



ÉDIT

Notre compréhension de l'Univers, ce que les théoriciens appellent le « modèle cosmologique », se situe à un tournant de son histoire. D'un côté, il s'est érigé sur les fondations de la théorie de la relativité générale, chef-d'œuvre incontesté du génie Albert Einstein. De l'autre, il est tiraillé par

des questions lancinantes qui restent toujours sans réponse, témoignant de son incomplétude : comment décrire l'instant zéro de l'Univers ? Comment expliquer son évolution et l'apparente accélération subite de son expansion ? Et le fait que la matière noire, la fameuse « masse manquante », reste désespérément invisible ? Force est de constater que notre modèle n'est qu'à ses débuts. Rappelons-nous que l'existence d'autres galaxies a été découverte, il y a moins d'un siècle. Que le concept même du Big Bang n'est largement accepté que depuis cinquante ans. Et que l'existence de l'énergie noire, qui précipite l'expansion de l'Univers, n'a, elle, été révélée et imaginée qu'il y a quinze ans. Autrement dit, hier. Voilà pourquoi les astronomes se réjouissent de la crise actuelle du modèle ? Car ils savent que c'est de ces tensions que jaillira demain la connaissance. Comment le big bang s'est-il enclenché ? Comment les premières étoiles se sont-elles allumées ? Comment l'énergie noire a-t-elle pris le dessus sur la gravité ? Notre passion est la vulgarisation des sciences et nous aborderons avec vous tous les aspects des plus simples aux plus techniques de l'astrophysique, de l'astronomie, de la biologie, de la physique, de la chimie, de la mécanique céleste, des sciences de la Terre, des mathématiques, de la recherche spatiale et de la technologie. Toute l'équipe du C.I.S. vous souhaite à toutes et à tous une excellente année 2021, pleine de joies, de bonheur, de santé et de découvertes. Nous vous disons à bientôt sous les étoiles de la Voie Lactée à l'affût des merveilles du cosmos.

Jacques Rodriguez

SOMMAIRE

Titres	Pages
Editorial	1
Observations astronomiques	1
Un nouveau réseau européen pour l'astronomie optique et radio	2
Un nouvel outil pour le suivi quotidien des émissions de CO2 dans le monde	2 à 4
Serait-ce le premier signal radio détecté en provenance d'une planète extrasolaire ?	4
Mission spatiale Hayabusa2 : retour des échantillons de l'astéroïde Ryugu	5
Observer le ciel d'hiver	6 à 7
Petit dictionnaire d'astronomie	7 à 8
Les nouveautés 2021 pour mesurer la qualité de votre air	8 à 9
Ephémérides astronomiques	9 à 10
Conférences du CIS	10

Observations astronomiques

Phénomènes célestes :

Puisque Mercure est la planète la plus proche du Soleil, elle ne s'en éloigne jamais beaucoup dans le ciel et n'est visible que dans les lueurs du crépuscule. Pendant une bonne semaine à partir du 14 janvier 2021, vous aurez l'occasion de la débusquer facilement. Elle tend vers son élongation maximale à l'est du Soleil, et elle brille d'une magnitude proche de 0. Le 14 janvier, Mercure est à la même hauteur qu'un minuscule croissant de Lune. Dans la constellation du Capricorne, la Lune, Mercure et Jupiter seront au rendez-vous au-dessus de l'horizon sud-ouest à 16h40 TU le 14 janvier. Belle conjonction Lune-Mars les soirs du 20 et 21 janvier.

Le 14 février, une heure après le coucher du Soleil, la lumière cendrée sera particulièrement intense sur toute la portion du disque lunaire encore plongé dans la Nuit. Le 18 février l'épais croissant de Lune se rapproche lentement de la planète Mars.

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/>

Un nouveau réseau européen pour l'astronomie optique et radio

La communauté astronomique européenne a reçu 15 millions d'euros du programme H2020 de l'UE pour améliorer la manière dont les télescopes radio et optiques travaillent ensemble.

Grâce à ce financement, le réseau OPTICON-RadioNet PILOT (ORP) a été créé afin d'harmoniser les méthodes et les outils d'observation des instruments radio et optiques au sol et de favoriser l'accès à un plus large éventail d'installations astronomiques. L'ORP s'appuiera sur le succès du réseau de télescopes OPTICON pour les télescopes de taille moyenne et du réseau RadioNet pour les installations radio. Des astronomes de 15 pays européens, d'Australie, d'Afrique du Sud et de 37 institutions ont rejoint le consortium ORP.



*Le télescope de l'Observatoire Canada-France-Hawaï
© Jean-Charles Cuillandre*

Alors que l'astronomie moderne fait de plus en plus appel aux observations coordonnées de nombreux télescopes à toutes longueurs d'ondes, l'heure est venue de regrouper les réseaux OPTICON et RadioNet qui ont animé leurs communautés respectives avec succès depuis des décennies. Le CNRS, qui pilote et contribue à

plusieurs télescopes optiques et radio en France et dans le monde, assurera la responsabilité de cette coordination.

À mesure que notre connaissance de l'Univers progresse, les astronomes ont besoin d'un éventail de techniques différentes pour analyser et comprendre les phénomènes célestes. Grâce à ce nouveau programme, les techniques et les méthodes d'observation seront améliorées et harmonisées, et l'accès aux télescopes et la formation des jeunes générations seront facilités.

L'astronomie dite multi-messager, qui couvre de nombreuses longueurs d'onde et, au-delà, les ondes gravitationnelles, les rayons cosmiques et les neutrinos pour l'observation de sources variables et transitoires, est un domaine en plein essor. Lever les barrières entre les communautés facilitera son développement et permettra de nouvelles découvertes. Ce nouveau partenariat, centré en Europe mais couvrant le monde entier, est une étape importante vers un avenir dans lequel davantage de science de meilleure qualité sera faite par et pour tous.

Contact : Jean-Gabriel Cuby, LAM

Source : Institut National des Sciences de l'Univers

Un nouvel outil pour le suivi quotidien des émissions de CO2 dans le monde

La pandémie de COVID-19 aura au moins eu un effet bénéfique : réduire les émissions de dioxyde de carbone (CO2) à travers le monde. Afin de suivre cette diminution dans différents secteurs et pays, en particulier pendant les périodes de confinement, une équipe franco-américano-chinoise a mis au point le premier outil de suivi dynamique des émissions de CO2 : Carbon Monitor. Qu'a-t-on appris ? Philippe Ciais, directeur de recherche au Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (LSCE) et co-responsable du développement de ce nouvel outil, répond à nos questions.

En quoi consiste le projet ?

À l'heure actuelle, le suivi des émissions de gaz à effet de serre et de polluants dans le monde est un suivi statique. Chaque année, les pays produisent des statistiques qui peuvent être comparées à celles de l'année précédente et à celles des autres pays. Nous avons cherché à savoir comment les émissions de CO2 ont évolué depuis le début de la pandémie de COVID-19 dans les différents pays et secteurs. C'est ainsi que nous avons mis au point le premier suivi dynamique et mondial des émissions de CO2. Cet outil, baptisé Carbon Monitor et basé sur de nouvelles méthodes de recherche et de traitement de données, est capable de calculer les

émissions journalières. Toutes les données sont gratuites, publiques et mises à jour grâce à un effort volontaire des chercheurs impliqués dans le projet, en Chine, aux États-Unis et en France, en particulier des jeunes chercheurs. Carbon Monitor définit ainsi un nouveau standard de transparence et de gratuité dans un domaine où les données des publications et des projets ne sont pas toujours facilement accessibles. Cinq articles ont déjà été publiés par notre équipe, notamment dans Nature et Science Advances.



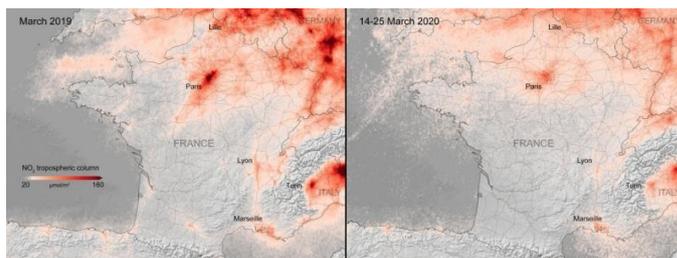
Comment récolter les données ?

Chaque jour, nous analysons en temps réel les niveaux d'activité des différents secteurs à partir de données de trafic routier, de consommation d'électricité, etc., et les algorithmes de Carbon Monitor transforment ces données d'activité en émissions en temps réel. Pour le trafic automobile, par exemple, nous passons par le navigateur Tomtom qui collecte des données quotidiennes dans de nombreuses villes du monde. Pour le secteur de l'aviation, nous utilisons une base de données avec le positionnement et le type de chaque avion. Au final, nous disposons de données pour 97% des émissions mondiales. Pour les pays qui ne possèdent aucune information à ce sujet (certains pays d'Afrique notamment), nous extrapolons les données à partir d'indicateurs reflétant le niveau d'action du gouvernement sur les sujets en question.

Quels sont les principaux résultats ?

Les émissions de CO₂ ont baissé de 8,8 % sur le premier semestre 2020 par rapport à la même période en 2019. Cela correspond à une baisse de 1551 millions de tonnes de CO₂. Jamais une telle baisse n'avait été observée au cours des crises du siècle dernier, même pendant la crise économique de 2008. Par secteur, les réductions les plus importantes proviennent du trafic routier, de l'électricité et de l'industrie. Sans surprise, puisque la Chine est le plus gros pollueur, c'est dans ce pays que la baisse de CO₂ est la plus conséquente : 315 millions de tonnes,

soit environ la pollution annuelle de la France. Mais certains résultats sont surprenants, notamment le fait que malgré le confinement de 90 % de la population européenne au printemps, la production d'électricité n'a baissé que de 5 %.



Les concentrations de dioxyde d'azote au-dessus de la France © ESA

Quelles conséquences à court, moyen et long terme ?

Les émissions de CO₂ ne sont pas les seules à avoir diminué. Grâce aux observations du satellite Sentinel-5P du programme Copernicus, on a constaté de fortes réductions des concentrations de dioxyde d'azote (NO₂) dans l'atmosphère. Ceci a entraîné une nette amélioration de la qualité de l'air à court terme.



Il est difficile d'évaluer l'impact à moyen terme pour le moment car le deuxième confinement n'est pas encore terminé.



De plus, les courbes varient beaucoup d'un pays à l'autre. En Chine, les émissions de CO₂ sont vite revenues à la normale après le premier confinement, alors qu'aux États-Unis, elles sont encore en dessous de leurs valeurs habituelles. Toutefois, il est certain que des

secteurs comme l'aviation ne vont pas retrouver leur niveau d'activité de 2019 tout de suite.

À long terme, il faut espérer que les fonds d'investissements pour la relance de l'économie seront orientés vers des solutions bas carbone.

Pour rappel, afin d'atteindre les objectifs de l'accord de Paris, l'Union européenne doit réduire ses émissions de gaz à effet de serre d'au moins 40 % d'ici à 2030 par rapport à 1990.

Carbon Monitor permet de mieux comprendre l'impact des différents secteurs et les comportements des populations, et pourrait donc être un outil précieux pour atteindre des objectifs climatiques.

Propos recueillis par Marie Perez

Contacts : Philippe Ciaï, Chercheur en climatologie & Olivier Boucher, IPSL

Source : I.N.S.U.

Serait-ce le premier signal radio détecté en provenance d'une planète extrasolaire ?

Grâce au radiotélescope européen Low Frequency Array (LOFAR), une équipe internationale impliquant des chercheurs et chercheuses de l'Observatoire de Paris – PSL, du CNRS et de l'Université d'Orléans détecte ce qui pourrait être la signature de la première émission radio d'une planète extrasolaire. Ces travaux paraissent en ligne sur le site de la revue *Astronomy & Astrophysics*, le 16 décembre 2020.

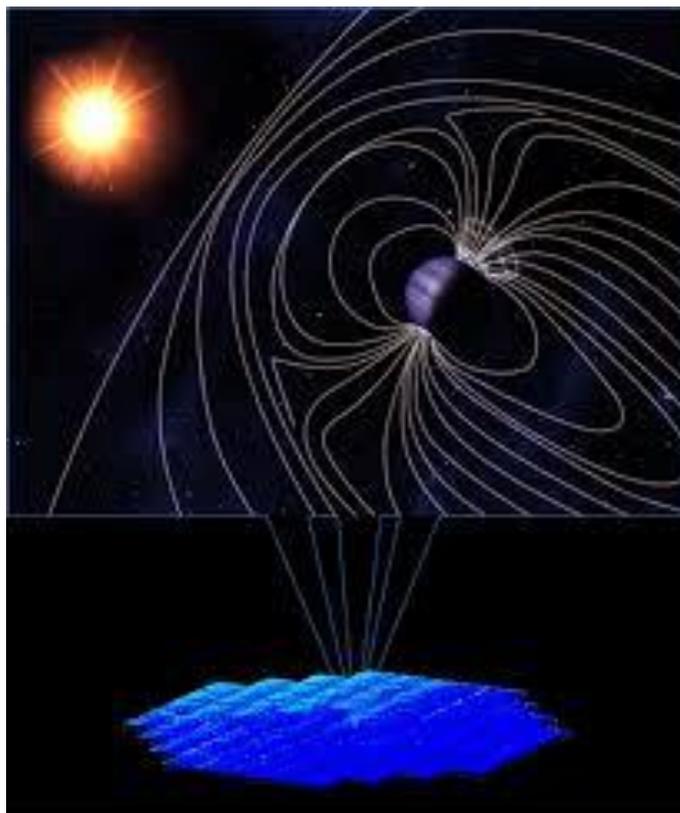
Le radiotélescope européen LOFAR, l'un des plus grands au monde, observe de la lumière de très basse énergie, invisible à l'œil humain et à tout télescope optique. Il a la particularité d'opérer à très basses fréquences (entre 10 et 250 mégahertz) dans un domaine d'énergie essentiellement inexploré. Exploité par ASTRON aux Pays-Bas et chez ses voisins européens, notamment en France, il consiste en un réseau de cinquante mille antennes réparties en Europe. La partie française du réseau est implantée dans le Cher, au sein de la Station de radioastronomie de Nançay (Observatoire de Paris - PSL / CNRS / Université d'Orléans).

À l'aide de LOFAR, une équipe internationale a ainsi détecté des ondes radio émanant de la constellation boréale du Bouvier, une région du ciel dominée par l'étoile Arcturus, à 50 années-lumière. Ce signal pourrait être la première émission radio provenant d'une planète située au-delà de notre Système solaire. Il provient du système τ Boötes qui contient une étoile binaire et une exoplanète géante gazeuse très proche de son étoile (un "Jupiter chaud"), baptisée τ Boötes b, que la théorie prédit être un bon candidat à la production d'ondes radio

intenses. L'intensité et la polarisation du signal plaident en faveur d'une émission provenant de cette exoplanète.

L'an dernier, l'équipe scientifique avait utilisé LOFAR pour observer Jupiter. Son signal radio très atténué, mis à l'échelle d'une exoplanète située à quelques dizaines d'années-lumière, a servi de "patron" pour la recherche d'émissions radio d'exoplanètes. L'analyse d'une centaine d'heures d'observations a révélé la signature attendue dans les données de τ Boötes. Cette signature est faible, et l'origine planétaire du signal encore incertaine, donc le besoin d'observations de suivi est crucial.

La détection d'une telle émission radio permet de sonder le champ magnétique, donc l'intérieur d'une exoplanète, ainsi que la physique des interactions étoile-planète. Le champ magnétique, protégeant la planète des radiations du vent stellaire, pourrait favoriser l'habitabilité. L'observation d'autres "Jupiters chauds" dans les systèmes 55 Cancri et Ups. Andromedae n'a pas révélé d'émission comparable. Les auteurs ont déjà entamé une nouvelle campagne de suivi de τ Boötes utilisant plusieurs radiotélescopes basses fréquences, dont le dernier né, NenuFAR, à la station de radioastronomie de Nançay.



Légende : Schématisation d'un signal radio complexe émis par une exoplanète, détecté par les antennes du radiotélescope européen LOFAR

**Contacts chercheurs : Observatoire de Paris – PSL
Philippe Zarka - Directeur de recherche CNRS**

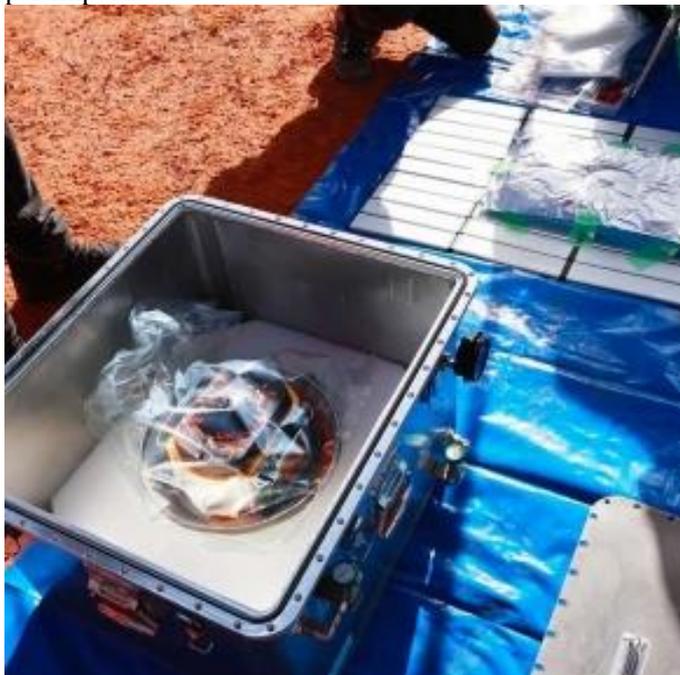
Université d'Orléans - J.-M. Grießmeier

Source : I.N.S.U.

Mission spatiale Hayabusa2 : retour des échantillons de l'astéroïde Ryugu

Dans la nuit du 5 au 6 décembre 2020, les échantillons de l'astéroïde Ryugu collectés par la sonde Hayabusa2, opérée par la JAXA, ont atterri sur la Terre dans la région désertique de Woomera en Australie, après un voyage d'environ un an. Il s'agit d'un moment historique pour la communauté scientifique mondiale car c'est la première fois que des fragments d'un astéroïde primitif carboné seront analysés sur la Terre.

Une période d'analyses préliminaires au Japon sera suivie d'analyses plus détaillées par des équipes internationales. C'est en février et juillet 2019 que la sonde Hayabusa2 est allée au contact de l'astéroïde Ryugu afin de tirer un petit projectile sur sa surface visant à collecter des échantillons de matériau primitif par impact.



Valise contenant les échantillons © Jaxa

Dans ces phases d'analyses, le CNES, le CNRS et des universités françaises seront impliqués selon deux processus distincts :

Dans la phase d'analyses préliminaires au Japon, les échantillons seront répertoriés et étudiés suivant le plan défini par le Hayabusa-2 Sample Allocation Committee (HSAC). L'instrument MicrOmega, microscope hyperspectral développé par l'IAS et livré par le CNES sera un atout de premier plan lors de cette première phase d'analyses préliminaires de tous les échantillons, après l'ouverture du conteneur de Hayabusa2. En effet, il permettra des analyses non destructives et sans contact avec le matériau afin de déterminer sa texture et sa

composition. Il est installé dans la chambre de conservation des échantillons, construite par la JAXA, dans le cadre de la mission Hayabusa2 et sera opéré par une équipe franco-japonaise.

La phase d'analyses détaillées ultérieure sera organisée par un comité international d'évaluation sur les échantillons rapportés et impliquera une vingtaine de chercheurs français du CNRS qui seront intégrés au sein de l'équipe pluridisciplinaire internationale d'analyse des échantillons. Pas moins de 7 laboratoires rattachés notamment au CNRS, à des universités et à d'autres établissements – CRPG, IJCLab, IAS, IMPMC, IPAG, IPGP, UMET1 – y sont représentés.

Tout comme OSIRIS-REx, MMX et MSR, Hayabusa2 est une mission aller-retour dont l'objectif est de collecter et de rapporter sur la Terre des échantillons extraterrestres en vue de leurs analyses par des instruments très performants que l'on ne peut envoyer sur place. Ces missions apportent des informations incomparables que l'on ne peut obtenir par des analyses in situ. La France est un partenaire privilégié dans le cadre de plusieurs coopérations internationales portant sur l'analyse d'échantillons de corps célestes du fait de son expertise et de son savoir-faire, reconnu au-delà de ses frontières.

Hayabusa2 est une mission de l'agence spatiale japonaise (JAXA) de retour d'échantillons de l'astéroïde Ryugu. Le robot franco-allemand MASCOT à bord de Hayabusa2 a été développé et construit par le Centre spatial allemand (DLR) en étroite collaboration avec le Centre national d'études spatiales (CNES). Les instruments scientifiques à bord de MASCOT ont été développés par le DLR, l'Institut d'astrophysique spatiale (CNRS/Université Paris-Saclay) et l'Université Technique de Braunschweig. L'atterrisseur MASCOT et ses expériences ont été exploités et contrôlés par le DLR avec le soutien du CNES et en interaction constante avec la JAXA.

Contact : Pascale Bresson, Raphaël Sart, Presse CNES

Notes : Centre de recherches pétrographiques et géochimiques (CNRS/Université de Lorraine), Laboratoire de physique des 2 infinis Irène Joliot-Curie (CNRS/Université Paris-Saclay), Institut d'astrophysique spatiale (CNRS/Université Paris-Saclay), Institut de minéralogie, de physique des matériaux et de cosmochimie (CNRS/MNHN/Sorbonne Université), Institut de planétologie et d'astrophysique de Grenoble (CNRS/Université Grenoble Alpes), UMR-Institut de physique du globe de Paris (CNRS/IPGP/Université de Paris), Unité matériaux et transformations (CNRS/Université de Lille/ENSCL/INRAE).

Source : I.N.S.U.

Observer le ciel d'hiver

S'il n'y avait qu'une constellation à observer dans le ciel d'hiver ce serait Orion. Il vous suffit de regarder en direction du Sud, et on ne voit qu'elle, avec sa forme si particulière... Et nous allons voir qu'Orion nous offre presque tous les types d'objets astronomiques que l'on puisse admirer...

Traçons maintenant les différentes constellations qui entourent Orion. Le Taureau, les Gémeaux, La licorne et le Petit et le Grand Chien ainsi que le Lièvre viennent entourer l'archer céleste. Rapprochons-nous maintenant un peu d'Orion... et découvrons toutes les merveilles qui s'y cachent... Faisons donc une petite liste et traçons sur cette carte les différents objets remarquables d'Orion... Avant d'en faire le tour.

Nous commençons notre découverte par l'étoile la plus brillante de la constellation, qui montre une belle couleur rouge-orangée, c'est Bételgeuse (alpha Ori). Quand on observe Orion, il faut toujours surveiller Bételgeuse, pour la simple raison que cette étoile qui est une supergéante rouge située à 400 année-lumière seulement, peut exploser d'une minute à l'autre en une formidable explosion qui la rendra aussi lumineuse que la pleine lune et la rendra même visible en plein jour... Il faut donc y garder un œil des fois que ça arrive pile au moment où vous levez la tête...

Nous descendons maintenant dans le dos de l'archer pour trouver une nébuleuse assez brillante, M78 (magnitude 8.0), qui enveloppe trois étoiles dont deux brillantes et une autre plus faible. Cette nébuleuse est presque ronde. Le champ autour est pauvre en étoiles car caché par un nuage plus sombre.

Non loin de là un peu plus bas, nous rencontrons une autre petite nébuleuse, NGC 2024 aussi appelée la nébuleuse de la Flamme, qui se trouve juste à côté de la

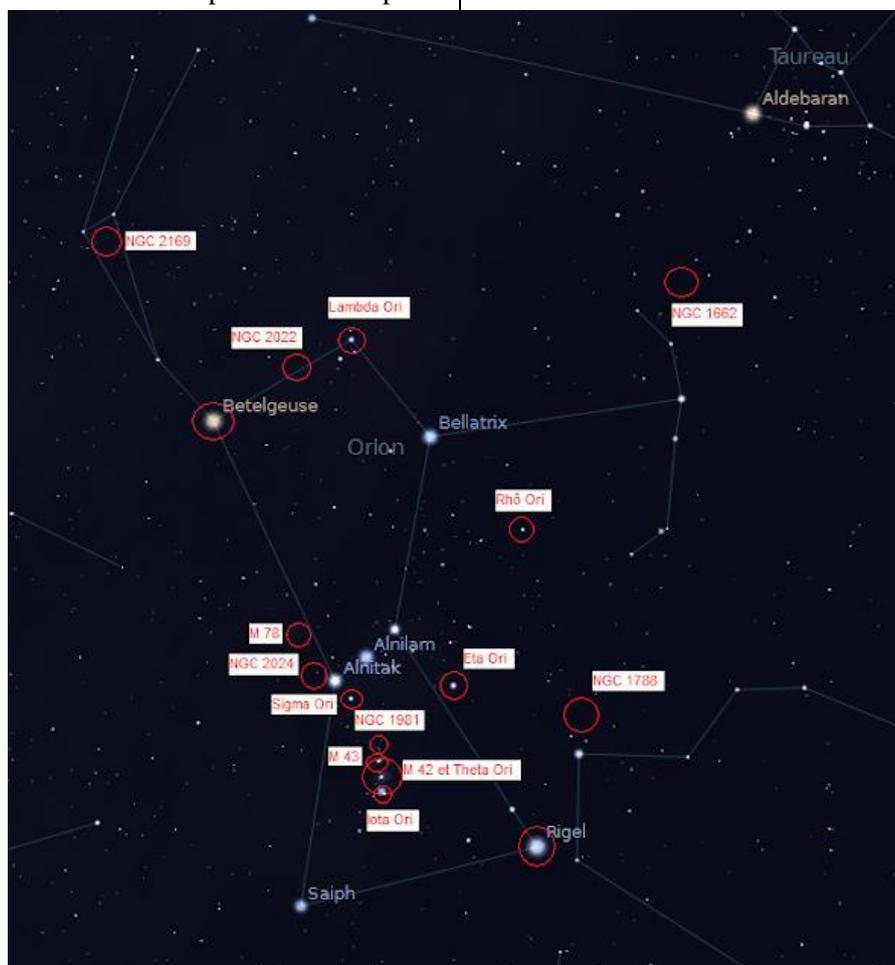
très brillante Alnitak. Il est préférable de ne pas intégrer Alnitak dans le champ de vue pour bien profiter de NGC 2024.

Juste en dessous de Alnitak, nous trouvons un petit joyau, l'étoile Sigma Ori, qui est une étoile non pas double, mais quadruple ! (magnitudes respectives : 3.7, 8.8, 6.6 et 6.3). Ces quatre composantes sont étonnamment alignées...

Descendons encore doucement en direction du point central qui fait l'identité de Orion, mais arrêtons juste avant, nous arrivons sur un amas ouvert, dénommé NGC 1981 peu fourni mais montrant toutefois de belles étoiles brillantes. Et on peut y voir deux doubles parmi les six étoiles principales de l'amas.

Encore un petit effort et nous arriverons bientôt au Graal d'Orion. Nous descendons très doucement pour trouver

une nébuleuse un peu ronde, M43, qui est un petit peu la tête de celle qui nous attend juste en dessous, cette pure merveille du ciel, ce Graal hivernal, la Grande Nébuleuse d'Orion, alias M42, qui vient s'éclairer par la quadruple Théta Ori, appelé aussi le trapèze, qui est en fait accompagnée de deux autres étoiles plus faibles. M42 se déploie majestueusement tel un oiseau immortel, visible à l'œil nu sous un bon ciel, déjà impressionnant aux jumelles et somptueux au télescope... Sans doute la plus belle nébuleuse du ciel.



On quitte avec regret M42 pour descendre un peu en dessous et trouver Iota Ori, qui est une étoile double figurant le bout de l'épée de notre cher guerrier. Elle est d'ailleurs entourée d'une nébulosité qu'elle éclaire (NGC 1980 pour la nommer).

Nous bifurquons maintenant pour aller sur le pied de notre archer préféré et retrouver la très brillante Rigel (béta Ori) qui est en fait une étoile double avec deux composantes bleues, une très brillante et l'autre très

faible, à chercher dans la lumière aveuglante de la première...

Il nous faut maintenant remonter vers le Nord, en direction de l'arc. Nous tombons sur NGC 1788 qui est une nébuleuse à réflexion assez peu contrastée. Elle possède une forme singulière puisqu'elle semble être formée de deux lobes chacun centré sur une étoile, le lobe brillant correspondant à l'étoile la plus faible des deux.

Avant de remonter franchement vers le Nord, revenons quelque peu vers le centre de la constellation, en direction de ce trio caractéristique... Nous nous arrêtons sur une étoile brillante, qui porte le petit nom de Eta Ori, en fait une étoile double dont les composantes (magnitudes 3.6 et 4.7) ne sont séparées que par 1.7 seconde d'arc, que vous vous amuserez à séparer (un bon télescope d'au moins 200 mm est requis ici).

Dirigeons-nous vers l'arc justement. Je vous convie à jeter un œil averti sur cette étoile brillante : Rho Ori. Jolie étoile double (magnitudes 4.6 et 8.5) composée d'une étoile orange brillante et d'une compagne plus faible bleutée séparée par 7" d'arc.

Continuons encore notre remontée jusqu'au bout de l'Arc céleste. Ici se cache NGC 1662, petit amas ouvert assez peu fourni, mais amusant, avec une étoile bien jaune trônant en plein milieu.

Nous continuons notre tour en nous dirigeant vers ce qui figure la tête d'Orion, savoir l'étoile Lambda Ori, et je devrais plutôt dire les étoiles Lambda car c'est là encore une étoile quadruple ! Avec deux composantes très proches et deux autres plus éloignées... Un très beau petit système.

Allez, il vous reste encore deux objets à aller voir, tout d'abord, allez en direction de Bételgeuse à partir de Lambda Ori mais arrêtez-vous à un tiers du chemin. Qu'y a-t-il à voir ici ? Pour changer, il s'agit d'une petite nébuleuse planétaire qui a la particularité de ne pas apparaître tout à fait uniforme : NGC 2022.

Nous terminons ce tour d'Orion par le bel amas ouvert NGC 2169, qui se trouve comme perché tout en haut de cette constellation. Plusieurs membres de ce sympathique amas sont en fait des étoiles doubles.

Petit dictionnaire de l'astronome

Lander : Sonde spatiale qui atterrit sur un astre. Contrairement au rover, le lander ne peut se déplacer au sol.

Lentille gravitationnelle : Phénomène prévu par la théorie de la relativité générale, elle implique une

déviation de la lumière d'un astre occulté par un autre. L'importante masse d'une galaxie ou d'un trou noir de premier plan courbera fortement l'espace à ses alentours, ce qui déviara les rayons lumineux (telle une lentille optique) et déformera l'image d'une galaxie de second plan située derrière elle, créant ainsi un mirage gravitationnel. Ces mirages peuvent prendre la forme d'une croix, d'un anneau ou d'un arc.

Léonides : Famille d'étoiles filantes issue des débris poussiéreux laissés par le passage de la comète Tempel-Tuttle, visible en principe en Novembre, dont le radiant se situe dans la constellation du Lion (d'où le nom).

Leptons : Particule élémentaire de matière qui n'interagit pas avec la force nucléaire forte, mais avec la faible et la gravitation. Les leptons, particules de spin $\frac{1}{2}$, comprennent les électrons, des muons, des tauons, des neutrinos, ainsi que leurs antiparticules.

Libration : Balancement apparent de la Lune, laissant entrevoir un peu plus de la moitié de sa surface. On distingue la libration physique, la plus ténue, qui résulte de la faible variation de la Lune en rotation sur son axe, de la libration optique. Cette dernière est due aux variations de la vitesse orbitale de la Lune (libration en longitude), à l'inclinaison de l'équateur de la Lune sur le plan de son orbite (libration en latitude) et au déplacement de l'observateur du fait de la rotation de la Terre (libration diurne ou parallactique). La combinaison de ces mouvements fait que la surface de la Lune nous est visible à 59%.

Limbe : Partie lumineuse du bord d'un astre

Limite de Chandrasekhar : Limite indiquant la masse maximale que peut atteindre une naine blanche (noyau d'étoile de type solaire en fin de vie) sans provoquer un effondrement gravitationnel de ses couches, qui pourrait faire d'elle une étoile à neutrons, voire un trou noir. Cette limite est de 1.4 fois la masse du Soleil.

Limite de Roche : Distance minimale séparant un satellite d'une planète pour que celui-ci ne soit pas disloqué par la force tidale. Un corps situé en deçà de cette limite risque la disruption.

Loi de Hubble : Décrite par la célèbre constante de Hubble, relation entre la vitesse de fuite des galaxies (ou récession) et la distance à laquelle elles se trouvent de nous. A l'origine de la théorie de l'expansion de l'Univers, cette loi prévoit que plus la distance nous séparant d'une galaxie est importante, plus les raies du spectre lumineux de cette dernière se décalent vers le rouge (décalage vers le rouge = red shift). La constante de Hubble s'écrit : $v = H_0 d$

v étant la vitesse de récession des galaxies déduite de la formule Doppler.

H_0 étant la constante de Hubble (H pour Hubble et 0 pour la valeur de la constante à l'instant présent).

d étant la distance mesurée par les Céphéides.

Longueur d'onde : Distance parcourue par une onde au cours d'un cycle, c'est-à-dire entre deux pics successifs. Plus la longueur d'onde est importante, plus l'énergie qu'elle véhicule est faible.

Longitude : Coordonnée astronomique, angle dièdre du méridien céleste du lieu d'observation et du méridien

céleste passant par l'intersection du méridien terrestre origine et de l'équateur vrai de la date. Elle s'exprime en degrés, soit de -180° à $+180^{\circ}$ positivement vers l'ouest comme c'est l'usage en France, soit de 0° à 180° est ou ouest comme le recommande l'Union Astronomique Internationale.

Lumière cendrée : Peu après la nouvelle Lune, il s'agit de la lumière émise par le Soleil qui, réfléchi par la Terre, se reflète sur la partie non éclairée du disque lunaire. Visuellement, cela donne donc une lumière ténue recouvrant 90% du disque lunaire, grisâtre (d'où le terme « cendrée »), qui contraste avec la forte lumière du fin croissant de Lune.

Lumière zodiacale : Lumière diffusée par des petits grains de poussière distribués dans le système solaire selon le plan de l'écliptique. Ces grains de poussière interplanétaire sont de même nature que les micrométéorites ; leur réunion constitue un vaste nuage de plus de 600 millions de kilomètres de long : le nuage zodiacal. Ce phénomène lumineux dessine une portion d'ellipse très allongée dont l'axe est voisin de la trace de l'écliptique.

Lunaison : Intervalle de temps séparant deux nouvelles Lunes, dont la durée est fixée à 29j 12h 44m et 2.9s.

Lune rousse : Terme qui s'emploie davantage en jardinage qu'en astronomie, qui signifie la prochaine apparition de gelées lors de l'apparition de la Lune dans le ciel nocturne du printemps. En effet, on dit que la Lune fait alors roussir les jeunes pousses, il ne s'agit donc pas de la couleur de la Lune. En réalité, la Lune n'y est pour rien, le phénomène tient uniquement dans le fait que voir la Lune à cette période signifie que les nuits sont claires ... La chaleur alors accumulée dans le sol s'échappe haut dans l'atmosphère et le sol se refroidissant, cela provoque éventuellement la gelée des plantes.

A suivre...

Les nouveautés 2021 pour mesurer la qualité de votre air

Une nouveauté dans la gamme : appareils de mesure de CO₂. Ces appareils de mesure de la qualité de l'air indiquent la teneur en dioxyde de carbone dans l'air. Quel devrait être le taux maximal de CO₂ en intérieur ?

Selon l'Agence fédérale de l'environnement, la teneur en CO₂ des pièces intérieures est classée comme suit :

- Qualité de l'air ambiant élevée : < 800 ppm
- Qualité de l'air ambiant moyenne : de 800 à 1000 ppm
- Qualité de l'air ambiant modérée : de 1000 à 1400 ppm
- Qualité de l'air ambiant basse : > 1400 ppm

Le centre fédéral allemand pour l'éducation sanitaire (BZgA) et l'institut Robert Koch-Institut conseillent d'aérer régulièrement les bureaux, écoles, habitations ... ou plus généralement les espaces intérieurs. Les aérosols

peuvent constituer un moyen de transmission du coronavirus SARS-CoV-2 et d'autres maladies virales. Ils se multiplient et se répandent très rapidement dans les espaces intérieurs fermés. Une aération correcte est essentielle pour prévenir le risque d'infection et améliorer le climat intérieur.



Moniteur de CO₂ Omegon 1200P (149,00 €)

Les appareils de mesure de CO₂ vous aident à surveiller la qualité de l'air ambiant en vous invitant à aérer régulièrement. La plupart des appareils vous avertissent au moyen d'un signal lumineux ou sonore qui se déclenche dès que les valeurs programmées sont dépassées. C'est important, car si vous êtes parfaitement capable d'évaluer la qualité de l'air lorsque vous entrez dans une pièce, vous perdez cette faculté de jugement très rapidement en vous adaptant aux odeurs, ce qui vous empêche de percevoir toute détérioration. Même lorsque la température baisse fortement et qu'il fait plus froid, nous avons tendance à fermer les fenêtres trop rapidement.



Moniteur de CO₂ Omegon 1200P (219,00 €)

Les moniteurs de CO₂ mesurent la concentration de CO₂ dans l'air au moyen de capteurs et indiquent dans quelle fourchette se situe la teneur actuelle en dioxyde de carbone grâce à des voyants.

Grâce à leurs capteurs, ces appareils mesurent le taux de CO₂ de l'air ambiant, la température mais également souvent l'humidité en vous aidant à adopter un mode d'aération correct afin de contenir les maladies virales.

Retrouvez un large choix d'appareils de mesure de CO2 dans notre boutique.

Aérer régulièrement et correctement ...

Astrométrie : Ephémérides astronomiques 2021

Janvier :

Jour Heure Phénomène

02/01/2021 15:00 La Terre à son périhélie (distance au Soleil = 0,98326 UA)
03/01/2021 01:15 Rapprochement entre la Lune et Régulus (dist. topocentrique centre à centre = 4,1°)
03/01/2021 08:42 Pluie d'étoiles filantes : Quadrantides (110 météores/heure au zénith; durée = 16,0 jours)
06/01/2021 10:37 DERNIER QUARTIER DE LA LUNE
09/01/2021 16:39 Lune au périégée (distance géoc. = 367387 km)
09/01/2021 16:41 Rapprochement entre Vénus et M 8 (dist. topocentrique centre à centre = 1,2°)
10/01/2021 05:06 Rapprochement entre Mercure et Saturne (dist. topocentrique centre à centre = 1,6°)
11/01/2021 19:36 Rapprochement entre Mercure et Jupiter (dist. topocentrique centre à centre = 1,4°)
11/01/2021 21:46 Rapprochement entre la Lune et Vénus (dist. topocentrique centre à centre = 1,9°)
13/01/2021 06:00 NOUVELLE LUNE
14/01/2021 08:24 Rapprochement entre la Lune et Mercure (dist. topocentrique centre à centre = 3,1°)
14/01/2021 15:17 CONJONCTION entre Pluton et le Soleil (dist. géoc. centre à centre = 1,2°)
15/01/2021 13:48 Rapprochement entre Vénus et M 22 (dist. topocentrique centre à centre = 0,8°)
17/01/2021 09:18 Rapprochement entre la Lune et Neptune (dist. topocentrique centre à centre = 4,9°)
17/01/2021 19:09 Comète 323P SOHO à son périhélie (dist. au Soleil = 0,039 UA; magn. = 6,0)
20/01/2021 19:28 Rapprochement entre Mars et Uranus (dist. topocentrique centre à centre = 1,6°)
20/01/2021 22:01 PREMIER QUARTIER DE LA LUNE
21/01/2021 09:31 Rapprochement entre la Lune et Uranus (dist. topocentrique centre à centre = 3,9°)
21/01/2021 10:06 Rapprochement entre la Lune et Mars (dist. topocentrique centre à centre = 5,5°)
21/01/2021 14:11 Lune à l'apogée (distance géoc. = 404360 km)
21/01/2021 14:50 Opposition de l'astéroïde 15 Eunomia avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,559 UA; magn. = 8,5)
24/01/2021 04:03 CONJONCTION entre Saturne et le Soleil (dist. géoc. centre à centre = 0,4°)
24/01/2021 06:00 PLUS GRANDE ÉLONGATION EST de Mercure (18,6°)

24/01/2021 15:37 Opposition de l'astéroïde 14 Irene avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,316 UA; magn. = 9,1)
26/01/2021 00:56 Rapprochement entre la Lune et M 35 (dist. topocentrique centre à centre = 0,1°)
28/01/2021 17:42 Rapprochement entre Vénus et Pluton (dist. topocentrique centre à centre = 0,7°)
28/01/2021 20:16 PLEINE LUNE
28/01/2021 22:10 Opposition de l'astéroïde 10 Hygiea avec le Soleil (dist. au Soleil = 3,202 UA; magn. = 9,8)
29/01/2021 02:41 CONJONCTION entre Jupiter et le Soleil (dist. géoc. centre à centre = 0,5°)
29/01/2021 03:00 Mercure à son périhélie (distance au Soleil = 0,30750 UA)

Février :

Jour Heure Phénomène

01/02/2021 23:03 Opposition de l'astéroïde 60 Echo avec le Soleil (dist. au Soleil = 1,993 UA; magn. = 10,0)
02/02/2021 15:54 Opposition de l'astéroïde 18 Melpomene avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,409 UA; magn. = 9,4)
03/02/2021 05:59 Rapprochement entre la Lune et Spica (dist. topocentrique centre à centre = 5,4°)
03/02/2021 20:33 Lune au périégée (distance géoc. = 370116 km)
04/02/2021 18:37 DERNIER QUARTIER DE LA LUNE
08/02/2021 14:48 CONJONCTION INFÉRIEURE de Mercure avec le Soleil (dist. géoc. centre à centre = 3,6°)
09/02/2021 19:30 Rapprochement entre la Lune et Pluton (dist. topocentrique centre à centre = 2,3°)
10/02/2021 15:38 Rapprochement entre la Lune et Saturne (dist. topocentrique centre à centre = 4,1°)
11/02/2021 20:06 NOUVELLE LUNE
13/02/2021 22:33 Rapprochement entre la Lune et Neptune (dist. topocentrique centre à centre = 4,3°)
14/02/2021 23:59 Rapprochement entre Mercure et Jupiter (dist. topocentrique centre à centre = 3,9°)
17/02/2021 20:49 Rapprochement entre la Lune et Uranus (dist. topocentrique centre à centre = 3,2°)
18/02/2021 11:22 Lune à l'apogée (distance géoc. = 404467 km)
19/02/2021 02:53 Rapprochement entre la Lune et Mars (dist. topocentrique centre à centre = 4,1°)
19/02/2021 19:47 PREMIER QUARTIER DE LA LUNE
20/02/2021 09:00 Vénus à son aphélie (distance au Soleil = 0,72824 UA)
21/02/2021 21:43 Opposition de l'astéroïde 29 Amphitrite avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,554 UA; magn. = 9,0)
24/02/2021 01:41 Rapprochement entre la Lune et Pollux (dist. topocentrique centre à centre = 4,2°)
25/02/2021 03:49 Rapprochement entre la Lune et M 44 (dist. topocentrique centre à centre = 1,7°)
27/02/2021 09:17 PLEINE LUNE

Indications sur les heures des phénomènes :
Les heures affichées pour chaque événement sont données en TLF (Temps Légal Français, soit TU + 1h en hiver et TU + 2h en été) pour Paris (2° 20' 0" E, 48° 52' 0" N, zone A).

Source : Astrofiles

Les conférences du CIS

Le CIS organise un cycle de conférences avec des scientifiques provenant de différents organismes (CNRS, CEA, Institut d'Astrophysique de Paris-Meudon, Institut de Physique du Globe, Universités,...) et des historiens ou écrivains de vulgarisation. Exceptionnellement, certaines contraintes pourront nous amener à modifier le rendez-vous. Vous pouvez consulter le site Internet : <http://www.astrosurf.com/cis>.

Conférence du 11 janvier 2021 (horaire à confirmer)

« Perseverance, un nouveau rover pour l'exploration in situ de la surface de Mars »

par Olivier Beyssac,

Directeur de Recherche CNRS, Institut de Minéralogie, de Physique des Matériaux et de Cosmochimie (ou IMPMC), Sorbonne Université - Paris

Résumé :

Cette conférence portera sur l'exploration martienne et plus précisément la mission Mars2020 et le rover Perseverance qui se posera sur la planète rouge en février 2021. Notre conférencier présentera notamment la contribution de l'IMPMC concernant la réalisation d'instruments destinés à étudier la chimie et la minéralogie des roches et des sols de Mars, ainsi que la composition de son atmosphère.



Conférence du 8 février 2021 à 19h30

« L'exploration spatiale de Vénus »

par Emmanuel Marcq,

chercheur au LATMOS (Labo Atmosphères, Milieux, Observations Spatiales)

Résumé :

Longtemps boudée par les agences spatiales au profit de Mars, l'étoile du Berger et sa mystérieuse atmosphère suscitent à nouveau l'intérêt des agences spatiales internationales. Les projets d'exploration se multiplient, notamment de l'Inde, avec un projet d'orbiteur vénusien qui s'inscrit dans une démarche plus scientifique. Le conférencier fera le point sur tous ces projets d'exploration spatiale de Vénus et leurs objectifs.

Les conférences ont lieu à l'adresse suivante :

**Studio RASPAIL
216 bd Raspail
75014 Paris**



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, Gilles Gozlan, Jacques Rodriguez.

Ont collaboré à ce numéro : Jacques Rodriguez

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.