



ÉDIT

Le lancement quasi parfait d'Ariane 5, qui a placé l'observatoire James-Webb sur une orbite dite de transfert vers le point de Lagrange 2 à une vitesse idéale, devrait permettre au télescope de fonctionner pendant plus de 10 ans. Après les deux premières corrections de trajectoires, les premières mesures montrent que la consommation des propergols a été en deçà de ce qui était prévu. James-Webb devrait donc arriver à sa position définitive avec un surplus de carburant. La mise en orbite a été si bien réalisée par Ariane 5 que l'observatoire aura besoin de bien moins de propergol pour rejoindre sa position. Par conséquent, explique l'ESA dans un communiqué de presse, la durée de vie opérationnelle de James-Webb devrait dépasser les 10 ans. Une jolie performance quand on sait que l'observatoire a été conçu pour une durée de vie d'au moins 5 ans mais avec des quantités de propergol suffisantes pour fonctionner 10 ans. C'est un cadeau magnifique qu'ont réalisé les ingénieurs d'Ariane 5 montrant ainsi que la coopération internationale est gage de réussite et de succès. L'humanité doit poursuivre et dépasser ses ambitions car tout est possible.

Jacques Rodriguez

SOMMAIRE

Titres	Pages
Editorial	1
Observations astronomiques	1
Un océan stable sur Mars il y a trois milliards d'années	1 à 2
Cheops dévoile une exoplanète en forme de ballon de rugby	2 à 4
Les premiers petits corps du Système solaire formés dans deux anneaux distincts	4 à 5
La température réelle au sol enfin cartographiée	5 à 6
Les plus belles cibles de l'hiver	6 à 8
Petit dictionnaire d'astronomie	8 à 9
ED APO 102MM F/7 FCD-1 ALU 2" R&P FOCUSER	9
Ephémérides astronomiques	9 à 10
Conférences du CIS	10

Observations astronomiques

Phénomènes célestes :

Le mois de février nous permet de voir plusieurs rapprochements : le 7/2 entre la Lune et Uranus dans le Bélier, le 6/3 entre Vénus et Pluton, le 28/3 entre Vénus

et Saturne. Pas d'évènement particulier en février, l'équinoxe de printemps aura lieu le 20 mars 2022 à 16h33. Vous pourrez admirer Vénus le 21/03 à minuit dans sa plus longue élongation par rapport au Soleil.

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 océan stable sur Mars il y a trois milliards d'années

L'histoire du climat martien recèle encore de nombreuses inconnues. Une collaboration internationale impliquant des chercheurs du laboratoire de Géosciences Paris-Saclay (GEOPS – CNRS / Univ. Paris-Saclay) vient de livrer de nouveaux résultats qui accréditeraient l'hypothèse d'un climat froid et humide il y a environ trois milliards d'années. Ces travaux viennent d'être publiés ce 18 janvier 2022 dans la revue PNAS.

La présence d'eau liquide dans un lointain passé de Mars est désormais admise, notamment parce qu'elle permet

d'expliquer l'existence de vallées ramifiées. En revanche, la présence d'un océan et sa temporalité restent encore un mystère. Aucune modélisation climatique n'avait jusqu'à présent permis de corroborer l'existence de grandes étendues d'eau même en remontant jusqu'à 3,5 ou 4 milliards d'années dans le passé. Les modèles semblaient indiquer que toute l'eau s'accumulait sur les montagnes sous forme de neige. Les résultats d'une nouvelle étude menée en collaboration par une équipe du Laboratoire de Géosciences Paris-Saclay (GEOPS – CNRS / Univ. Paris-Saclay) et du NASA/GISS pourraient bien contredire cette théorie.

Les chercheurs ont en effet réalisé de nouvelles simulations en intégrant deux nouveaux ingrédients qui se sont révélés essentiels : la circulation océanique et l'évolution des glaciers. En ajoutant ces deux processus, ces simulations révèlent que la présence dans l'hémisphère Nord d'un océan circumpolaire peut être envisagée il y a trois milliards d'années, même pour des températures moyennes de Mars inférieures au point de congélation (0°C pour de l'eau pure), en raison de la circulation océanique qui a pu réchauffer localement la surface jusqu'à 4,5°C.

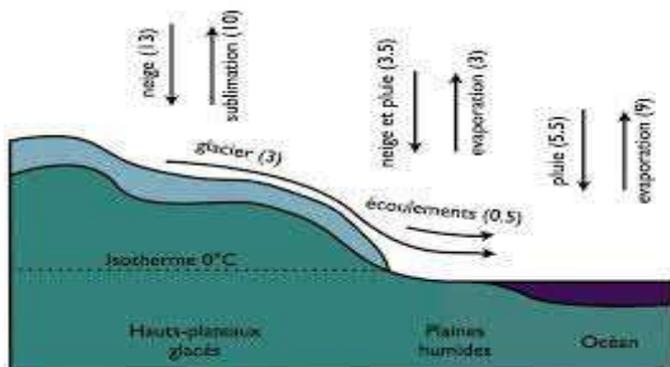


Figure 1 : Schéma du climat de Mars il y a trois milliards d'années. L'océan circumpolaire est stable grâce à ses courants et il est continuellement rempli par des glaciers.

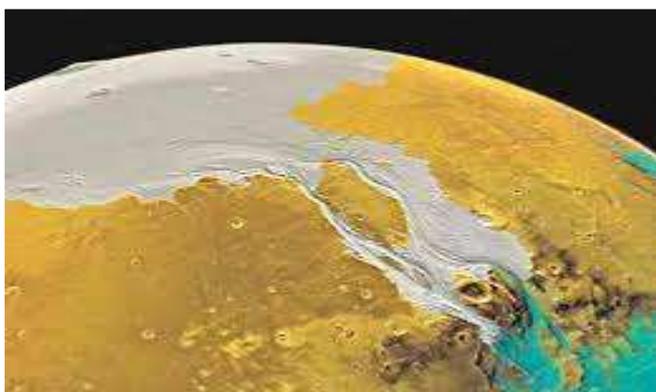


Figure 2 : Vue d'artiste de la vallée glaciaire de Kasei Valles il y a trois milliards d'années sur Mars.

Les simulations prédisent la présence de glaciers qui ramènent la glace des hauts plateaux vers l'océan, en accord avec les interprétations géologiques des images. Le climat était vraisemblablement froid sur les continents équatoriaux mais l'océan circumpolaire a pu rester liquide, en accord avec un certain nombre d'indices géologiques comme les paléo-rivages ou les dépôts de méga-tsunamis qui indiquent indirectement la présence d'un océan.

Si le scénario proposé par les chercheurs est avéré, notre planète sœur aurait aussi pu être largement propice au développement de la vie avant de devenir la Planète Rouge. A la même période sur Terre, la vie s'est en effet développée pour conquérir un grand nombre d'écosystèmes.

Ces résultats devraient être consolidés grâce à de nouvelles analyses, notamment celles fournies par le rover chinois Zhurong posé sur Mars à l'endroit d'une zone autrefois recouverte d'eau.

Références : Stable Martian ocean 3 Gy ago Schmidt Frédéric a,b , Way Michael J.c,d,e , Costard François, Bouley Sylvain a,b,f , Séjourné Antoine, and Aleinov Igor,g

a) Université Paris-Saclay, CNRS, GEOPS, 91405, ORSAY, France ; b) Institut Universitaire de France (IUF) ; c) NASA/Goddard Institute for Space Studies, 2880 Broadway, NY, NY 10025, USA ; d) GSFC Sellers Exoplanet Environments Collaboration, Greenbelt, MD, USA ; e) Theoretical Astrophysics, Department of Physics and Astronomy, Uppsala University, Uppsala, SWEDEN ; f) IMCCE – Observatoire de Paris, CNRS-UMR 8028, Paris, France; g) Center for Climate Systems Research, Columbia University, New York, NY 10025, USA

Contact scientifique pour la France : Frédéric Schmidt, GEOPS, Université Paris-Saclay

Contacts Presse : Gaëlle Degrez - Stéphanie Lorette

Source : Centre National de la Recherche Scientifique

Cheops dévoile une exoplanète en forme de ballon de rugby

La mission Cheops de l'ESA a révélé qu'une exoplanète, orbitant autour de son étoile hôte en une journée, a une forme non sphérique, proche de celle d'un ballon de rugby. C'est la première fois que la déformation d'une exoplanète est détectée, offrant de nouvelles informations sur la structure interne de ces planètes extrêmement proches de leur étoile. Ces travaux font l'objet d'une étude à paraître le 11 janvier 2022 dans la revue *Astronomy & Astrophysics*, à laquelle ont contribué des chercheurs de l'Observatoire de Paris – PSL, de Sorbonne Université et du CNRS.

La planète, connue sous le nom de WASP-103b, est située dans la constellation d'Hercule. Elle a été déformée par des forces de marée entre la planète et son étoile hôte WASP-103, qui est environ 200 degrés plus chaude et 1,7 fois plus grande que le Soleil.

Déformation de marée

Les marées océaniques nous sont familières. Elles sont principalement dues à l'attraction de la Lune, tirant légèrement sur notre planète alors qu'elle orbite autour de nous. Le Soleil a également un effet faible mais

significatif sur les marées. Cependant il est trop éloigné de la Terre pour provoquer des déformations significatives sur notre planète.

On ne peut pas en dire autant de WASP-103b, une planète presque deux fois plus grande que Jupiter avec 1,5 fois sa masse, orbitant autour de son étoile hôte en moins d'une journée. Les astronomes ont soupçonné qu'une telle proximité provoquerait des marées monumentales, mais jusqu'à présent, ils n'ont pas pu les mesurer.

En utilisant de nouvelles données du télescope spatial Cheops de l'ESA, combinées à des données qui avaient déjà été obtenues par le télescope spatial NASA/ESA Hubble et le télescope spatial Spitzer de la NASA, les astronomes ont maintenant pu comprendre comment les forces de marée déforment l'exoplanète WASP-103b en forme de ballon de rugby.



CHEOPS mesure les transits d'exoplanètes - la baisse de lumière provoquée lorsqu'une planète passe devant son étoile. Ordinairement, l'étude de la forme de la courbe de lumière révèle des détails sur la planète, tels que sa taille. La haute précision de Cheops ainsi que sa facilité de pointage, qui permet au satellite de revenir vers une cible et d'observer de multiples transits, ont permis aux astronomes de détecter le signal infime de la déformation de marée de WASP-103b. Cette signature distincte peut être utilisée pour en dévoiler encore plus sur la planète.

« Avec mon ancien élève, Alexandre Correia, aujourd'hui professeur associé à l'université de Coimbra, nous avons proposé il y a six ans que Cheops pouvait être capable de détecter la déformation de marée d'une planète suffisamment proche de son étoile. Ceci était motivé par une étude théorique qu'Alexandre venait de publier. Nous savions que ce serait extrêmement difficile, et après avoir recherché tous les candidats possibles, nous avons sélectionné WASP-103b comme la meilleure cible pour cette quête. Bien que nous ayons fait cette prédiction, je suis encore étonné que Cheops ait réellement pu révéler cette petite déformation. C'est la première fois qu'une telle analyse est faite, et nous pouvons espérer que l'observation sur un intervalle de temps plus long renforcera cette observation et conduira à une meilleure connaissance de la structure interne de la planète », déclare Jacques Laskar, Directeur, au sein de l'Observatoire de Paris - PSL, de l'Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides - IMCCE

(Observatoire de Paris - PSL / Sorbonne Université / Université de Lille / CNRS) et coauteur de la recherche.

Une planète gonflée

L'équipe a pu utiliser la courbe de lumière de transit de WASP-103b pour dériver un paramètre - le nombre de Love - qui mesure la répartition de la masse à l'intérieur d'une planète. Comprendre comment la masse est distribuée peut révéler des détails sur la structure interne de la planète.

« La résistance d'un matériau à la déformation dépend de sa composition », explique Susana Barros de l'Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço et de l'Université de Porto, au Portugal, et auteur principal de la recherche. « Par exemple, ici sur Terre, nous avons des marées dues à la Lune et au Soleil, mais nous percevons surtout les marées océaniques. La partie rocheuse ne bouge pas beaucoup. En mesurant à quel point la planète est déformée, nous pouvons dire combien elle est rocheuse, gazeuse ou aqueuse. »

Le nombre de Love pour WASP-103b est similaire à celui de Jupiter, ce qui suggère que la structure interne est similaire, bien que WASP-103b ait un rayon deux fois plus grand.

« En principe, nous nous attendrions à ce qu'une planète avec 1,5 fois la masse de Jupiter soit à peu près de la même taille, donc WASP-103b doit être très gonflée en raison du chauffage de son étoile et peut-être d'autres mécanismes », explique Susana Barros. « Si nous pouvons confirmer les détails de sa structure interne avec de futures observations, nous pourrions peut-être mieux comprendre ce qui la rend si gonflée. Connaître la taille du noyau de cette exoplanète sera également important pour mieux comprendre comment elle s'est formée. »

Étant donné que l'incertitude du nombre de Love est encore assez élevée, il faudra de futures observations avec Cheops et le futur télescope spatial James Webb (JWST) pour en déchiffrer les détails. La précision extrêmement élevée de JWST améliorera les mesures de déformation de marée des exoplanètes, permettant une meilleure comparaison entre ces "Jupiters chauds" et les planètes géantes du Système solaire.



Mouvement mystérieux

Un autre mystère entoure également WASP-103b. Les interactions de marée entre une étoile et une planète très proche de la taille de Jupiter devraient entraîner un raccourcissement de la période orbitale de la planète, la

rapprochant progressivement de l'étoile avant qu'elle ne soit finalement engloutie par son étoile mère. Cependant, les mesures de WASP-103b semblent indiquer que la période orbitale pourrait augmenter et que la planète s'éloigne lentement de l'étoile. Cela indiquerait que quelque chose d'autre que les forces de marée affecte cette planète.

Susana Barros et ses collègues ont examiné d'autres scénarios potentiels, tels qu'une étoile compagne de l'hôte affectant la dynamique du système ou l'orbite de la planète légèrement elliptique. Ils n'ont pas été en mesure de confirmer ces scénarios, mais ne pouvaient pas non plus les exclure. Il est également possible que la période orbitale diminue plutôt qu'augmente, mais seules des observations supplémentaires des transits de WASP-103b avec Cheops et d'autres télescopes permettront de faire la lumière sur ce mystère.

« *La taille de l'effet de la déformation des marées sur une courbe de lumière de transit d'une exoplanète est très petite, mais grâce à la très haute précision de Cheops, nous sommes en mesure de le voir pour la première fois* », explique Kate Isaak, scientifique du projet de l'ESA pour Cheops. « *Cette étude est un excellent exemple des questions très diverses que les scientifiques des exoplanètes sont capables d'aborder avec Cheops, illustrant l'importance de cette mission permettant un suivi flexible.* »

Référence :

L'article 'Cheops reveals the tidal deformation of WASP-103b' par S.C.C. Barros, B. Akınanmi, G. Boué, A.M.S. Smith, J. Laskar, et al. (2021) est publié dans *Astronomy & Astrophysics*, le 11 janvier 2022.

Pour en savoir plus sur Cheops :

Cheops est une mission de l'ESA développée en partenariat avec la Suisse, avec un consortium coordonné par l'Université de Berne, et avec des contributions importantes de l'Autriche, de la Belgique, de la France, de l'Allemagne, de la Hongrie, de l'Italie, du Portugal, de l'Espagne, de la Suède et du Royaume-Uni.

L'ESA est l'architecte de la mission Cheops, responsable de l'approvisionnement et des tests du satellite, de la phase de lancement et des premières opérations, et de la mise en service en orbite, ainsi que du programme d'observateurs invités grâce auquel les scientifiques du monde entier peuvent postuler pour observer avec Cheops. Le consortium de 11 états membres de l'ESA coordonné par la Suisse a fourni des éléments essentiels de la mission.

Site officiel : <https://www.esa.int/Cheops>

Implication française dans Cheops :

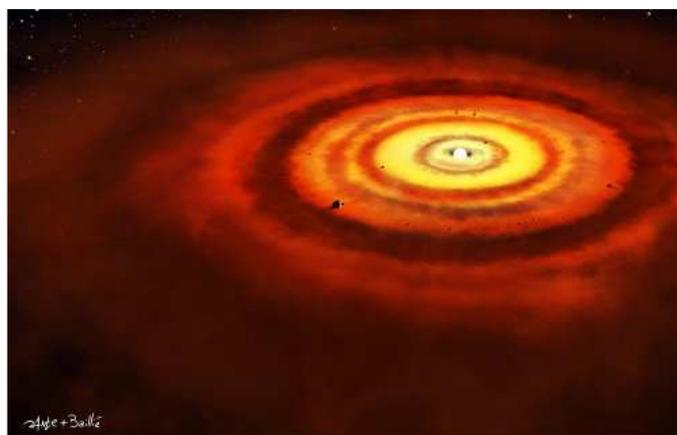
La France participe activement à la mission Cheops. Le Laboratoire d'Astrophysique de Marseille (LAM, CNRS/Aix-Marseille Université/CNES) a développé le logiciel de traitement et de calibration des données. Des scientifiques du LAM, de l'IMCCE, de l'Institut de planétologie et d'astrophysique de Grenoble (LAOG, CNRS/Université Grenoble Alpes), de l'Institut de physique du globe de Paris (CNRS/IPGP/Université de Paris) et de l'Institut d'astrophysique de Paris (IAP, CNRS/Sorbonne Université) sont impliqués dans l'analyse scientifique des données de Cheops et sont cosignataires de la présente étude.

Source : Centre National de Recherche Scientifique

Les premiers petits corps du Système solaire formés dans deux anneaux distincts

Une équipe internationale comprenant des chercheurs français, issus notamment de l'Observatoire de Paris - PSL, a montré, pour la première fois, que les premiers petits corps du Système solaire auraient pu se former dans deux anneaux distincts. Ces travaux ont été publiés le 22 décembre 2021 dans Nature Astronomy.

La formation des petits corps du Système solaire, tels que les astéroïdes, demeure mystérieuse.



Vue d'artiste d'un disque protoplanétaire. Les embryons planétaires sont piégés sur les lignes de sublimation des poussières composant le disque, assurant leur survie et favorisant leur croissance.

© Dante & Baillié

À ce jour, les simulations numériques montrent que le lieu le plus propice à une formation rapide des petits corps est la "ligne de glaces", c'est-à-dire le lieu du disque où la vapeur d'eau se condense sous forme de glace, à une température d'environ 160 K (environ -110° C).

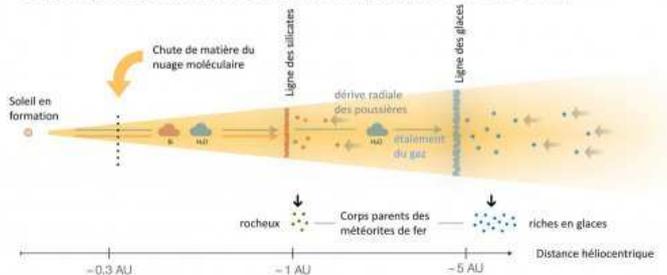
Mais ce résultat est en conflit avec l'analyse des météorites de fer, issues des noyaux des premiers petits corps du Système solaire. Ces météorites se partagent en deux groupes ayant des propriétés isotopiques et chimiques différentes.

Deux anneaux distincts

Une équipe, comprenant des chercheurs de l'Observatoire de la Côte d'Azur, de l'Observatoire de Paris - PSL et de l'Institut de Physique du Globe de Paris, a montré, pour la première fois, que les premiers petits corps du Système solaire auraient pu se former dans deux anneaux distincts:

- L'un près de la ligne de condensation des silicates, à proximité de l'orbite actuelle de la Terre ;
- L'autre près de la ligne de glaces, à proximité de l'orbite actuelle de Jupiter.

Disque protoplanétaire pendant les premiers 500 000 ans



Un schéma du modèle conçu par les auteurs pour expliquer la formation des deux familles de corps parents des météorites de fer, de type rocheux d'une part et riche en glaces d'autre part. Le point clé est qu'un disque alimenté près du Soleil s'étale radialement. Le gaz refroidit et condense les espèces chimiques plus réfractaires, comme les silicates, puis celles plus volatiles, comme la vapeur d'eau. Une fois condensés en poussières, ces éléments dérivent vers le Soleil, sous l'effet du frottement avec le gaz. Ainsi, la matière s'accumule à la ligne de condensation de l'eau et à celle des silicates, ce qui permet la formation des premiers planétésimaux dans deux anneaux distincts.

© A. Morbidelli et al.

Le premier anneau de petits corps, de nature rocheuse et avec une masse totale de 2-3 fois la masse de la Terre, aurait ensuite permis la formation des planètes telluriques.

Le deuxième anneau, composé de corps riches en glaces avec une masse totale d'une trentaine de masses terrestres, aurait conduit à la formation des noyaux des planètes géantes.

La formation contemporaine de ces deux anneaux de petits corps de caractéristiques chimiques différentes est en très bon accord avec les contraintes observationnelles fournies par les météorites de fer.

Cela montre également que le processus de formation planétaire a démarré très tôt dans la nébuleuse solaire, en même temps que la formation du Soleil, alors que notre Système Solaire était encore alimenté en matériaux par le milieu interstellaire.

Référence :

Ces travaux font l'objet d'un article qui a été publié le 22 décembre 2021 dans une Lettre de Nature astronomy sous le titre : Contemporary formation of early Solar System planetesimals at two distinct radial locations – Nature astronomy par A. Morbidelli, K. Baillié, K. Batygin, S. Charnoz, T. Guillot, D. C. Rubie, T. Kleine

Source : Observatoire de Paris

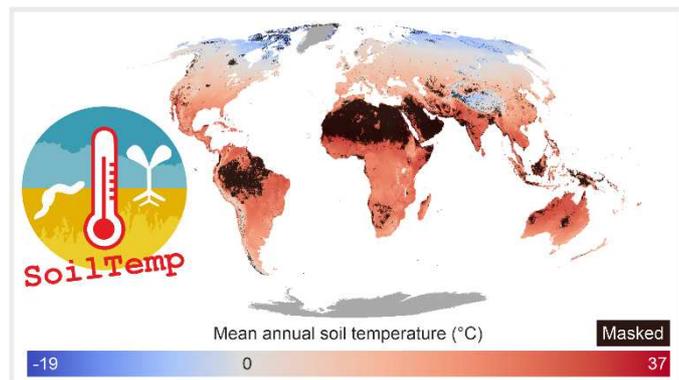
La température réelle au sol enfin cartographiée

Pour la première fois, une équipe internationale de recherche a réussi à cartographier de manière globale les températures qui règnent dans les quinze premiers centimètres du sol. Ainsi, la température de la zone superficielle du sol montre des écarts de l'ordre de

3°C, en moyenne, par rapport à la température de l'air mesurée sous abri météo, avec des écarts pouvant atteindre jusqu'à 10°C par endroit et suivant les saisons.

Ces écarts de températures sont importants pour la compréhension de la distribution spatiale des organismes vivants dans le sol et des processus biologiques associés, comme la dégradation de la matière organique où le couplage des cycles du carbone et de l'azote dans les sols. Ces résultats ont été publiés dans la revue Global Change Biology.

La plupart des cartes de températures disponibles à l'échelle globale donnent la température de l'air telle que mesurée par les stations météorologiques, c'est-à-dire sous abris et à une hauteur standard comprise entre 1,25 et 2 m au-dessus du sol, suivant les normes de L'Organisation Météorologique Mondiale (OMM). Pour rendre compte des conditions réelles de températures telles qu'elles sont ressenties par les organismes vivant responsables de l'activité biologique dans le sol et à proximité de l'interface air-sol, une équipe internationale de recherche a, pour la première fois, cartographié de manière globale les températures qui règnent dans les quinze premiers centimètres du sol.



Carte globale des températures moyennes annuelles dans la première couche superficielle de sol (0-5 cm) telles que ressenties par les organismes vivants responsables de l'activité biologique des sols (Source : Julia Kempainen, Johan van den Hoogen & Jonas Lembrechts). Les zones en noir sur la carte correspondent aux zones géographiques pour lesquelles il existe un trop grand risque d'extrapolation des prédictions issues de nos modèles.

Les données de mesures de températures du sol se sont multipliées au cours de ces dernières années grâce, notamment, à la commercialisation de mini-capteurs à bas prix permettant de suivre et d'enregistrer, de manière autonome et suffisamment précise, les variations de températures telles que ressenties localement. La multiplication de ces enregistrements en différents endroits du monde a entraîné la création très récente d'une base d'envergure mondiale, nommée SoilTemp, qui recense l'ensemble de ces données de températures. Cette base cofondée par Jonas Lembrechts et Ivan Nijs, de l'Université d'Anvers en Belgique, et Jonathan Lenoir, chercheur au CNRS, a servi de socle à la cartographie globale des températures du sol. À l'aide d'un algorithme d'apprentissage automatique nourri des données issues de plus de 8500 mini-capteurs disséminés à travers le monde,

l'équipe de recherche a mis au point plusieurs modèles prédictifs basés, en partie, sur les propriétés physico-chimiques des sols et sur les conditions climatiques à long terme (1979-2013) qui sont déjà disponible à 1 km de résolution à l'échelle globale. Ces modèles ont permis de spatialiser, pour chaque unité spatiale de 1 km², les conditions de températures (moyenne annuelle, maximum du mois le plus chaud, minimum du mois le plus froid, amplitude thermique annuelle, etc.) entre 0 et 5 cm ainsi qu'entre 5 et 15 cm de profondeur pour une majorité de biomes terrestres.

« C'est la première fois que l'on dispose d'une telle carte sur les conditions de températures dans le sol à une aussi grande étendue spatiale », affirme Jonathan Lenoir, à l'initiative de cette étude. « C'est une véritable avancée scientifique et technique qui permettra sans nul doute d'améliorer nos connaissances des processus biologiques à l'interface air-sol », ajoute-t-il.

Les résultats de cette cartographie globale montrent que la température moyenne annuelle des cinq premiers centimètres de sol est en moyenne 3.6°C (±2.3°C) plus chaude que celle de l'air sous un abri météo dans les biomes les plus froids et/ou les plus secs du globe, comme la toundra, la taïga ou les déserts subtropicaux. Dans les biomes plus chauds et humides, comme dans les savanes tropicales ou dans les forêts tropicales humides, la température moyenne annuelle du sol est plus fraîche de 0.7°C (±2.7°C), en moyenne, que celle de l'air sous abri météo. La distribution géographique de ces écarts observés entre température moyenne annuelle de l'air et du sol suggère que l'amplitude de l'augmentation des températures du sol sous l'effet du réchauffement climatique global ne sera pas la même que celle observée pour la température de l'air. Ainsi, une augmentation des températures moyennes annuelles de l'air de l'ordre de 1°C entraînera une augmentation moindre ou plus grande des températures moyennes annuelles dans le sol suivant l'endroit dans lequel on se trouve. Il est difficile de se prononcer sur les tendances futures car nous manquons de données à long terme pour l'évolution des températures du sol. Néanmoins, ces écarts observés ne sont pas sans conséquences sur la distribution spatiale des organismes vivant dans le sol et à proximité de l'interface air-sol.

Référence : Lembrechts J., van den Hoogen J., [...], Nijs I. & Lenoir J. (2021) Global maps of soil temperature Global Change Biology

Source : Écologie et Dynamique des Systèmes Anthropisés (CNRS / Université de Picardie Jules Verne)

Les plus belles cibles de l'hiver

Avec des nuits très longues, l'hiver reste la meilleure période de l'année pour profiter du ciel étoilé et de découvrir les richesses qui s'y cachent.

La nuit tombe généralement vers 18h, ce qui en fait un timing confortable pour faire de l'astronomie en semaine et pendant le week-end, et ne nécessite pas d'attendre plusieurs heures comme c'est le cas en été.

Cependant, une fois les télescopes et matériels astronomiques sortis, que pouvons-nous observer ? Même si l'observation de la Voie Lactée n'est pas favorable en période hivernale, un grand nombre de cibles extraordinaires peuvent être admirées en utilisant du matériel relativement modeste : galaxies, nébuleuses, amas et même des comètes ! Des objets méritent d'être observés cet hiver.



La Grande nébuleuse d'Orion – M42

Un grand classique de l'observation astronomique est bien évidemment la splendide nébuleuse rosée de la constellation d'Orion (M42). Sa forte brillance et sa grande étendue lui permettent d'être aisément repérables à l'œil nu et révèlent déjà des structures internes avec de simples jumelles. Orion est la nébuleuse la plus lumineuse de l'hémisphère Nord, située dans la constellation du même nom et dont la période de visibilité s'étend de fin-octobre à début-mars. Les riches couleurs de ce nuage de gaz et de poussières ne sont pas discernables à l'œil nu mais pourront être admirées en utilisant un télescope muni d'un capteur photo.

La nébuleuse de la Tête de Cheval et de la Flamme

La nébuleuse de la Tête de cheval (en rouge et noir) et de la Flamme (en jaune) sont toutes deux situées dans la constellation d'Orion, non loin de la nébuleuse d'Orion. Toujours dans la constellation d'Orion, la nébuleuse obscure IC 434 présente une forme particulière, ressemblant à la silhouette d'un cheval, d'où son nom. Cet objet est d'autant plus magique lorsqu'il est photographié : on y distingue alors des nuages teintés de rose en arrière-

plan, augmentant le contraste de la tête de cheval composée de gaz sombre. Cet objet du ciel original est situé non loin d'une autre nébuleuse plus lumineuse appelée nébuleuse de la Flamme. Il devient alors intéressant de cadrer ces deux pouponnières d'étoiles en une seule et même image.



L'amas ouvert des Pléiades – M45

L'amas des Pléiades (M45) est composé d'un regroupement d'étoiles et de nuages interstellaires bleus en avant-plan.

Cette fois-ci, c'est la constellation du Taureau qui est à l'honneur, avec cet amas d'étoiles ouvert d'une couleur bleutée étincelante. Souvent confondu avec la constellation de la petite ourse, l'amas des pléiades est un large regroupement de jeunes étoiles. Aisément repérable à l'œil nu, il dénombre plus de 3 000 étoiles dont une douzaine est accessible aux jumelles. Les nuages de poussières qui laissent présager la présence d'une nébuleuse sont en réalité des nuages interstellaires situés en avant-plan. Une fois de plus, un télescope muni d'un capteur photo permet de témoigner de cette couleur fortement bleutée des pléiades.



La galaxie d'Andromède – M31

La galaxie d'Andromède, l'un des objets du ciel les plus célèbres ! A observer au début de l'hiver de chaque année.

D'une taille apparente pouvant contenir environ 6 fois une pleine lune, Andromède est une galaxie spirale très étendue et relativement brillante, faisant d'elle l'une des rares galaxies discernables à l'œil nu, en plus des galaxies Magellan de l'hémisphère Sud. Le début de l'hiver est la période la plus appropriée pour admirer cet objet du ciel profond. Son diamètre apparent est tel qu'un télescope de trop longue distance focale (au-delà de 800 mm) ne permet pas de la cadrer en entier dans le champ de l'oculaire ou en images. Un télescope à partir de 400 mm de focale reste un bon compromis, surtout lorsqu'il est couplé à une caméra imageur. Bien que située à une distance affolante de 2.5 millions d'années-lumière, la galaxie d'Andromède présente une population stellaire dense et recèle des structures complexes accessibles avec la plupart des télescopes actuels.



L'amas de la Crèche – M44

L'amas de la Crèche est également appelé Amas de la ruche. Ne voyez pas ici une référence à la fête de Noël, mais l'amas de la Crèche est un amas ouvert assez impressionnant à observer et à photographier, dans la constellation du Cancer.



Très brillant, il est constitué de plus de 1000 étoiles s'étendant sur une distance angulaire pouvant contenir 3 pleines lunes. Aux jumelles ou au télescope, l'amas de la crèche révèle des étoiles étincelantes dont les teintes

bleues et oranges peuvent être subtilement différenciées. Une image vous permettra de le vérifier.

Source : Vaonis

Petit dictionnaire de l'astronome

Rayon cosmique : Particule chargée se déplaçant à haute vitesse dans le milieu interstellaire. Il s'agit la plupart du temps de protons (85%), de noyaux d'hélium (14%), d'électrons (1%) et de quelques autres noyaux atomiques. Ces rayons sont à haute énergie, pouvant dépasser le milliard de GeV, leur accélération pourrait avoir été provoquée par les explosions de supernovae.

Rayon de Schwarzschild : Rayon critique en deçà duquel rien ne peut s'échapper. Cette théorie s'applique aux trous noirs, astres conceptuels théoriques (encore jamais directement observés mais vraisemblablement réels) à la densité si forte qu'ils courbent à l'extrême la trame de l'espace-temps, empêchant ainsi, une fois le rayon de Schwarzschild franchi, toute particule de s'échapper (y compris la lumière).

Rayon Gamma : Onde lumineuse constituée de photons à très haute énergie, libérant une énergie de l'ordre de plusieurs millions de millions d'eV (électron-volt). C'est le rayonnement le plus énergétique connu.

Rayon vert : Phénomène optique atmosphérique observable juste après le coucher du Soleil ou juste avant son lever et prenant la forme d'un trait vert visible pendant un court moment juste au-dessus du disque solaire. Pour l'observer, il faut que l'horizon soit dégagé de tout objet parasite et que l'atmosphère soit dégagée de toute poussière, l'idéal étant l'océan. Le phénomène trouve son explication dans le jeu de pressions et de températures des différentes couches atmosphériques.

Rayon X : Onde lumineuse dont la longueur d'onde est très courte, constituée de photons à haute énergie libérant une énergie de l'ordre de mille à un million d'eV (électron-volt).

Rayonnement fossile : c'est le fond diffus cosmologique qui baigne l'univers témoin du Big Bang.

Rayonnement infrarouge : Rayonnement dont les longueurs d'onde sont supérieures à celles de l'extrémité rouge de la lumière visible mais inférieures à celles des micro-ondes. Le rayonnement infrarouge s'observe plus facilement au-dessus de l'atmosphère et sert notamment à mesurer la chaleur d'un gaz.

Rayonnement ultraviolet (UV) : Rayonnement dont la longueur d'onde se situe juste au-dessus du violet dans le spectre visible.

Recombinaison : Période très ancienne dans l'histoire de l'Univers pendant laquelle, la température ayant suffisamment baissé (3 000 K), les atomes neutres firent leur apparition. Cette période fait suite à la possibilité pour les photons de se déplacer dans l'espace, l'Univers n'étant plus opaque. De cette lointaine époque, il nous reste en vestige le fond diffus cosmologique, qui marqua le point de départ des « âges sombres », période au cours de laquelle l'Univers est noir car encore vierge d'étoiles et de galaxies.

Red shift : décalage vers le rouge du spectre des galaxies de la « Loi de Hubble »

Relativité générale : Théorie maîtresse de la physique classique née des équations d'Albert Einstein en 1915, la théorie de la relativité générale est, avec la physique quantique, un des piliers de la physique moderne. Théorie expliquant le fonctionnement de l'Univers à grande échelle par le biais de la force gravitationnelle, elle décrit l'influence de la présence de matière sur le mouvement des astres, cette influence se traduisant par une déformation de la trame de l'espace-temps.

Relativité restreinte : Théorie élaborée par Albert Einstein en 1905, basée sur les travaux de Galilée sur le principe relativiste qui part du principe que toute expérience faite dans un référentiel inertiel se déroulerait de la même façon dans tout autre référentiel inertiel. La relativité restreinte ajoute de nouvelles équations permettant de passer d'un référentiel galiléen à un autre. Elle a bouleversé la conception que se faisaient les physiciens et les philosophes de l'époque sur l'espace et le temps.

Résonance orbitale : Phénomène d'origine gravitationnelle qui s'observe lorsque deux objets orbitant autour d'un troisième ont des périodes de révolution dont le rapport est une fraction entière simple. Le cas le plus flagrant dans le système solaire est celui des quatre satellites galiléens de Jupiter : Io, Europe, Callisto et Ganymède.

Rétrograde (mouvement) : Toutes les planètes décrivent leur orbite dans le sens direct autour du Soleil. Le mouvement observé d'une planète externe devrait ainsi toujours faire de même : un déplacement d'Ouest en Est par rapport aux étoiles. Mais autour d'une opposition, une planète externe semble effectuer un étrange ballet : elle ralentit, s'arrête (station) puis effectue un « mouvement rétrograde » avant de reprendre son mouvement direct. Le mouvement apparent d'une planète, pour un observateur terrestre, est la combinaison de son mouvement réel et du déplacement de la Terre. En

raison de sa proximité avec la Terre, la planète Mars a une « boucle de rétrogradation » importante et facile à observer. Mais toutes les planètes externes montrent ce type de déplacement.

Révolution : Mouvement périodique d'un corps suivant une trajectoire décrite autour d'un corps principal. Ce mouvement résulte de l'équilibre trouvé entre la vitesse de déplacement de l'objet satellisé et la puissante gravitationnelle de l'objet attracteur.

Rotation : Mouvement d'un astre autour d'un axe passant par son centre de masse.

Rotation différentielle : Propriété de rotation des corps gazeux lorsque la vitesse de rotation des régions équatoriales est supérieure à celle des régions polaires.

Rover : Engin spatial capable de se déplacer sur la surface d'un astre, à l'inverse du Lander qui, lui, ne peut se mouvoir.

A suivre...

ED APO 102MM F/7 FCD-1 ALU 2" R&P FOCUSER

Les réfracteurs apochromatiques à trois lentilles avec verre spécial ED de Explore Scientific offrent tout ce qui fait battre le coeur d'un astronome amateur plus vite - et cela à un prix modéré,

La construction à trois lentilles avec un verre spécial Hoya FCD01-ED et deux entrefers permet une correction qui est ostensiblement au-dessus du niveau des apochromats ED à deux lentilles qu'on reçoit normalement dans cette catégorie de prix. Cette qualité d'image supérieure en combinaison avec une mécanique solide résulte en un ensemble qui ne laisse rien à désirer.

La longueur du tube a été optimisée de sorte que des accessoires avec une position focale critique peuvent être utilisés.

Chez tous les réfracteurs apochromatiques ED de Explore Scientific un objectif triplet avec entrefer et un verre spécial Hoya" FCD-1 résultent en une qualité d'image excellente lors de l'utilisation visuelle et photographique,

Domaine d'utilisation : Observation du "ciel profond", Photographie Deep Sky, Observation de la lune, Photographie lunaire, Observation planétaire, Photographie planétaire.

Spécifications optiques :

Réfracteur apochromatique

Grossissement maximal utile 200

Verre ED Oui

Diamètre de l'objectif 102 mm

Distance focale 714 mm

Pouvoir de résolution (secondes d'arc) 1.3

Type de traitement Enhanced Multilayer Desposition (EMD)

Largeur du champ d'image Récepteur 24x36 mm
2.9 degrés

Hauteur du champ d'image Récepteur 24x36 mm
1.9 degrés

Type de monture Optique sans monture

Données techniques générales :

Matériau Tube optique Aluminium

Système de mise au point Porte-oculaire à crémaillère 2" avec engrenage hélicoïdale et

démultiplicateur 10:12.5" Hexafoc DeLuxe avec 10:1



Couleur Blanc

Capuchons d'objectif Capuchons de protection contre la poussière pour lentille frontale et porte-oculaire.

Garantie étendue avec registration en ligne 10 ans

Dimensions et poids :

Poids net du tube optique (accessoires inclus) 4.9kg

Diamètre du coulant 50.8mm

Contenu de la livraison :

Tube optique avec des colliers de serrage,

Poignée avec option de montage pour accessoires photographiques,

Porte-oculaire avec démultiplication 10:1.

Prix : 825.63 €

Astrométrie : Ephémérides astronomiques

Février 2022 :

2022 02 01 06:46 NOUVELLE LUNE

2022 02 04 20:06 Conjonction Saturne / Soleil (0,8°)

2022 02 05 09:38 Rapprochement Mars M 22 (0,2°)

2022 02 05 20:03 Opposition de l'astéroïde 20Massalia avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,111 UA; mag 8,5)

2022 02 07 22:59 Rapprochement Lune Uranus (1,4°)

2022 02 08 14:50 Premier Quartier de la Lune

2022 02 10 18:00 Plus grand éclat VÉNUS (mag -4,68)

2022 02 10 23:00 Opposition de l'astéroïde 11

Parthenope avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,699 UA; mag 10,0)

2022 02 11 03:39 Lune à l'apogée (404897 km)

2022 02 11 17:59 Rapprochement Mercure Pluton (3,0°)

2022 02 13 23:24 Rapprochement Lune Pollux (2,9°)

Les conférences du CIS

Le CIS organise un cycle de conférences avec des scientifiques 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>.

Lundi 14 février 2022 de 19h30 à 21h00, Studio Raspail

« L'or du ciel » par Martin LEMOINE, Directeur Recherche CNRS, Institut d'Astrophysique de Paris

En résumé : Les étoiles sont les briques de base de l'univers. Source de rayonnement électromagnétique à toute longueur d'onde, elles injectent de grandes quantités d'énergie dans leur environnement et sont ainsi les moteurs de l'évolution de leur galaxie hôte. Capables de fabriquer des éléments chimiques plus lourds que l'hydrogène et l'hélium, ce sont elles qui sont finalement responsables de notre monde et de la vie telle que nous la connaissons. Cette conférence abordera le processus de création et des origines de l'élément chimique « or » dans l'Univers.

Lundi 14 mars 2022 de 19h30 à 21h00, Studio Raspail

« Quel âge ont les étoiles ? Et notre soleil ? » par Frédéric BAUDIN, Université Paris-Saclay

En résumé : Le conférencier se propose de nous expliquer comment "fonctionnent" les astres qui illuminent nos nuits. Nous plongerons en plein cœur de l'étoile puisque c'est là que se trouve le principal de la "machinerie". Et quelle machinerie ! En examinant les rouages, nous comprendrons comment les étoiles apparaissent et disparaissent au cours de l'histoire de l'Univers. Nous comprendrons aussi pourquoi toutes les étoiles ne ressemblent pas forcément à notre soleil... pourquoi il y a des naines et des géantes, des brunes, des rouges, des blanches, des bleues... et même des noires !

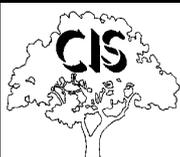
2022 02 15 04:12 Rapprochement Lune M 44 (2,5°)
 2022 02 16 17:57 PLEINE LUNE
 2022 02 16 20:04 Rapprochement Lune Régulus (4,1°)
 2022 02 17 00:00 PLUS GRANDE ÉLONGATION OUEST de Mercure (26,3°)
 2022 02 20 23:45 Rapprochement Lune Spica (4,3°)
 2022 02 22 22:24 Opposition de l'astéroïde 19 Fortuna avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,590 UA; mag 10,4)
 2022 02 23 23:32 Dernier Quartier de la Lune
 2022 02 26 23:18 Lune au périégée (367789 km)
 2022 03 01 00:00 Mercure à son aphélie (distance au Soleil = 0,46670 UA)

Mars 2022 :

2022 03 01 00:00 Mercure à son aphélie (distance au Soleil = 0,46670 UA)
 2022 03 02 16:44 Rapprochement Mercure Saturne (0,7°)
 2022 03 02 18:35 NOUVELLE LUNE
 2022 03 03 06:14 Opposition de l'astéroïde 16 Psyche avec le Soleil (dist. au Soleil = 3,227 UA; mag 10,3)
 2022 03 03 10:06 Rapprochement Mars Pluton (1,0°)
 2022 03 03 23:59 Rapprochement Vénus Pluton (5,7°)
 2022 03 05 15:08 CONJUNCTION Jupiter Soleil 1,0°
 2022 03 06 11:59 Rapprochement Vénus Mars (4,5°)
 2022 03 10 11:45 Premier Quartier de la Lune
 2022 03 11 00:05 Lune à l'apogée (404268 km)
 2022 03 13 12:45 CONJUNCTION Neptune Soleil (1,1°)
 2022 03 16 09:10 Opposition de l'astéroïde 39 Laetitia avec le Soleil (dist. au Soleil = 3,077 UA; mag 10,2)
 2022 03 18 08:18 PLEINE LUNE
 2022 03 20 16:33 ÉQUINOXE DE PRINTEMPS
 2022 03 21 00:00 PLUS GRANDE ÉLONGATION OUEST de Vénus (46,6°)
 2022 03 24 00:28 Lune au périégée (369760 km)
 2022 03 25 06:37 Dernier Quartier de la Lune
 2022 03 28 23:59 Rapprochement Vénus Saturne 2,1°

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).



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 bimestriel 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.