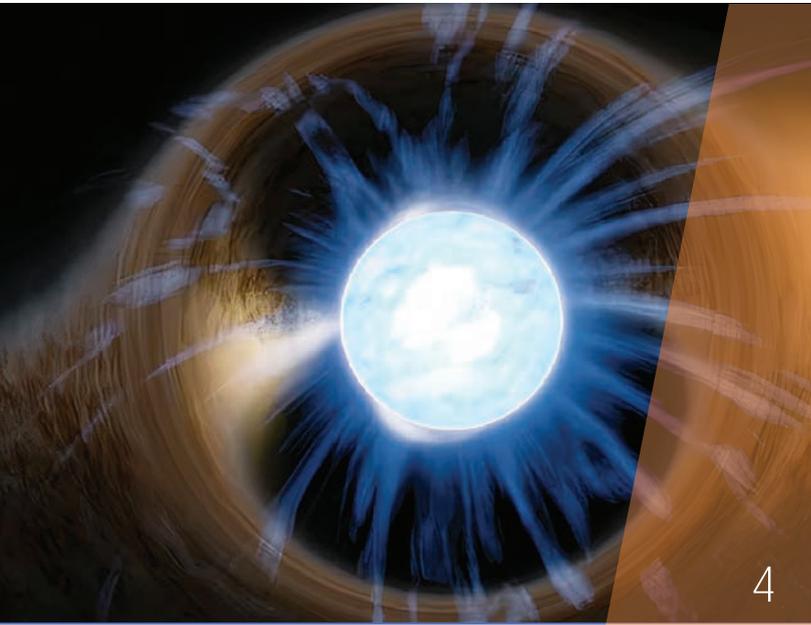


SOMMAIRE 154



4

ÉDITORIAL

par **Fabrice Mottez**

2



ACTUALITÉS

Masse manquante : une partie retrouvée autour des galaxies – Ondes gravitationnelles : première découverte de fusions de trous noirs et d'étoiles à neutrons. – Une supernova bien particulière découverte à l'aide d'une contribution amateur. – Mesures record de dimensions d'étoiles à neutrons par NICER. – Des matériaux superioniques dans le manteau terrestre.

par **Suzy Collin-Zahn, Frédéric Deschamps, Pascal Le Dû et Fabrice Mottez**

4

SPATIAL

MISSION JUICE : JUPITER ET SES LUNES GLACÉES

par **Léa Griton**

14

LA CHINE SUR MARS ! UN GRAND EXPLOIT SPATIAL

par **Olivier de Goursac**

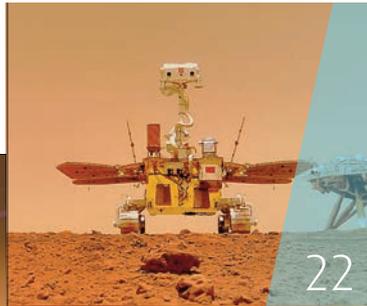
22

ZOOM

TITAN : PLONGÉE DANS LES MERS D'UN AUTRE MONDE

par **Illeana Gomez-Leal, Valerio Poggiali et Alice Le Gall**

30



22



40



30

OBSERVER LE CIEL

DOSSIER : LES MULTIPLES USAGES DES TÉLESCOPES À VISION AUGMENTÉE

par **Jacques Bérard, Bruno Guillet, Fabrice Mottez et Sébastien Sanz**

40

LES NUITS D'AUTOMNE (2)

par **Karl Antier**

54

LA GALAXIE NGC 7814

par **Gilles Sautot et Eric Evrard**

58

ASSOCIATION

AVEC LE CLEA, L'ASTRONOMIE AUSSI FAIT SA RENTRÉE DES CLASSES CHAQUE ANNÉE

par **Frédéric Pitout**

62

AUSSI

Courrier des lecteurs (11) – Le journal de *Perseverance* par J. Borg (18) – Portraits célestes (48) – Éphémérides de novembre (50) – Ce que l'on sait des Léonides par G. Sautot (56) – Bibliothèque (67) – Agenda de novembre (69) – Éclairage (71).



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



ÉDITORIAL

Beaucoup de projets spatiaux ont fait les gros titres de la presse généraliste ces derniers mois : l'arrivée du rover *Perseverance* de la mission *Mars 2020* de la Nasa à la surface de Mars en février dernier, les flottes géantes de satellites *Starlink* pour l'Internet actuellement lancées par Space X depuis le début des années 2020, les opérateurs de vols spatiaux touristiques, etc. Pourtant, d'autres faits moins liés à nos amis américains ne manquent pas d'intérêt, bien qu'ils soient moins médiatisés.

Le 9 février 2021, la sonde *Mars Hope* (toujours opérationnelle, lancée par une fusée japonaise) était mise en orbite autour de la planète rouge. Exploitée par les Émirats arabes unis, elle montre que de petits pays (riches) sont dorénavant capables d'envoyer une sonde vers une autre planète.

Un jour plus tard, le 10 février, la sonde chinoise *Tianwen-1* était également mise en orbite autour de la planète Mars. Un atterrisseur portant le rover *Zhurong-1* se posait sur le sol martien le 14 mai. La phase la plus difficile de la mission – poser un robot – était accomplie avec succès, alors que la Chine en était à son premier essai. Rappelons que, pendant des décennies, une mission d'atterrissage martien sur deux se soldait par un échec.

Le retentissement médiatique très inégal des missions spatiales n'est pas un phénomène nouveau, comme on a pu le voir dans les années 1960-1970. D'un côté, l'Union soviétique faisait très peu de publicité de ses succès, pourtant décisifs. La politique du secret imprégnait tant l'agence spatiale soviétique que le nom même du directeur du programme lunaire resta secret jusqu'à son achèvement.

Au même moment, d'un autre côté, les États-Unis, dans une compétition acharnée avec l'Union soviétique, développaient le programme *Apollo* d'exploration lunaire. Le Congrès devait en voter annuellement le budget. Comme le rappelle Olivier de Goursac dans son livre *APOLLO* (lire aussi *L'Astronomie* de décembre 2019), « les sondages montraient que le grand public rendait le programme lunaire et la guerre du Vietnam responsables des déficits qui empêchaient les avancées sociales ». Les présidents américains de l'époque, J. F. Kennedy et R. Nixon s'intéressaient eux-mêmes peu à la conquête spatiale. La Nasa avait donc mis en place une communication très dynamique et positive pour contrecarrer ces oppositions. Ce qui en fit un succès auprès du grand public mondial. Depuis, cette politique de communication très dynamique perdue, avec pour conséquence pour un très grand nombre d'humains à travers le monde la croyance suivante : exploration spatiale = Nasa. Cependant, les années 1960 sont loin et le *soft power* russe sait maintenant faire valoir ses ambitions astronautiques. Le 5 octobre, une fusée *Soyouz* a décollé vers la Station spatiale internationale (ISS), emportant à son bord Ioulia Peressild et Klim Chipenko, une actrice et un metteur en scène, qui tourneront dans le segment russe de l'ISS le premier long métrage de fiction jamais réalisé dans l'espace.

Dans le présent numéro de votre magazine, nous vous proposons de lire la description du projet européen d'exploration des lunes glacées de Jupiter *Juice* de l'Agence spatiale européenne (Esa). Nous rappelons que c'est dans le cadre de la mission conjointe Nasa-Esa *Cassini-Huygens* que les mers du satellite Titan de Saturne ont été interprétées, comme rappelé dans la rubrique « Zoom ». Plus près de la Terre, concernant la planète Mars, nous vous proposons le nouveau *Journal de Perseverance* et l'aventure de l'atterrissage réussi de la sonde chinoise *Zhurong-1*. Au printemps 2022 se tiendra un congrès international au cours duquel les premiers résultats scientifiques de *Zhurong-1* seront présentés, et nous comptons bien vous en faire part.

Ne manquez pas non plus les rubriques d'actualité scientifique, et pour la première fois dans la rubrique « Observer le ciel », un dossier sur les télescopes à vision augmentée.

L'équipe de la Rédaction vous souhaite une bonne lecture.

Fabrice Mottez



Couverture : Titan (Nasa)

L'ASTRONOMIE

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 publicationSylvain Bouley

Direction de la Rédaction

Rédacteur en chef Fabrice Mottez
Rédacteurs en chef délégués Patrick Baradeau, Janet Borg
1^{er} Rédacteur graphiste / Ass. de rédaction... Mourad Cherfi

Conseillers scientifiques Jérôme Aléon, Allan Sacha Brun, Suzy Collin-Zahn, Frédéric Deschamps, Roger Ferlet, Jean Meeus et Jean Schneider

Comité de rédaction P. Baradeau, J. Borg, D. Cachon, M. Cherfi, S. Collin-Zahn, F. Deschamps, P. Durand, T. Ecrenaz, L. Griton, A.-M. Huguenin, N. Mein, F. Mottez, P. Parbel, M.-C. Paskoff, G. Raffaïtin, G. Sautot

Correction Denis Cachon
Publicité et partenariat Alain Sallé
.....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°, 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.