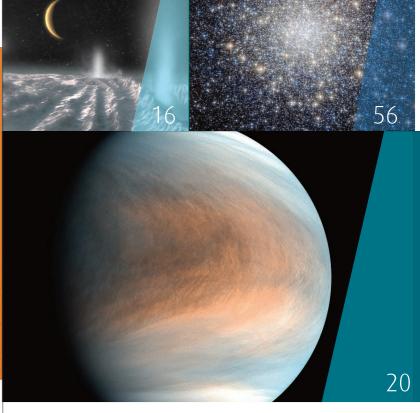
SOMMAIRE 153





ÉDITORIAL Dar Fabrice Mottez

ACTUALITES

À la une : InSight dévoile les profondeurs de Mars. – Encore une pierre dans le jardin de la constante de Hubble! – Event Horizon Telescope scrute un troisième trou noir géant. – Des volcans sur le plancher de l'océan souterrain d'Europe.

par Suzy Collin-Zahn et Frédéric Deschamps

SPATIAL

VOYAGE 2050: L'ESA ANNONCE L'EXPLORATION D'APRÈS-DEMAIN

par **Léa Griton**

16

ZOOM

VÉNUS, UNE FAUSSE JUMELLE DE LA TERRE

par Thomas Widemann et Thérèse Encrenaz

20



<u>Planetologie</u>

PUZZLES PLANÉTAIRES

par Paolo A. Sossi

30

HISTOIRE

CLIMSO AU PIC DU MIDI

LA SCIENCE PARTICIPATIVE AU SERVICE DE LA SURVEILLANCE SOLAIRE

par **Frédéric Pitout**

38

OBSERVER LE CIEL

SAISONS DU CIEL. LES NUITS D'AUTOMNE (1) LES PETITS CORPS DU SYSTÈME SOLAIRE

par **Gérard Raffaitin et Janet Borg**

50

L'AMAS GLOBULAIRE M92

par **Gilles Sautot**

56

ASTROCIEL 2021, AU-DELÀ DES FRONTIÈRES

par Marie-Claude Paskoff

60

AUSS

Matériel et nouveautés par L. Vadrot (44) – Éphémérides d'octobre (46) – Prix et médailles SAF 2020/2021 (65) – Bibliothèque (66) – Agenda d'octobre (69) – Éclairage (71).



RETROUVEZ-NOUS SUR FACEBOOK > SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE FRANCE RETROUVEZ-NOUS SUR TWITTER > @SAFASTROFRANCE

vol.135 | **153** | 1 Octobre 2021 – **L'ASTRONOMIE**



ÉDITORIAL

«Faire de l'astronomie dans le monde d'après»

'idée s'est propagée que le « monde d'après » la Covid-19 serait différent du « monde d'avant » et qu' il deviendrait plus écologique. En ce début d'automne, nous voici dans une nouvelle phase de cette crise où le "quoi qu'il en coûte" est officiellement terminé, et où nous sommes invités à reprendre le rythme normal de nos activités professionnelles. Le monde d'après commence timidement à se dessiner. Nous le percevrons chacun différemment car nous n'avons pas tous vécu les mêmes expériences durant cette pandémie, parfois comme un drame, et d'autres fois comme une étrange parenthèse. Certains ont décidé de changer de mode et de lieu de vie, ou simplement de modifier quelques habitudes. D'autres reprendront leurs activités exactement comme avant.

Pendant ce temps, les rapports sur l'environnement se suivent, de plus en plus alarmistes, comme celui du GIEC publié le 9 août. Ainsi certaines mesures esquissées avant la Covid-19 vont devoir se renforcer, notamment contre le réchauffement climatique, puisque pandémie, mondialisation, et crise environnementale sont liées. Nous le savons maintenant.

Qu'en est-il chez les astronomes professionnels? Certaines mesures prises dans leur manière de travailler s'affirmeront. Le recours aux télé-réunions, souvent internationales, intense durant ces dix-huit derniers mois perdurera. Certes, nous serons tous ravis de retrouver nos collègues "en vrai", réunis dans un même endroit pour des colloques ou des conférences, mais nous le ferons peut-être moins souvent. Des outils destinés à perdurer se sont déjà mis en place dans cette optique, comme *CarbonFreeConf*, créé par des chercheurs pour des chercheurs, permettant d'organiser des conférences en ligne (comme la conférence tenue en juin 2021 par la SF2A, l'association des astronomes professionnels français). Les conférences accueilleront très probablement toujours, à la fois des participants sur place et des participants à distance. Cela permettra une diminution des voyages en avion, donc de leur impact environnemental, et une participation plus fréquente des chercheurs disposant de moins en moins de financements pour leurs voyages.

Au quotidien, dans des observatoires comme dans d'autres entreprises, une réflexion est menée sur la modification des modes de transport au quotidien, et sur la réduction des bâtiments « énergivores », en s'inspirant par exemple de la méthodologie d'associations comme labo 1.5. Elle est parfois déjà suivie d'effets concrets.

Les grandes coopérations internationales en astronomie continueront, car elles sont indispensables à nos recherches, mais il faudra se soucier de leur impact environnemental. Le *Giant Array for Neutrino Detection* (GRAND) sera un très grand réseau d'antennes radio pour la détection de neutrinos de haute énergie d'origine cosmique. Ce projet, dont les antennes seront pour moitié installées en Chine, a fait l'objet d'une évaluation (initiée avant la pandémie) de son bilan carbone. Cette étude pionnière, dont la méthode a été publiée dans *Nature*, permet de savoir sur quels domaines agir pour en réduire l'impact environnemental. La question est de plus en plus souvent débattue pour d'autres grands projets en astronomie.

Certes, nous n'assistons pas encore à une révolution. Cependant, la pandémie contribue à

donner un coup de pouce, en astronomie comme dans les autres domaines de l'activité humaine, aux préoccupations environnementales. Petit à petit, grâce à la pugnacité de certains collègues et à la réflexion menée par tous, les choses évoluent dans le bon sens. Les progrès de l'astronomie dans toutes ses composantes scientifiques, observationnelles et technologiques, dont nous vous présentons un aperçu dans ce numéro, ne pourra progresser qu'en intégrant le travail des chercheurs dans une perspective de développement durable.

Fabrice Mottez



L'ASTRANOMIE

N'est-il pas étrange que les habitants de notre planète aient presque tous vécu jusqu'ici sans savoir où ils sont et sans se douter des merveilles de l'Univers? Camille FLAMMARION

Directeur de la publication......Patrick Baradeau

Direction de la Rédaction

..alain.sallez@saf-astronomie.fr



ISSN 0004-6302

l'Astronomie est éditée par la Société Astronomique de France 3, rue Beethoven – 75016 Paris Réassort et achat au numéro tél.: 01 42 24 1374

Commission paritaire n°1122 G 82377

Revue publiée avec le concours du Centre National du Livre

Imprimerie Roto Champagne
Distribué par les MLP



RETROUVEZ-NOUS EN LIGNE

www.lastronomie.fr

En envoyant son ou ses images, l'auteur donne son accord pour qu'elles soient publiées avec son nom dans l'Astronomie ainsi que sur les sites web de la Société astronomique de France et sur les réseux sociaux sans aucune contrepartie ni rémunération. Il peut s'opposer à cette diffusion numérique, en tout ou partie, en l'indiquant expressément dans son texte descriptif accompagnant l'envoi de son ou ses images. La Société astronomique de France ne pourra en aucun cas être tenue pour responsable, inquiétée ou recherchée dans le cas où la ou les images publiées sur ses médias, web numériques notamment, seraient utilisées par des tiers frauduleusement, sans autorisation de la SAF ou de leur auteur. En cas de publication de son ou ses images, l'auteur en restera bien entendu propriétaire, conformément au Code de la propriété intellectuelle. Les images publiées dans la version papier du magazine vaudront à l'auteur l'envoi d'un exemplaire.

Toutes les communications relatives à la rédaction de l'Astronomie doivent être adressées au Rédacteur en chef de l'Astronomie, au siège de l'association. Toutes les illustrations et figures non créditées ont été fournies par les auteurs. Tous droits réservés. La Société Astronomique de France décline toute responsabilité en ce qui concerne la publicité commerciale, ainsi que les offres de cession ou d'échange insérées dans l'Astronomie. (Décision du Conseil du 14 décembre 1966)

Le code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L 152-6, 2° et 3° a, d'une part, que les « copies ou perpoductions strictement résevées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants d'ort ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4). Cette représentation ou reproduction, par quelque procéde que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les art. L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Toutefois, des photocopies peuvent être réalisées avec l'autorisation de l'éditeur. Celle-ci pourra être obtenue auprès du Centre Français du Copyright, 6 bis, rue Gabriel Laumain – 75010 Paris, auquel la Société Astronomique de France a donné mandat pour la représenter auprès des utilisateurs.

Couverture : Vénus (Nasa - Jax

2 **L'ASTRONOMIE** – Octobre 2021 vol.135 | **153** | 2