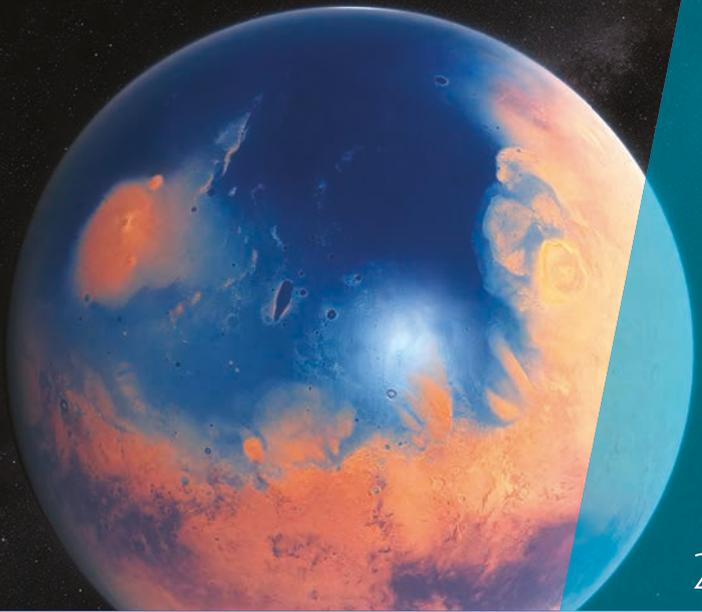


SOMMAIRE 162



20

ÉDITORIAL

par **Fabrice Mottez**

2

ACTUALITÉS

À la Une : Première image du trou noir central de la Galaxie. - Le JWST plus froid que froid... - La dispersion du disque de gaz protoplanétaire à l'origine de la migration des planètes géantes ? - L'exoplanète tempérée K2-18b : de l'eau, mais aussi du méthane.

par **Janet Borg, Frédéric Deschamps, Thérèse Encrenaz, Éric Gourgoulhon, Frédéric Vincent**

4

ZOOM

L'HISTOIRE DES MÉGA-TSUNAMIS SUR MARS

par **François Costard**

14

MARS : QUEL CLIMAT IL Y A 3 MILLIARDS D'ANNÉES ?

par **Frédéric Schmidt**

20

DOSSIER

SUCCÈS ET DÉFIS DE L'ASTRONOMIE SPATIALE

25

AU PLUS PRÈS DU SOLEIL par Léa Griton (26) - **DEUX SONDES, UNE PLANÈTE : BEPICOLOMBO** par Léa Griton (28) - **RÉGARD SUR L'INTÉRIEUR DES PLANÈTES TELLURIQUES** par Frédéric Deschamps (30) - **MARS ET VÉNUS APRÈS UN DEMI-SIÈCLE**



4

58



25

par Thérèse Encrenaz (32) - **L'ÉTUDE DES PETITS CORPS DU SYSTÈME SOLAIRE** par Janet Borg (34) - **JUPITER: JUNO PASSE LE TÉMOIN À JUICE ET EUROPA CLIPPER** par Frédéric Deschamps (38) - **GAIA, ARPELLEUR DE LA VOIE LACTÉE ET AU-DELÀ** par Catherine Turon et Frédéric Arenou (40) - **LE CIEL AUX HAUTES ÉNERGIES** par Fabrice Mottez (44) - **LES GRANDS DÉFIS DE LA COSMOLOGIE MODERNE** par Suzy Collin-Zahn (46)

LE CIEL D'ÉTÉ

PROMENADE DANS LE CIEL D'ÉTÉ par Anne-Marie Huguenin (58) - **CHOISIR DES JUMELLES POUR L'ASTRONOMIE** par Fabrice Mottez (64) - **TEST : LES JUMELLES 10x50** par Gilles Sautot (69) - **LES NUITS D'ÉTÉ** par Gérard Raffaitin (74) - **Éphémérides de juillet 2022** (80) - **Éphémérides d'août 2022** (84) - **LA NÉBULEUSE DIFFUSE M8** par Gilles Sautot (88)

AUSSI

La Question du mois : Les animaux s'orientent-ils avec les astres ? par Y. Nazé (52) - Au col de Cabre : un cadran solaire hors normes. par M.C. Paskoff (56) - La Société astronomique de Touraine (92) - Bibliothèque (94) - Agenda de l'été (95)



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



ÉDITORIAL

« L'avenir de la recherche spatiale française »

À l'été 2020, subrepticement, la tutelle du secteur spatial français et du Centre National d'études spatiales (Cnes) est passée du ministère de la Recherche et de l'innovation au ministère de l'Économie et des Finances. Deux ans après, force est de constater que ce changement n'est pas anodin. Bruno Le Maire, le nouveau ministre de tutelle, a prononcé un discours en décembre 2021 présentant son projet. Selon lui, nous avons vécu des « *décennies dans lesquelles nous avons considéré que l'espace était uniquement de la recherche pas forcément appliquée, que cela appartenait uniquement au monde de la science et que cela n'appartenait pas au monde de l'industrie, que cela n'appartenait pas au monde de la compétitivité et du financement* ». Ce faisant, étaient omis de grands succès industriels rentables ou stratégiques, comme Ariane Espace, devenus Ariane Airbus Group, Airbus Defense and Space Geo (surveillance géostratégique), CLS (surveillance maritime), ou encore le positionnement d'envergure mondiale de Thales et d'Airbus en matière de télécommunications spatiales. Plus récemment, à une moindre échelle, la start-up Kinéis et sa flotte de nanosatellites dédiée à l'Internet des objets.

Le ministre a poursuivi : « *Une nouvelle page qui va s'écrire, pas uniquement avec des gros acteurs, aussi prestigieux soient-ils, le Cnes, ArianeGroup, Arianespace, mais qui va s'écrire aussi avec des start-up, avec des PME, avec des TPE, avec des jeunes qui rivalisent d'audace, d'ingéniosité et qui vont nous forcer, tous ensemble, à donner le meilleur de nous-mêmes.* » Il s'agit pour la France de prendre sa place dans le « New Space », c'est-à-dire favoriser l'irruption d'acteurs privés dans le domaine spatial, en soutenant des « jeunes pousses » qui pourront à terme conquérir les marchés émergents du secteur. Nous pouvons saluer un programme aussi audacieux.

Malheureusement, les observateurs de cette mutation historique relèvent deux tendances importantes qui pourraient porter préjudice au succès d'une telle ambition : la disparition des modes de sélection des projets pouvant garantir une vision à long terme de la politique spatiale ; et une réduction drastique des budgets pour la recherche scientifique spatiale. Rappelons que cette dernière, outre les missions de recherche en astronomie liées dans *L'Astronomie*, porte sur les prévisions météorologiques et océanographiques, sur les systèmes de positionnement, sur la surveillance de la Terre, de son climat, de ses ressources, des phénomènes extrêmes et de la pollution, etc.

Cet éditorial fait suite à deux tribunes parues dans *Le Monde*, signées d'une part par une soixantaine de membres de l'Académie des sciences (28 décembre 2021), et d'autre part par un collectif de membres du Cnes soutenu par cinq grands syndicats (18 mai 2022). D'autres textes ont circulé, dans le même esprit de défense d'une politique à long terme et porteuse de recherche scientifique.

On lit dans la tribune de l'Académie des sciences : « *Une agence spatiale comme la Nasa – reconnue comme l'investisseur public qui a permis l'essor du "New Space" américain – revendique son identité scientifique. 80 % de son budget est affiché comme consacré à la science et aux vols habités, eux-mêmes officiellement guidés par des objectifs scientifiques.* » Ce n'est pas du tout le chemin constaté avec l'engagement de la France dans le New Space.

Comme en contrepoint à ces interrogations sur l'avenir de la recherche française, nous vous invitons à lire dans ce numéro d'été notre grand dossier (p.25) consacré aux projets de l'astronomie spatiale, tournés vers une meilleure compréhension de l'Univers. Souhaitons que la France continue d'y garder une place de premier rang.

Fabrice Mottez



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.....Sylvain Bouley

Direction de la Rédaction

Rédacteur en chefFabrice Mottez
Rédacteurs en chef déléguésPatrick Baradeau, Janet Borg
1^{er} Rédacteur graphiste / Ass. de rédactionMourad Cherfi

Conseillers scientifiquesJérôme Aléon, Allan Sacha Brun, Suzy Collin-Zahn, Frédéric Deschamps, Roger Ferlet, Jean Meeus et Jean Schneider
Comité de rédactionP. Baradeau, J. Borg, D. Cachon, M. Cherfi, S. Collin-Zahn, F. Deschamps, T. Encrenaz, L. Griton, A.-M. Huguenin, N. Mein, F. Mottez, M.-C. Paskoff, G. Raffaitin, G. Sautot
CorrectionDenis Cachon
Publicité et partenariatAlain Sallez
.....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 13 74

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 réseaux 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. 122-5, 2° et 3° a, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées 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 droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé 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 : Montage photos : Jordan Condon - Anthony Robinson - Jordan Condon - Indigo Skies