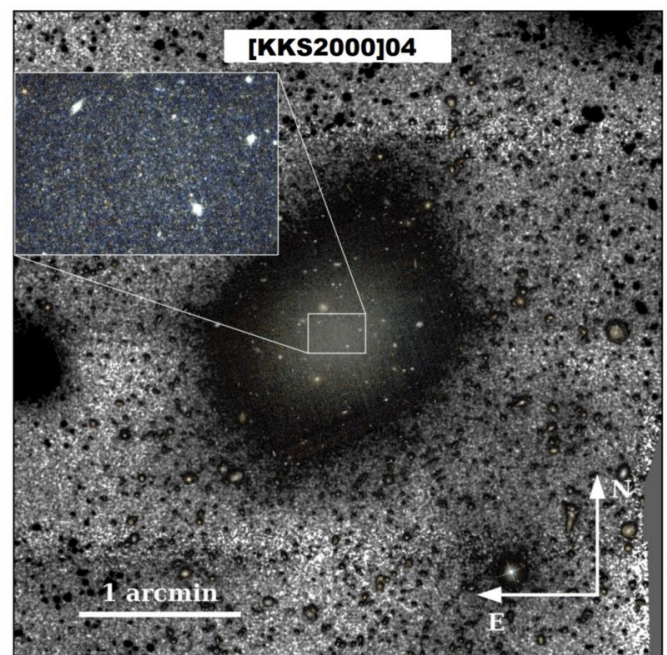
Source : *I.N.S.U.*

Le mystère de la galaxie sans matière noire résolu

Selon la théorie de formation des galaxies, toutes les galaxies résident dans des halos de matière noire, ce qui permet d'expliquer toutes leurs propriétés observées. En 2018, une équipe états-unienne publia dans la revue *Nature* des observations d'une galaxie qui ne semblait

pas contenir de matière noire, remettant fortement en cause la théorie. Une équipe internationale, impliquant un astrophysicien du Laboratoire d'étude du rayonnement et de la matière en astrophysique et atmosphères (LERMA, CNRS/Observatoire de Paris-PSL/Université Cergy-Pontoise/Sorbonne Université), a résolu le mystère entourant cette galaxie en mesurant sa distance. La galaxie se trouve en réalité beaucoup plus près que supposé, et sa masse est bien dominée par la matière noire. La théorie actuelle de formation des galaxies n'a donc pas été réfutée. « *Nous devons généralement conclure que plus un fait est extraordinaire, plus il a besoin d'être appuyé de fortes preuves.* » Pierre-Simon Laplace (1814)

L'an dernier l'annonce spectaculaire de la découverte d'une galaxie qui ne semblait pas avoir de matière noire remettait en question la théorie actuelle de formation des galaxies. En effet, des galaxies sans matière noire sont impossibles à comprendre dans ce scénario car le rôle de la matière noire est déterminant pour expliquer à la fois le mouvement des étoiles dans les galaxies, le mouvement des galaxies au sein des amas de galaxies, ainsi que leur distribution dans l'espace. Aucune observation n'avait jusqu'à présent permis de réfuter la théorie.



La galaxie ultra diffuse KKS2000-04 observée avec le télescope Gemini (Hawaii) et avec le télescope Hubble (détail). La distance nouvellement mesurée de 41 millions d'années-lumière implique qu'elle réside dans un halo de matière noire, qui domine le mouvement de ses étoiles.

Les observations de cette galaxie qui se trouve dans la constellation de la Baleine semblaient montrer qu'autant ses couleurs et sa dynamique étaient normales, autant les propriétés des amas globulaires autour d'elle étaient bizarres (trop lumineux, trop grands) et elle semblait être vide de toute matière noire.

Cette galaxie avait en fait été découverte en 1976 sur des plaques photographiques prises en Australie, et appartient à une classe de galaxies appelées ultra diffuses car contrairement aux galaxies normales elles sont très étendues et très peu brillantes, ce qui rend très difficile des observations détaillées.

Alors que des théories alternatives commençaient à être proposées, une équipe internationale a utilisé cinq méthodes différentes pour mesurer sa distance, avec un résultat surprenant. En effet, au lieu de trouver une distance d'environ 64 millions d'années-lumière, comme les auteurs de la découverte avaient estimé, les cinq méthodes donnaient une distance beaucoup plus petite de 41 millions d'années-lumière.

Avec cette nouvelle distance, la galaxie devient tout à fait banale: ses amas globulaires sont normaux, et son contenu en matière noire dépasse de 20 fois sa masse en étoiles. La théorie actuelle de la formation et de l'évolution des galaxies n'est donc pas remise en question. Pour l'instant.

Source : I. Trujillo, et al., A distance of 13 Mpc resolves the claimed anomalies of the galaxy lacking dark matter Monthly Notices of the Royal Astronomical Society (2019) doi: 10.1093/mnras/stz771

**Contact : David Valls-Gabaud
LERMA (CNRS/Obs. de Paris - PSL)
avid.valls-gabaud@obspm.fr**

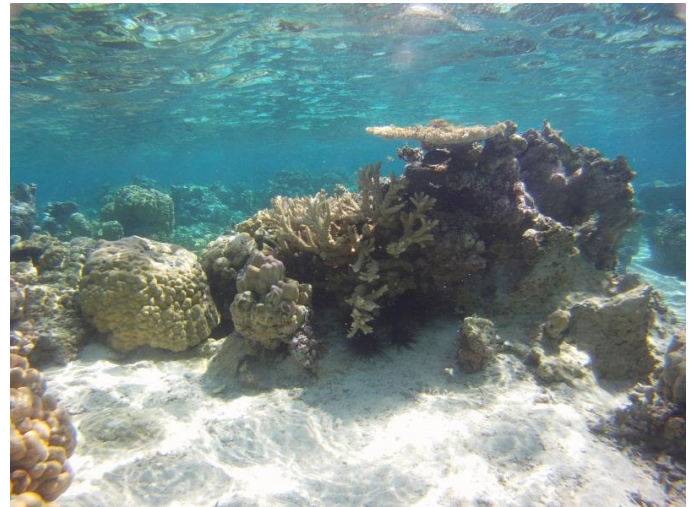
Source : I.N.S.U.

Les coraux ne s'acclimatent pas à l'acidification des océans

L'acidification des océans représente une menace majeure pour les récifs coralliens. Un chercheur du Laboratoire d'océanographie de Villefranche (LOV, CNRS/Sorbonne Université) et ses collègues de Perth, Australie, ont étudié durant un an la capacité de plusieurs coraux et macroalgues calcifiantes à s'acclimater à l'acidification en étudiant leurs mécanismes de calcification. Les organismes ne se sont pas acclimatés car les effets de l'acidification sur la composition chimique au site où se forme le squelette persistaient toujours après un an. Ces résultats confirment la menace que représente l'acidification des océans pour l'accrétion future des récifs et leur fonction écologique.

Les activités humaines sont la cause d'une augmentation exponentielle de la concentration de dioxyde de carbone (CO₂) dans l'atmosphère, ce qui provoque, outre une augmentation de la température, une diminution du pH océanique appelée acidification des océans. L'acidification des océans est une menace majeure pour

les récifs coralliens, qui sont construits par des espèces calcaires particulièrement vulnérables aux modifications de la chimie des océans. Cependant, les évaluations à long terme des impacts de l'acidification des océans sur ces organismes sont rares. En conséquence, il est très difficile de déterminer la capacité des coraux et des algues coralliennes à s'acclimater à des niveaux élevés de pCO₂.



Photographie d'un récif du lagon de l'île de Moorea, Polynésie Française. Aucun signe d'acclimatation à l'acidification des océans ne fut trouvé chez les coraux et algues de Moorea. © Steeve Comeau

Afin de favoriser des taux de calcification importants, les coraux et algues calcaires ont développé la capacité de créer des conditions chimiques favorables à leur site de calcification, qui est l'endroit à l'intérieur de l'organisme où le squelette calcaire est formé. En revanche, l'acidification des océans peut modifier la chimie au niveau du site de calcification, ce qui a des conséquences sur la croissance des coraux et algues calcaires. Dans cette étude, la capacité d'acclimatation à l'acidification a été étudiée dans quatre espèces de coraux et deux espèces de macroalgues calcifiantes. L'évolution de la chimie au site de calcification (pH, carbone inorganique dissous, concentration en calcium) a été suivie durant un an sur des organismes exposés à quatre niveaux de dioxyde de carbone représentant les conditions du présent et différents scénarios futurs.

Les effets de l'acidification de l'eau de mer sur la chimie au site de calcification ont été visibles immédiatement et persistés jusqu'à la fin de l'expérience, un an plus tard. Deux espèces de corail et les deux algues étaient sensibles à l'acidification et souffraient d'une baisse du pH au site de calcification qui persistait du début à la fin de l'expérience. Au contraire, deux espèces étaient moins sensibles et résistaient à l'acidification dès les premières semaines. Cette étude a également permis de mettre en évidence deux mécanismes distincts permettant à deux espèces différentes de coraux de résister à l'acidification. Une espèce maintenait constante les conditions chimiques dans son site de calcification dans toutes les conditions testées, alors que l'autre espèce compensait sa baisse du pH au site de

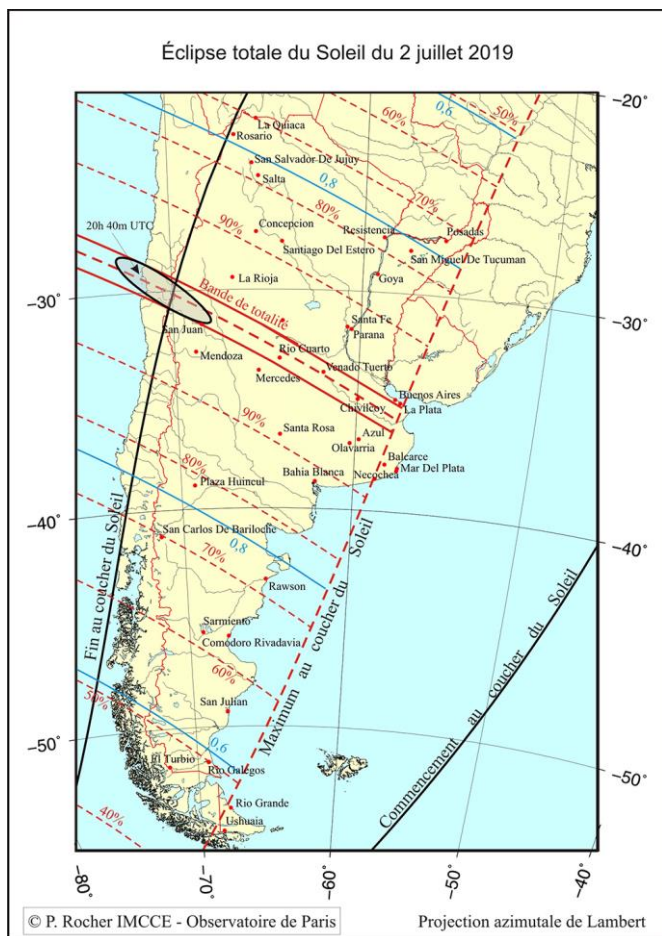
calcification en condition d'acidification par une augmentation de la concentration en calcium et carbone inorganique dissous. Ces résultats montrent la difficulté pour certains coraux et algues calcaires à s'acclimater à l'acidification des océans, ce qui confirme la menace que représente ce changement environnemental pour l'accrétion future des récifs et leur fonction écologique.

Source : Comeau S., Cornwall C.E., DeCarlo T. M., Doo S.S., Carpenter R. C., McCulloch M.T. Resistance to ocean acidification in coral reef taxa is not gained by acclimatization. Nature Climate Change (2019) doi: 10.1038/s41558-019-0486-9
Contact : Steve Comeau LOV/OOV
 comeau@obs-vlfr.fr

Source : I.N.S.U.

L'éclipse totale de Soleil du 2 juillet 2019

Le 2 juillet 2019, survient une éclipse totale de Soleil qui sera visible dans une grande partie du Pacifique ainsi qu'en Argentine et au Chili. Au sein de l'Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides, les astronomes de l'Observatoire de Paris vous éclairent sur ses circonstances.



La bande de totalité de l'éclipse totale du Soleil du 2 juillet 2019 traversera le Chili et l'Argentine.

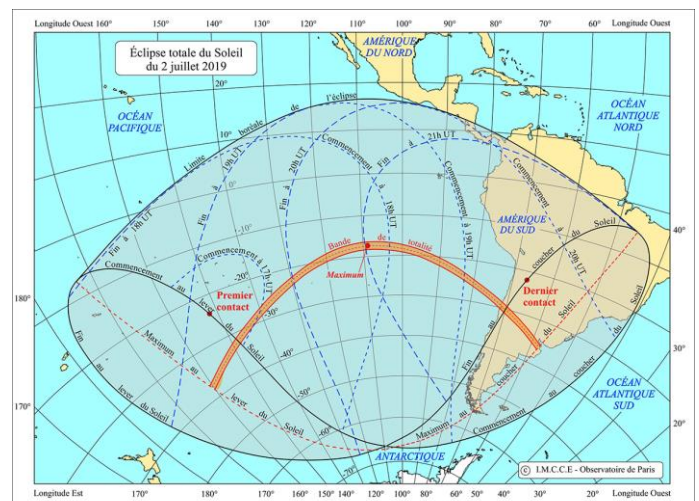
© P. Rocher / Observatoire de Paris - PSL / IMCCE

Pour la treizième fois au XXI^e siècle, la Lune s'interposera entre la Terre et le Soleil, sur un même axe, dans un parfait alignement.

Éclairée par le Soleil, la Lune projettera son ombre à la surface terrestre.

Le Chili et l'Argentine sont les deux seuls pays à être traversés par le passage de l'ombre de la Lune..., à une vitesse de 2 640 km/h.

Étroite, large de 204 km, la bande de totalité se déploie pour l'essentiel dans l'océan Pacifique. Elle débute dans l'océan Pacifique sud au niveau des quarantièmes rugissants, monte ensuite au niveau du tropique du Capricorne, puis redescend et prend fin au sud de l'Amérique du Sud.



Éclipse totale du Soleil du 2 juillet 2019
 © P. Rocher / Observatoire de Paris - PSL / IMCCE

L'ombre touchera les côtes chiliennes en fin d'après-midi vers 19h20 UTC. La durée totale de l'éclipse y sera de 2h 24min.

Quant à la durée de la totalité, elle sera de 2min 19s.

A son maximum, en un point situé au cœur de l'océan pacifique (108° 35' 36"E / 17° 22' 44"S), la totalité y sera maximale avec une durée de 4min 39s.

Elle sera visible sous la forme d'une éclipse partielle sur une grande partie de l'Amérique du Sud et dans les îles du Pacifique, notamment en Polynésie.

Source : I.M.C.C.E.

Gaia découvre 3 nouveaux astéroïdes

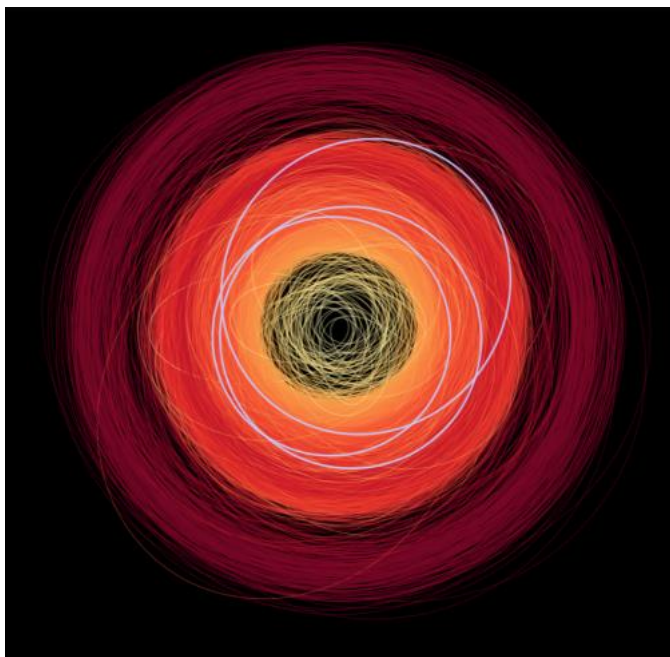
Le satellite Gaia de l'ESA a détecté en décembre 2018 trois astéroïdes inconnus. Cette découverte a pu être authentifiée à l'aide d'un système d'alertes très efficace, auquel contribuent des astronomes de l'Observatoire de Paris.

Depuis 2014, posté au point de Lagrange L2 à 1,5 millions de km, le satellite Gaia balaye le ciel dans un mouvement de rotation avec l'objectif de cartographier en 3D d'ici fin 2020 plus d'un milliard d'objets de notre Galaxie. Il mesure ainsi toutes les sources lumineuses de magnitude plus brillante que 20,7.

Dans le cadre de ce suivi systématique, Gaia détecte des objets mobiles par rapport aux sources fixes : essentiellement des astéroïdes.

Un système d'alerte très efficace

Récemment, Gaia a permis la détection de trois nouveaux astéroïdes : 2018 YK4, 2018 YL4, 2018 YM4.



Orbites des 14 000 astéroïdes connus (avec le Soleil au centre de l'image) publiées dans le deuxième catalogue de Gaia, en avril 2018. En gris, figure la trajectoire des 3 astéroïdes nouvellement découverts par Gaia en décembre 2018. Tous trois ont des orbites à plus forte inclinaison (15 degrés ou plus) que la plupart des astéroïdes naviguant dans la ceinture principale.
© ESA/Gaia/DPAC

Les détections par Gaia d'astéroïdes non encore connus, ni catalogués, font l'objet d'un système de lancement d'alertes très sophistiqué, dont la mise en œuvre est assurée depuis 2016 par un consortium auquel contribuent largement des astronomes et ingénieurs de l'Observatoire de Paris, à l'Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides (IMCCE), et de l'Observatoire de la Côte d'Azur.

La comparaison avec des éphémérides (positions apparentes des objets du système solaire) fournies par l'IMCCE de l'Observatoire de Paris permet de savoir s'il s'agit d'un objet connu ou inconnu. Si l'objet est inconnu, une tâche du processus enclenche le calcul de multiples solutions orbitales correspondant aux observations réalisées par Gaia qui, bien que très

précises, concernent des arcs orbitaux courts et ne peuvent fournir une solution orbitale unique. Ce calcul permet de prédire et de visualiser la zone du ciel où un observateur terrestre a la possibilité de le retrouver. Une alerte est alors injectée dans la base de données Gaia-FUN-SSO. Ainsi alertés, des astronomes de l'IMCCE ont pu suivre au télescope de 1,20 m de l'Observatoire de Haute-Provence les trois nouveaux objets, et en valider la détection.

Les positions des trois nouveaux objets mesurées depuis l'espace par Gaia, leur découvreur, puis au sol, ont été envoyées aux Etats-Unis, au Minor Planet Centre, au Smithsonian Astrophysical Observatory. Sous l'égide de l'UAI (Union Astronomique Internationale), celui-ci centralise toutes les observations réalisées au niveau international et a attribué à chacun une désignation officielle : 2018 YK4, 2018 YL4, 2018 YM4.

Déjà plus de 120 astéroïdes validés

Publié en avril 2018, le catalogue DR2 (deuxième Data Release) du satellite Gaia produisait les mesures de plus de 14 000 astéroïdes connus observés entre 2014 et 2016. Le prochain catalogue dont la parution est programmée en 2020 complètera cet échantillon de données par de nombreuses mesures d'autres astéroïdes connus. Et depuis fin 2016, des données Gaia sur des astéroïdes nouveaux, non encore catalogués, sont également continuellement diffusées et d'accès public. Ainsi plus de 120 nouveaux astéroïdes ont été détectés par Gaia, puis validés par des observatoires au sol. Ce sont essentiellement des objets de la ceinture principale située entre Mars et Jupiter.

Contributions

Le système des alertes et la validation des détections d'objets nouveaux sont le fruit d'un travail international qui implique le groupe CU4-SSO du consortium Gaia DPAC, les ingénieurs du DPCC-CNES en charge du traitement initial des données Gaia, les observateurs des observatoires en particulier : Observatoire de Haute-Provence, Kyiv Comet station, Odessa-Mayaki, Terskol, C2PU-Calern-Observatoire de la Côte d'Azur, LCOGT-Las Cumbres Observatory Global Telescope Network.

L'Observatoire de Paris contribue à la mise en œuvre via l'Observatoire de la Côte d'Azur du système de propagation des alertes (P. David, J. Berthier et S. Vaillant IMCCE), à la coordination du réseau Gaia-FUN-SSO ainsi qu'aux observations (K. Baillié, D. Hestroffer, V. Robert, W. Thuillot).

Un programme dédié d'observation à l'OHP est notamment piloté par l'IMCCE depuis 2014 pour la validation des alertes astrométriques pour les objets du système solaire et photométriques pour d'autres alertes scientifiques (en collaboration avec S. Bouquillon, D.

Souami et F. Taris, SYRTE ; B. Carry, M. Delbo, F. Spoto, P. Tanga OCA ; M. Dennefeld, IAP). Ce programme à l'OHP est financé par le Service National d'Observation Gaia. Un autre programme est en cours au LCOGT en collaboration internationale pour la détection des nouveaux objets du cadre Gaia-FUN-SSO et Ground Based Optical Tracking GBOT (R. A. Mendez Santiago Univ., S. Bouquillon et D. Souami, SYRTE, F. Spoto, OCA, W. Thuillot, IMCCE).

Source : IMCCE

Les constellations de l'été

Ah, les beaux jours ! Promesses de douces soirées et de longues journées ensoleillées voire caniculaires. Si longues qu'il faut attendre une heure très avancée pour que la nuit se fasse. Si cela gênera les chasseurs de pâles galaxies, par contre, les étoiles resteront toujours suffisamment lumineuses pour que vous puissiez reconnaître les constellations qu'elles composent. A commencer par les étoiles de notre propre galaxie, la Voie Lactée.

Pour commencer votre balade de l'été dans l'hémisphère boréal, repérez tout d'abord le groupe de 3 étoiles appelé le triangle d'été. Il est formé par les étoiles Véga, Deneb et Altair. Le 15 juillet, vers 23 h 30, ce sont les premières étoiles que vous verrez s'allumer dans le ciel, car ce sont les plus brillantes. On les voit très facilement en direction de l'Est : la plus éclatante, Véga, est la principale étoile de la constellation de la Lyre, Deneb est la principale étoile du Cygne et Altair celle de l'Aigle.

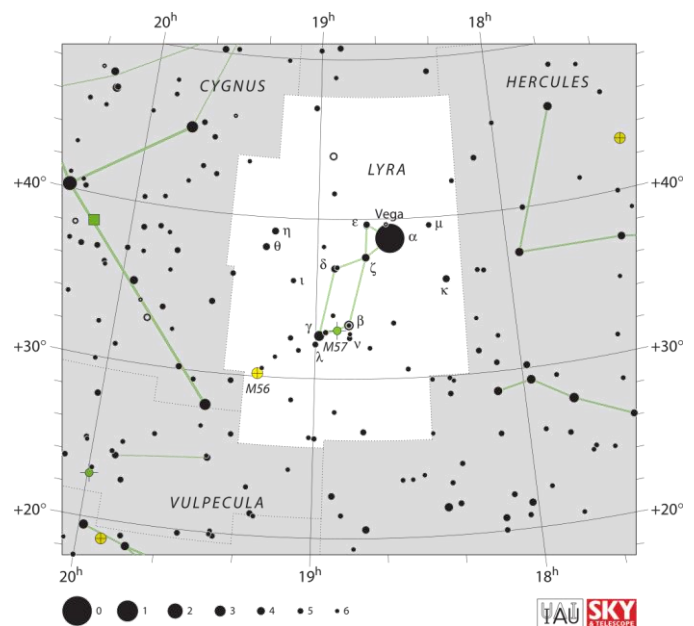
La plus lumineuse des 3 étoiles du triangle de l'été, Véga, est une étoile bleue située à 25 années-lumière de la Terre. Altair est à peu près située à la même distance, environ 17 années-lumière. Quant à Deneb, son éclat pourrait laisser croire qu'elle se situe, à peu de choses près, également à la même distance. Il n'en est rien : Deneb se balade, elle, à 3 000 années-lumière de nous ! Eh oui, le ciel au-dessus de votre tête est à 3 dimensions. Et l'éclat apparent d'une étoile ne reflète donc pas toujours sa distance ni sa luminosité réelles ...

La Lyre

La Lyre est une toute petite constellation. Elle a une forme tarabiscotée, composée d'un parallépipède accroché à un triangle. Elle est bien reconnaissable grâce à sa brillante étoile bleutée Véga : c'est la plus brillante de toutes les étoiles du ciel d'été et, de ce fait, c'est la première étoile que apercevrez lorsque la nuit commencera à tomber.

La lyre est le premier instrument à cordes connu dans l'Antiquité. La mythologie explique que ce fut le dieu Mercure qui fabriqua cet instrument avant de le donner à

un autre dieu, Apollon, lequel en fit cadeau à l'un de ses fils, Orphée. Celui-ci devint si habile que tous les oiseaux se taisaient et que toutes les bêtes féroces venaient se coucher à ses pieds pour l'écouter jouer de la lyre. Lorsque sa femme Eurydice mourut, mordue par un serpent, Orphée descendit aux enfers pour essayer de la délivrer. Grâce à sa lyre, Orphée réussit à charmer Cerbère, le chien à 3 têtes qui gardait la porte de l'enfer, ainsi que son maître, le terrible dieu Pluton. Ce dernier accepta de lui rendre Eurydice, à condition qu'à aucun moment il ne tourne ses yeux vers elle tant qu'ils ne seraient pas tous deux remontés et sortis des enfers. Malheureusement, à un moment, Eurydice trébucha sur une pierre et Orphée se retourna pour la secourir : leurs regards se croisèrent alors et un gigantesque rocher s'abattit entre eux, les séparant à jamais. Inconsolable, Orphée erra alors toute sa vie dans les bois pour jouer des chansons tristes sur sa lyre. Toutes les jeunes filles étaient amoureuses de ce beau joueur de lyre, jusqu'au jour où vexées de voir qu'Orphée restait insensible à leurs efforts de séduction, elles le tuèrent et jetèrent sa lyre dans la rivière. Pris de pitié, Jupiter, le dieu des dieux, envoya un vautour plongé dans la rivière pour récupérer la lyre, dont il fit une constellation dans le ciel. Quant au vautour, il eût aussi sa place dans le ciel : Véga signifie "l'oiseau qui tombe".



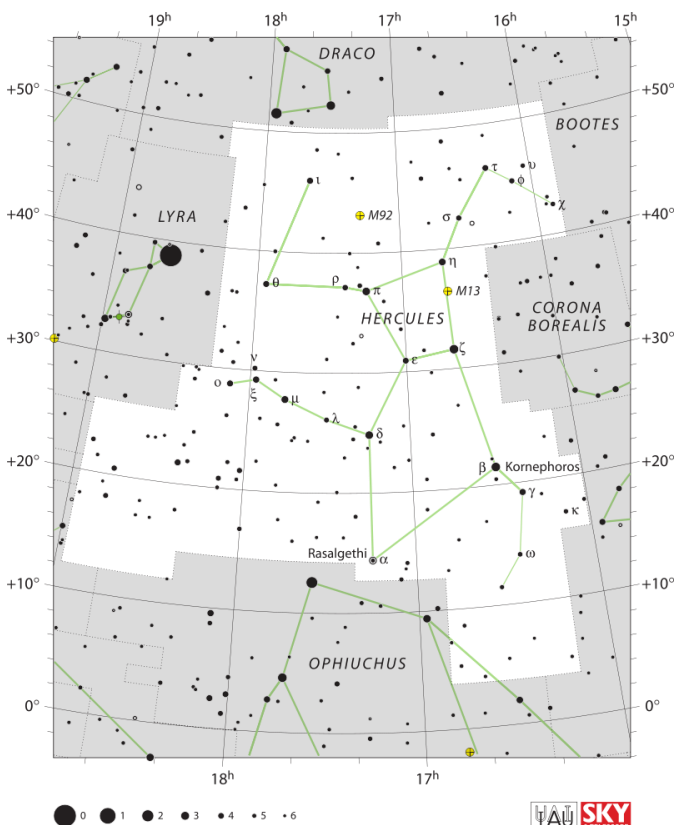
Commençons tout d'abord par tourner nos yeux vers l'étoile Epsilon de la Lyre. A l'oeil nu, rien de bien folichon dans cette petite étoile de magnitude 5. Maintenant, pointez vos jumelles sur cette étoile banale : vous la dédoublerez alors en une étoile double, appelée Epsilon 1 et Epsilon 2 ! Encore plus fort : prenez maintenant une lunette de 75 mm de diamètre, choisissez un oculaire donnant un grossissement d'au moins 120 fois, et vous découvrirez que chacune des 2 composantes de cette étoile double est elle aussi double ! C'est la raison pour laquelle l'astronome William Herschel décida d'appeler en 1779 ce quadruple système solaire "la double double étoile de la Lyre".

Deuxième curiosité de la Lyre : une belle nébuleuse planétaire en forme d'anneau, située entre 1400 et 2000 années-lumière de la Terre selon les estimations, et appelée par les astronomes Messier 57. Cette nébuleuse est facile à repérer avec un télescope de 114 mm de diamètre, juste entre les étoiles Bêta et Gamma de la Lyre : il s'agit d'une grosse bulle d'hydrogène et d'hélium, éjectés à la vitesse de 20 km/s. M57 préfigure ce que sera la fin de notre Soleil : après avoir gonflé démesurément au point de devenir une étoile géante rouge, il expulsera dans l'espace son enveloppe gazeuse. Au centre de cette nébuleuse planétaire, il ne restera plus que le cadavre de notre Soleil, une étoile naine blanche qui se refroidira au fil des millénaires. Pour voir l'anneau de gaz, un petit télescope avec un grossissement de 50 fois, suffira à votre bonheur.

Hercule

En juillet, on trouve la constellation d'Hercule très haut dans le ciel, juste à l'Ouest de l'étoile Vega de la Lyre.

On distingue en premier le quadrilatère qui forme le centre de la constellation d'Hercule. Puis, lorsque la nuit commence à être bien noire, on voit les "pattes" qui partent de chacun des 4 angles de ce quadrilatère.



L'une de ces pattes se termine par l'étoile principale d'Hercule, qui a pour nom Ras Algethi. C'est une étoile géante rouge dont le diamètre égale 800 fois celui du Soleil. Il s'agit en fait d'une étoile double dont l'autre composante est également une géante. Ce couple d'étoiles est très esthétique au télescope, avec une composante orangée et une composante émeraude. Autre

intérêt de Ras Algethi, il s'agit d'une étoile variable dont la luminosité varie en 90 jours environ de la magnitude 4 à la magnitude 3.

La constellation d'Hercule fait référence au héros légendaire de la mythologie : mi-homme, mi-dieu, Hercule était l'un des nombreux fils illégitimes de Jupiter. D'où la haine tenace que lui voua toute sa vie Junon, la femme de Jupiter, qui s'ingénia à pourrir la vie du malheureux Hercule, notamment en lui infligeant 12 épreuves toutes plus abracadabrantes les unes que les autres, les fameux 12 travaux dont il parvint à s'acquitter grâce à sa force colossale.

La constellation d'Hercule est célèbre pour contenir le plus beau de tous les amas globulaires d'étoiles du ciel boréal : Messier 13. Situé à près de 25000 années-lumière de la Terre, cet amas a été découvert en 1715 par Edmund Halley, avant que Charles Messier ne l'intègre à son fameux catalogue en 1764. M13 se trouve juste à la limite de visibilité de l'oeil et contient un nombre incroyable d'étoiles, environ 1 million, toutes très âgées puisque cet amas aurait environ 10 milliards d'années. Déjà, si vous braquez vos jumelles sur le côté droit du quadrilatère central de la constellation d'Hercule, vous distinguerez sans peine le petit disque flou et brillant que dessine M13 dans le ciel. Mais c'est au télescope que M13 prend toute sa dimension : n'hésitez pas à forcer le grossissement et vous verrez alors le spectacle féérique de ces centaines de milliers d'étoiles agglutinées les unes aux autres.

Hercule compte également un autre amas globulaire, M92, plus petit et plus concentré que M13. Dans une lunette de 60 mm ou un télescope de 114 mm, on distingue le petit disque brillant de cet amas globulaire. Mais il faut un télescope de 200 mm de diamètre pour parvenir à distinguer les étoiles de cet amas dont le repérage est un peu plus ardu que celui de M13

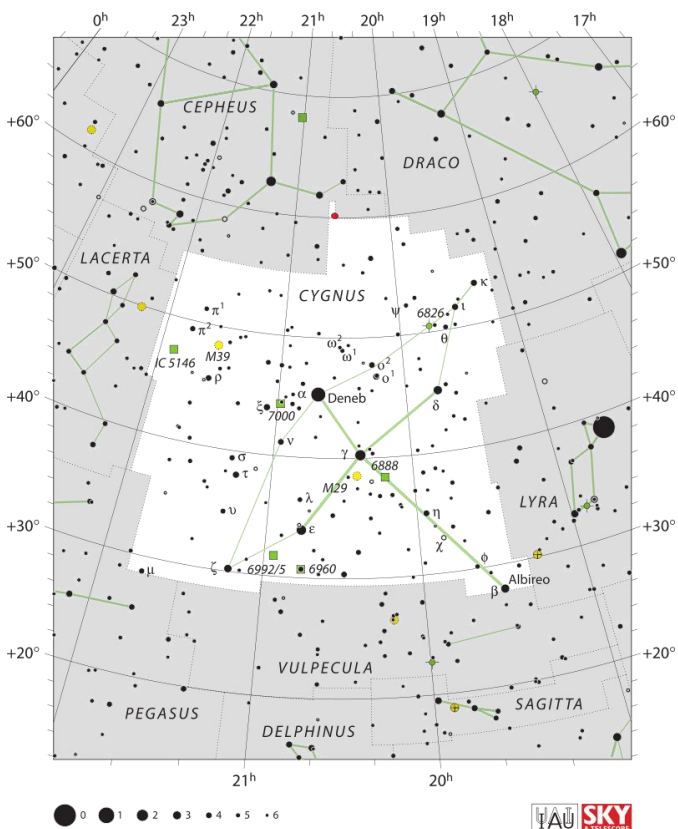
Les amas globulaires sont des structures généralement très anciennes, contemporaines de la naissance de notre galaxie, et qui tournent en orbite autour du bulbe central de celle-ci. En quelque sorte, les amas globulaires d'étoiles sont des satellites de notre Voie Lactée. Il en va de même pour les autres galaxies de l'univers qui possèdent, elle aussi, leurs amas globulaires d'étoiles

Le Cygne

A l'intérieur du triangle d'été avec les étoiles de la constellation du Cygne, qui dessinent la forme d'une grande croix, dont Deneb constitue l'extrémité Est. Deneb est la principale étoile de la constellation du Cygne, et elle fait partie du triangle de l'été. Deneb est une étoile géante, grande comme 140 fois notre Soleil, et située à 3000 années-lumière de ce dernier. A l'autre bout de la croix, l'étoile Albireo, située à l'aplomb de

Véga qui vous facilitera son repérage. Et au centre de la croix, l'étoile Sadr.

L'étoile Albireo, placée à l'extrémité Ouest du Cygne, mérite que vous y jetiez un coup d'oeil avec votre télescope : Albireo est sans doute la plus belle de toutes les étoiles doubles que vous pourrez voir avec votre instrument. Le contraste de couleurs entre ses deux étoiles est un enchantement : jaune doré pour l'une des étoiles et bleuté pour la seconde. Déjà, dans une petite lunette de 60 mm de diamètre, grossissant 30 fois, la différence de couleur entre les 2 composantes d'Albireo commence à être perçue. Albireo est située à 410 années-lumière de la Terre.



Le Cygne, ses ailes déployées, s'envole éternellement vers le Sud, le long de la Voie Lactée. Dans la mythologie, le Cygne est associé à plusieurs légendes. Celle qui veut que Jupiter soit venu séduire la belle nymphe Lédä en se métamorphosant en Cygne. D'autres légendes présentent aussi Cygnus comme un héros de la guerre de Troie qu'Achille tua rapidement mais au moment où Achille essaya d'ouvrir l'armure, le père du jeune vaincu, le dieu Poséidon, transforma son fils en un cygne qui s'envola dans le ciel. Enfin, une troisième version mythologique veut que Cygnus ait été l'ami et le confident de Phaéton, fils d'Apollon. Un jour que celui-ci avait le dos tourné, Phaéton s'empara du char du Soleil et le conduisit si mal que la surface de la Terre en fut brûlée. Jupiter, dans une colère noire, foudroya le jeune Phaéton qui tomba du haut du ciel dans la rivière Eridan. Désespéré, Cygnus plongea mille et mille fois dans la rivière pour essayer de retrouver le cadavre de son ami,

en vain. Emu, Jupiter changea alors Cygnus en un cygne et lui fit une place dans le ciel.

La Voie Lactée, c'est cette pâle bande argentée qui traverse tout le ciel de l'été et tout particulièrement la constellation du Cygne. Galilée eût, le premier, l'idée de braquer une lunette astronomique sur cette région et il découvrit alors que la Voie Lactée est en fait constituée d'une myriade d'étoiles.

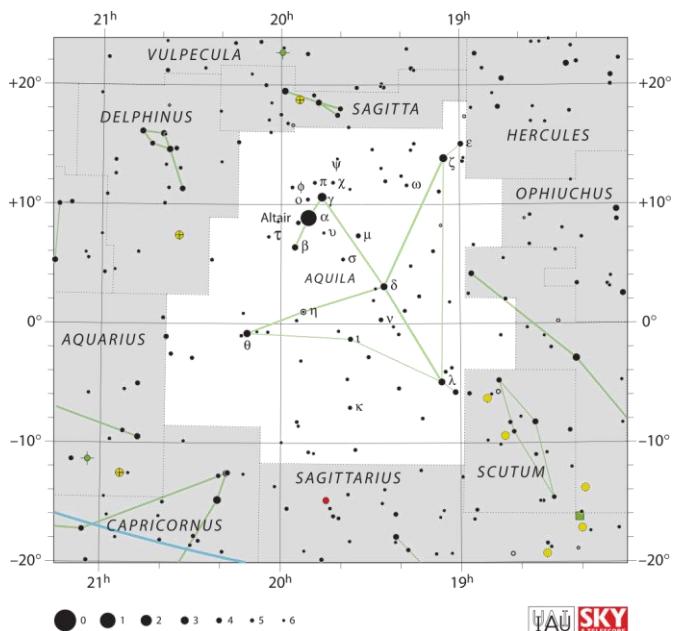
Une paire de jumelles vous permettra également de distinguer 2 amas d'étoiles dans la constellation du Cygne : M29 et M39.

Le premier amas est facile à repérer, à proximité de Sadr, l'étoile du milieu de la croix que dessine le Cygne. Cet amas d'étoiles forme une sphère d'environ 15 années-lumière de diamètre située à 7200 années-lumière de la Terre.

M39 est un peu plus difficile à localiser, à l'Est de Deneb. Il est si étendu que toutes ses étoiles débordent du champ d'un télescope : les jumelles sont donc préférables pour admirer cet amas d'une trentaine d'étoiles, situé à 800 années-lumière de nous.

Une magnifique nébuleuse se trouve dans cette constellation : les Dentelles du Cygne. Mais cette nébuleuse est plus ténue que NGC 7000 la nébuleuse Amérique et son observation en est difficile. Pour réussir à voir cette délicate torsade de gaz, résidu de l'explosion d'une étoile en Supernova, gros télescope, ciel transparent et filtre anti-pollution sont de rigueur.

L'Aigle



L'Aigle est une petite constellation située en plein dans la Voie Lactée, en-dessous du Cygne et à l'Ouest de celui-ci, le soir. La principale étoile se nomme Altair, et elle forme l'un des sommets du triangle de l'été, avec ses copines Deneb et Véga. La constellation de l'Aigle ne montre en fait que 3 étoiles de moyenne brillance, alignées en un trait oblique, Altair étant l'étoile placée au centre de ce trio.

Les autres étoiles de l'Aigle sont beaucoup moins lumineuses et sont, de ce fait, plus difficiles à repérer, en particulier lorsque la nuit n'est pas encore très noire

La principale curiosité de l'Aigle est une nébuleuse obscure, constituée d'un grand nuage de poussières situé entre l'observateur terrestre et les étoiles de la Voie Lactée auxquelles il fait écran. Cette nébuleuse est recensée dans le catalogue Barnard sous les numéros B 142 - 143. On peut l'apercevoir avec des jumelles si le ciel est bien sombre et sans pollution lumineuse, juste à droite de la ligne qui unit Altaïr à Tarazed

Jacques Rodriguez

Petit dictionnaire de l'astronome

Comète : Petit corps fait de glaces et de neige sale en orbite autour du Soleil, à l'orbite très excentrique et issu de deux principaux réservoirs du système solaire extérieur : La ceinture de Kuiper et le nuage de Oort. Les comètes sont constituées d'un noyau, d'une chevelure, d'une queue de gaz et d'une queue de poussières provoquées à l'approche du Soleil par effet de sublimation.

Comète à courte période : Comète dont la durée de révolution autour du Soleil est courte, ce qui permet de prévoir son retour dans notre ciel (exemple : Comète de Halley qui orbite autour du Soleil en 76 ans).

Comète à longue période : Comète dont la période de rotation autour du Soleil est longue. La majorité des comètes découvertes au fil des ans sont des comètes à longue période qui n'avaient jamais été répertoriées.

Cône d'ombre : Région centrale de l'ombre durant une éclipse donnant lieu à une éclipse totale. Désigne également la partie centrale et plus froide d'une tache solaire.

Conjonction : Situation de deux ou plusieurs astres ayant même longitude géocentrique ou même ascension droite. Deux ou plusieurs astres en conjonction sont observables dans la même région du ciel.

Constant cosmologique : Equation mathématique introduite par Albert Einstein dans sa théorie de la Relativité Générale, qui se traduit par une force répulsive qui contre les effets de la gravitation. La valeur de cette force reste inconnue, mais elle pourrait se traduire dans la réalité par la fameuse énergie sombre qui est semble-t-il à l'origine de la récession des galaxies, et donc de l'accélération de l'expansion de l'Univers.

Constellation : Disposition des étoiles sur le plan de la voûte céleste, qui, soumise à l'interprétation des hommes, forme des figures ou des dessins une fois rattachées ensembles.

Constante de Hubble : (Symbole H) Déterminée dès 1929 par l'observation de la récession des galaxies (accélération de leur fuite) faite par l'astronome Américain Edwin Hubble, les dernière estimations lui donnent une valeur de $56,9 + 3,4 \text{ km.s}^{-1}/\text{Mpc}^{-1}$ (Mpc = mégaparsec).

Convection : Ensemble des mouvements générés dans une masse fluide du fait des différences de densité en divers endroits de la masse et aux différences de température. Si une masse de liquide est réchauffée dans sa partie inférieure, le liquide chaud le plus voisin de la source thermique diminue en densité et tend à remonter en cédant la place à du liquide plus dense et plus froid. C'est ainsi qu'est généré un mouvement continu au sein de la masse, mouvement qui contribue au transport de la chaleur.

Coronographe : Instrument inventé par le Français Bernard Lyot en 1930, qui permet de provoquer des éclipses artificielles de Soleil en masquant son disque et ainsi l'observation de la couronne solaire.



Corps noir : Objet qui ne réfléchit aucun rayonnement, ce dernier étant entièrement absorbé.

Cosmogonie : Récit littéraire expliquant par le recours au mythe la formation de l'Univers. Théorie expliquant la formation de l'Univers. Branche de l'astronomie qui se propose d'expliquer la formation du système solaire.

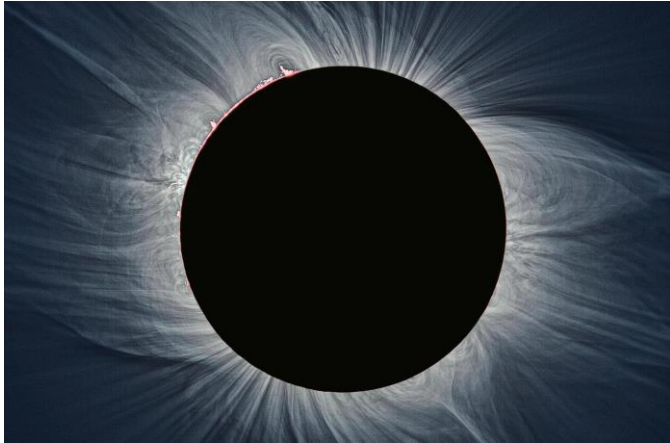
Cosmographie : Description du Cosmos. Autrefois, cela impliquait surtout la description de la Terre, en rapport avec le Cosmos. Partie élémentaire de l'astronomie, elle inclut l'étude des mouvements apparents de la sphère

céleste, du mouvement diurne, etc. La cosmographie est à la base de l'astronomie nautique.

Cosmologie : Branche de l'astronomie qui étudie les lois de l'Univers, de son fonctionnement dans son ensemble.

Courbure (de l'espace) : Selon la théorie de la Relativité Générale, déformation géométrique de l'espace du fait de la présence d'un objet ou d'une masse. La manifestation observée de cette courbure est la gravitation.

Couronne solaire : Couche la plus externe de l'atmosphère solaire, qui est, hormis le noyau, la partie la plus chaude du Soleil (2 millions de °). La couronne est faite de gaz ionisés et émet un rayonnement ultraviolet et X.



Cratère : Relief circulaire causé par l'impact d'un météorite sur un corps céleste. La grandeur du cratère dépend de la masse et de la vitesse d'arrivée du projectile.

Crépuscule : Phénomène atmosphérique qui se produit peu avant le lever du Soleil ou peu après son coucher, c'est-à-dire juste après ou juste avant la nuit. Astronomiquement parlant, le crépuscule se produit donc aussi bien le matin que le soir, l'aube n'étant pas un terme astronomique. Le crépuscule est déterminé par la hauteur du Soleil dans le ciel. On distingue donc 3 types de crépuscule :

- Le crépuscule civil : profondeur inférieure à 6°
- Le crépuscule nautique : profondeur comprise entre 6° et 12°
- Le crépuscule astronomique : profondeur comprise entre 12° et 18°

Cycle CNO : Pour carbone (Carbon), azote (Nitrogen) et oxygène (Oxygen). C'est l'un des cycles thermonucléaires qui font briller les étoiles de la séquence principale.

Cycle de Hale : Cycle solaire s'établissant sur une période de 22 ans, regroupant 2 cycles undécennaux. Le cycle undécennal correspond à l'intervalle de temps entre deux apparitions de taches solaires avec une polarité magnétique identique.

Cycle lunaire : Cycle des phases de la Lune durant un mois synodique, aussi appelé lunaison.

Cycle undécennal : Période voisine de 11 ans qui sépare deux pics de l'activité solaire.

D

Décalage spectral : Décalage dans la lumière émise par un corps qui s'éloigne de la Terre. Le rayonnement est décalé vers la partie rouge du spectre, et plus l'objet est éloigné, plus grand est le décalage vers le rouge (effet Doppler).

Déclinaison : Coordonnée verticale dans les systèmes de coordonnées équatoriales et horaires. Angle compris entre la direction d'un astre et le plan de l'équateur céleste. Il est compté de 0° à 90° , positivement vers le pôle Nord et négativement vers le pôle Sud. Elle se note δ (delta).

Déférent : Dans le système du monde de Ptolémée, c'est, par rapport à la Terre, un cercle excentrique sur lequel se déplace, avec un mouvement non uniforme, le centre d'un cercle plus petit qu'on appelle épicycle. Avec ce système, Ptolémée réussissait à expliquer le mouvement apparent des planètes qui bougent parfois en sens direct et parfois en sens rétrograde par rapport aux étoiles.

Déflexion (de la lumière) : Légère déviation de la trajectoire d'une onde lumineuse en passant près d'un corps massif. Phénomène prévu par la théorie de la relativité générale.

Degré d'arc : Le degré d'arc (symbole $^\circ$) est une unité pratique d'angle plan. Un angle plat vaut 180° . Un degré vaut $\pi/180$ radians, $10/9$ grades ou $160/9$ mils, soit $1/360$ d'un tour complet.

Demi-grand axe : Paramètre définissant la longueur de la moitié d'une orbite elliptique.

Densité : Masse d'un corps divisée par son volume.

Deutérium : Isotope de l'hydrogène formé d'un proton et d'un neutron qui aurait été produit lors des trois premières minutes de l'Univers. Ne pouvant être créée dans les étoiles, la quantité de deutérium présente actuellement dans l'Univers est une indication essentielle sur la densité de la matière.

Diamètre apparent : Angle sous lequel un observateur aperçoit un astre. La pleine Lune présente un diamètre apparent de $30'$ (minutes d'arc).

Disque d'accrétion : Nuage de gaz et de poussières interstellaire, riches en éléments lourds résultant des explosions d'étoiles massives, s'aplatissant et se condensant sous l'effet de sa rotation et de son attraction gravitationnelle. Ce processus est nécessaire à la formation de tout système stellaire.

Disruption : Dislocation d'un corps céleste sous l'effet d'une force de marée trop puissante.

Dobson : Télescope à réflecteur (miroir) sur monture simpliste qui ne permet que des mouvements altazimutaux (à l'horizontale et à la verticale) vers le zénith.

Doppler-Fizeau (effet) : (Syn. : red shift). Changement apparent de la fréquence d'un signal électromagnétique (radio ou lumineux) reçu par un observateur mobile par rapport à une source émettrice fixe ou bien par un observateur fixe par rapport à une source émettrice mobile. La variation apparente de fréquence est proportionnelle à la vitesse relative entre l'observateur et

la source le long du chemin qui les sépare. L'effet Doppler est utilisé en astrophysique pour connaître la vitesse angulaire des étoiles car leur mouvement, selon la perspective, provoque un déplacement des raies émises par rapport aux mêmes raies émises par une source terrestre.

Draconitique (révolution) : On appelle révolution draconitique le chemin parcouru par la Lune au cours de son orbite autour de la Terre entre deux passages consécutifs au nœud ascendant. Le nœud ascendant est un des deux points où l'orbite lunaire croise l'écliptique. Sa période correspond à 27 jours, 5 heures, 5 minutes et 35,8 secondes.

A suivre ...

Comment réussir ses photographies de nuit ?

La photographie de nuit plait en général beaucoup car les couleurs et les mouvements peuvent avoir une toute autre allure que lorsque le soleil est présent. Mais il n'est pas toujours facile de bien réussir ses photos de nuit. Les conditions de prise de vue sont très différentes de celles en journée, et le photographe doit donc s'adapter en conséquence.

Comment bien préparer une sortie photo de nuit ?

Comme toute sortie photo, il est très important de bien préparer son reportage, même si quelques fois l'improvisation peut donner des résultats étonnants. Voici les points essentiels à avoir en tête avant de partir avec votre appareil photo en main.

L'heure est sans doute l'élément qui déterminera le plus la réussite de votre sortie photo. En effet, à quelques minutes près, vos images auront un rendu très différent. La lumière et les couleurs sont largement impactées par l'heure à laquelle vous prendrez vos photos.

Pour la prise de vue, il faut privilégier au maximum ce que l'on appelle l'heure bleue, moment également nommé entre chien et loup. Il s'agit des quelques dizaines de minutes entre lesquelles le soleil est couché et la nuit commence à tomber. Cet intervalle dure en général entre vingt et trente minutes. C'est dans ce laps de temps que vous pouvez obtenir des photos avec un joli ciel bleu nuit. A l'inverse des photos prises en pleine nuit, qui donnent un rendu plus plat avec un ciel vraiment noir, les photos prises à l'heure bleue permettent de dynamiser l'image, grâce à un ciel plus contrasté et à des teintes plus douces.

Pour vous assurer d'être au bon endroit au bon moment, nous vous recommandons de partir en repérage avant votre sortie photo pour préparer vos prises de vue. Ainsi, vous pourrez profiter au maximum de l'heure bleue, qui est assez éphémère.

L'utilisation d'un trépied est plus que recommandée. Lorsque la lumière est faible, vous devrez augmenter le temps de pose de vos photos pour obtenir une exposition correcte. Et pour cela, le trépied est indispensable.

Qui dit pose longue, dit consommation de batterie. Une photo avec un temps de pose de 30 secondes utilisera plus de batterie que trente photos de 1 seconde. N'hésitez pas à prévoir une batterie supplémentaire si vous en possédez une, elle pourrait vous être utile.

Côté matériel, privilégiez les objectifs de type grand-angle. Les longues focales sont peu utilisées en photo de nuit, car il est souvent nécessaire d'inclure le sujet dans son environnement pour obtenir un bon rendu.

Quels réglages choisir pour ses photos de nuit ?

En photo de nuit, les réglages de votre boîtier ont une grande importance dans le rendu de vos images. Ils vont déterminer le mouvement de vos photos, et bien sûr l'exposition.



17mm – f/5.6 – 475 sec – 100 ISO

La vitesse (temps de pose)

La vitesse est sans doute le paramètre principal à prendre en compte lorsque vous faites des photos de nuit. C'est elle qui va vous permettre d'obtenir un effet de mouvement. Ainsi, nous vous conseillons d'utiliser le mode priorité vitesse de votre appareil.

Comme la luminosité est faible, le temps de pose sera assez long. Selon les conditions de prise de vue, il peut varier d'une seconde à plusieurs minutes. Le mode Bulb (pose B) permet d'obtenir le temps de pose que vous souhaitez.

Un temps de pose long vous permettra d'imprimer un mouvement que l'œil ne peut voir. Le cas le plus représentatif est celui des photographies d'étoiles. En effet, les étoiles tournent autour de l'étoile polaire mais elles sont tellement éloignées que nous ne pouvons percevoir ce mouvement. Avec un temps de pose de quelques minutes, vous pourrez obtenir de magnifiques tracés étoilés dans le ciel.

Si vous réduisez la vitesse et l'ouverture, et que vous augmentez la sensibilité ISO, vous obtiendrez un ciel étoilé sans mouvement.



17mm – f/2.8 – 30 sec – 2500 ISO

En ville, un long temps de pose peut vous permettre d'imprimer le mouvement d'une foule, ou d'un manège par exemple. Gardez à l'esprit qu'une photo avec du mouvement est bien plus vivante qu'une photo figée.



17mm – f/7.1 – 3,2 sec – 100 ISO

Les phares des voitures peuvent également laisser de jolies traces sur vos photos en pose longue.

La vitesse peut donc être responsable d'une grande partie du contenu de l'image. Adaptez-la en fonction du mouvement que vous souhaitez obtenir.

L'ouverture

Le réglage de l'ouverture joue également beaucoup sur le rendu vos photos de nuit. Tout d'abord, elle impacte la profondeur de champ de votre image. En règle générale, nous vous recommandons d'utiliser une faible ouverture, autour de f/8 ou f/11. Vous aurez ainsi une grande profondeur de champ, et tous les plans de l'image seront nets.

Mais l'ouverture va également agir sur le rendu des sources lumineuses. En effet, si vous utilisez une faible ouverture (à partir d'environ f/6.3 ou f/7.1), les lumières se transformeront en étoiles, et le rendu peut être très agréable. Notez qu'il existe des filtres permettant d'amplifier ce phénomène.

La sensibilité ISO

En principe, vous êtes équipés d'un trépied lorsque vous photographiez de nuit. Si c'est le cas, vous pouvez laisser la sensibilité ISO au minimum, afin d'éviter d'avoir du bruit numérique sur vos images. Cependant, une légère augmentation de la sensibilité ISO peut renforcer certaines teintes de l'image. Vous pouvez donc utiliser une sensibilité ISO allant jusqu'à 400, mais au-delà, vous aurez sans doute un léger bruit.

Si vous n'avez pas de trépied, vous devrez alors augmenter la sensibilité jusqu'à obtenir une exposition correcte, en fonction des réglages de l'ouverture et de la vitesse. Le but étant d'avoir une sensibilité ISO la plus faible, vérifiez bien vos réglages avant de déclencher. Dans certains cas, un léger changement de vitesse ou d'ouverture suffira à diminuer la sensibilité ISO, tout en conservant l'effet recherché.

La balance des blancs

La balance des blancs agit sur les teintes de votre image en modifiant la température des couleurs. Si vous avez l'habitude du post-traitement, nous vous recommandons de laisser la balance des blancs en mode automatique lors de la prise de vue, puis de l'ajuster en post-traitement au cas par cas.

Sinon, lorsque vous photographiez des zones éclairées avec des néons ou des lampadaires, utilisez le mode Tungstène, afin d'avoir une température des couleurs fidèle à l'éclairage urbain.

Quelques astuces pour mettre toutes les chances de votre côté

Afin de réussir vos photos de nuit, nous vous recommandons d'utiliser le format RAW. Ainsi, si vous souhaitez corriger vos images, vous aurez bien plus d'informations disponibles, ce qui limitera la perte de qualité. Dans ce cas, n'hésitez pas à sous-exposer ou à surexposer votre image à la prise de vue pour obtenir l'effet recherché : vous pourrez corriger l'exposition par la suite, en conservant une excellente qualité d'image.

Utilisez une télécommande, ou bien le mode retardateur de votre appareil photo. Lorsque vous déclenchez, de légères vibrations peuvent faire bouger le capteur et donc diminuer la netteté de l'image.

Privilégiez le mode de mesure matricielle pour le calcul de l'exposition. Ainsi, le capteur tiendra compte de la totalité de l'image pour calculer l'exposition correcte. Ce type de mesure d'exposition est recommandé pour les poses longues. Le mode de mesure spot peut être utilisé si vous souhaitez calculer l'exposition sur une petite zone de l'image, par exemple pour isoler un sujet du reste du cadre.

N'hésitez pas à utiliser les plans d'eau pour vos compositions. En pose longue, l'eau a vite un effet lissé qui peut être assez esthétique.

**Astrométrie : Ephémérides
astronomiques 2019**

Juillet :**02/07/2019 20:16 NOUVELLE LUNE** (éclipse totale de Soleil non visible à Paris)

05/07/2019 00:00 La Terre à son aphélie (distance au Soleil = 1,01675 UA)

05/07/2019 01:56 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle

05/07/2019 05:54 Lune au périégée (distance géoc. = 363726 km)

07/07/2019 08:00 Mercure à son aphélie (distance au Soleil = 0,46670 UA)

08/07/2019 17:46 Rapprochement entre Mercure et Mars (dist. topocentrique centre à centre = 4,0°)

09/07/2019 02:28 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

09/07/2019 11:55 PREMIER QUARTIER DE LA LUNE

09/07/2019 18:08 OPPOSITION de Saturne avec le Soleil

11/07/2019 23:16 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

13/07/2019 17:18 Rapprochement entre Mars et M 44 (dist. topocentrique centre à centre = 0,4°)

13/07/2019 21:11 Rapprochement entre la Lune et Jupiter (dist. topocentrique centre à centre = 1,5°)

14/07/2019 00:21 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée

14/07/2019 15:49 OPPOSITION de Pluton avec le Soleil

15/07/2019 03:21 Rapprochement entre la Lune et M 8 (dist. topocentrique centre à centre = 1,6°)

16/07/2019 22:38 PLEINE LUNE (éclipse partielle de Lune en partie visible à Paris)

21/07/2019 01:01 Lune à l'apogée (distance géoc. = 405480 km)

21/07/2019 13:34 CONJONCTION INFÉRIEURE de Mercure avec le Soleil (dist. géoc. centre à centre = 5,0°)

25/07/2019 02:18 DERNIER QUARTIER DE LA LUNE

28/07/2019 11:06 Pluie d'étoiles filantes : Piscis Austrinides (5 météores/heure au zénith; durée = 26,0 jours)

29/07/2019 04:08 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

30/07/2019 02:42 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée

30/07/2019 13:19 Pluie d'étoiles filantes : Alpha Capricornides (5 météores/heure au zénith; durée = 43,0 jours)

30/07/2019 13:19 Pluie d'étoiles filantes : Delta Aquarides S. (16 météores/heure au zénith; durée = 42,0 jours)

Août :

01/08/2019 00:56 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

01/08/2019 04:12 NOUVELLE LUNE

02/08/2019 08:08 Lune au périégée (distance géoc. = 359398 km)

03/08/2019 21:45 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

07/08/2019 04:04 Opposition de l'astéroïde 16 Psyche avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,699 UA; magn. = 9,3)

07/08/2019 18:31 PREMIER QUARTIER DE LA LUNE

08/08/2019 10:00 Vénus à son périhélie (distance au Soleil = 0,71846 UA)

09/08/2019 20:16 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée

09/08/2019 23:07 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle

10/08/2019 06:00 PLUS GRANDE ÉLONGATION OUEST de Mercure (19,0°)

11/08/2019 22:52 Rapprochement entre la Lune et M 22 (dist. topocentrique centre à centre = 0,7°)

12/08/2019 23:36 Rapprochement entre la Lune et Pluton (dist. topocentrique centre à centre = 0,7°)

13/08/2019 04:41 Pluie d'étoiles filantes : Perséides (100 météores/heure au zénith; durée = 38,0 jours)

14/08/2019 07:04 CONJONCTION SUPÉRIEURE de Vénus avec le Soleil (dist. géoc. centre à centre = 1,3°)

14/08/2019 08:16 Opposition de l'astéroïde 15 Eunomia avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,392 UA; magn. = 8,2)

15/08/2019 05:04 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée

15/08/2019 13:29 PLEINE LUNE

17/08/2019 03:22 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle

17/08/2019 09:08 Rapprochement entre Mercure et M 44 (dist. topocentrique centre à centre = 1,2°)

17/08/2019 11:50 Lune à l'apogée (distance géoc. = 406244 km)

17/08/2019 18:35 Opposition de l'astéroïde 39 Laetitia avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,517 UA; magn. = 9,2)

18/08/2019 05:48 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

18/08/2019 07:59 Pluie d'étoiles filantes : Kappa Cygnides (3 météores/heure au zénith; durée = 22,0 jours)

20/08/2019 08:00 Mercure à son périhélie (distance au Soleil = 0,30750 UA)

21/08/2019 02:37 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

23/08/2019 15:56 DERNIER QUARTIER DE LA LUNE

23/08/2019 23:25 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

24/08/2019 03:41 Début de l'occultation de 61-delta1 Tau (magn. = 3,77)

24/08/2019 04:33 Début de l'occultation de 64-delta2 Tau (magn. = 4,80)

24/08/2019 04:50 Fin de l'occultation de 61-delta1
Tau (magn. = 3,77)
24/08/2019 04:56 Fin de l'occultation de 64-delta2
Tau (magn. = 4,80)
24/08/2019 05:20 Début de l'occultation de 68-
delta3 Tau (magn. = 4,26)
25/08/2019 06:00 Plus grand éclat de VÉNUS
(magn. -3,93)
25/08/2019 22:38 Maximum de l'étoile variable
delta de Céphée
26/08/2019 01:52 Rapprochement entre la Lune et
M 35 (dist. topocentrique centre à centre = 3,0°)
26/08/2019 02:00 Mars à son aphélie (distance au
Soleil = 1,66606 UA)
26/08/2019 20:14 Minimum de l'étoile variable
Algol (bêta de Persée)
27/08/2019 04:54 Début de l'occultation de 55-
delta Gem, Wasat, (magn. = 3,50)
27/08/2019 05:31 Fin de l'occultation de 55-delta
Gem, Wasat, (magn. = 3,50)
30/08/2019 07:11 Opposition de l'astéroïde 130
Elektra avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,593 UA; magn.
= 10,5)
30/08/2019 11:37 NOUVELLE LUNE
30/08/2019 16:57 Lune au périgée (distance géoc.
= 357176 km)
30/08/2019 20:22 Comète P/1999 R1 SOHO à son
périhélie (dist. au Soleil = 0,052 UA; magn. = 7,7)
30/08/2019 21:19 Comète 322P SOHO à son
périhélie (dist. au Soleil = 0,052 UA; magn. = 6,1)

Source : I.M.C.C.E.

Les conférences du CIS

Le CIS organise un cycle de conférences avec des scientifiques. Les conférences se tiennent en principe le deuxième lundi de chaque mois. Exceptionnellement, certaines contraintes pourront nous amener à modifier la date, le jour ou l'heure. Vous pouvez consulter le site Internet du club (<http://www.astrosurf.com/cis>) pour

connaître le programme complet des conférences et pour avoir les modifications éventuelles de dernière minute !

Les conférences auront lieu à partir d'octobre 2019 à la nouvelle adresse suivante : Auditorium Ararat, 11 rue Martin Bernard, 75013 Paris

Conférence du 14 octobre 2019 à 19h30 :

« Le sujet sera communiqué prochainement »

• Conférence du 18 novembre 2019 à 19h30 :

« *Parker Solar Probe : une mission pour "toucher le soleil"* »

par **Milan Macsimovic**, CNRS - Directeur de Recherche à l'Observatoire de Paris

Résumé : Partie pour un périple de plusieurs années autour du Soleil, la sonde Parker Solar Probe de la NASA est la première à affronter les conditions dantesques de la couronne solaire. La conférence portera sur les objectifs de cette mission et sur les nombreux défis technologiques qu'elle impose. Mais va-t-elle survivre à cette véritable épreuve du feu ?

• Conférence du 9 décembre 2019 à 19h30 :

« *La recherche de l'intelligence extraterrestre et le paradoxe de Fermi* »

par **Nicolas Prantzos**, Directeur de Recherche au CNRS, Institut d'Astrophysique de Paris

Résumé : Quand on cherche à mieux comprendre l'Univers, la question de savoir si nous sommes seuls est incontournable ! La conférence portera sur l'historique de la recherche de vie extérieure à notre planète depuis plusieurs siècles avant notre ère, puis sur le début de la recherche d'intelligence extraterrestre avec l'apparition de la radioastronomie. D'où le célèbre paradoxe de Fermi et son interrogation : "Mais où sont-ils donc" ?



CIS - Club d'Information Scientifique de La Poste et d'Orange
68 avenue Général De Gaulle 94700 MAISONS ALFORT Tél. : 01 48 93 54 66 (répondeur 24 h/24)
Internet - <http://www.astrosurf.com/cis> - Courriel : cis-ftlp@wanadoo.fr
Internet La Poste : www.portail-malin.com

"Le Regard de l'Astronome" - Bulletin trimestriel édité par le CIS

Directeur de la publication : Jean-Louis Labaye

Rédaction et mise en page : Jacques Rodriguez. Comité de lecture : Jean-Louis Labaye, Joël Oudard, Gilles Gozlan.

Ont collaboré à ce numéro : Jacques Rodriguez, Mireille Daumas

Tous les articles qui nous seront proposés à la publication, seront soumis à l'approbation de l'équipe rédactionnelle et au comité de lecture. En cas de litige, la voix du directeur de la publication reste prépondérante.