

ÉDITORIAL



« Pourquoi est-il si difficile de retourner sur la Lune ? »

Couverture: (M. Cherfi)



Dans les années 1960, l'Union soviétique tenta sans succès d'envoyer des hommes sur la Lune, malgré d'évidentes réussites, comme *Sputnik* en 1957 et Gagarine en 1961. Du côté des Américains, au commencement du programme *Apollo*, des études avaient émis le risque que trente astronautes seraient perdus avant que trois d'entre eux se posent sur la Lune et reviennent sains et saufs sur Terre. Une autre étude donnait 5 % de chances de réussir une mission lunaire habitée. La Nasa estima que ces calculs de risque se fondaient sur des hypothèses trop pessimistes et les abandonna. En revanche, elle privilégia une architecture fondée sur la prudence, le recrutement de personnel « hors normes » et d'énormes sommes d'argent dédiées à la recherche de la perfection technique. Le budget du programme *Apollo* fut colossal : l'équivalent de 2,2 années du budget des États-Unis pour la guerre du Vietnam.

Malgré tout, Armstrong et Aldrin, les premiers humains à marcher sur la Lune, avaient estimé leur chance de survie à 50 %.

Au final, le programme *Apollo* fut un succès, bien qu'imparfait : 12 hommes se posèrent sur la Lune, mais l'équipage d'*Apollo 1* fut tué par un incendie lors d'un entraînement, et celui d'*Apollo 13* fut sauvé de justesse d'un accident en mission. La Nasa avait prévu dix vols habités sur la Lune, mais elle annula les trois derniers, permettant d'énormes économies budgétaires, et le succès de l'Homme sur la Lune entra dans l'Histoire sans qu'aucun astronaute n'eût péri dans l'espace.

De nos jours, la course à la Lune est relancée. En 2020, les Chinois ont réussi avec *Change 5* une mission de retour d'échantillons. La sonde indienne *Chandrayaan-3* s'est posée en 2023 dans un cratère voisin du pôle Sud. En 2023, la sonde privée japonaise *Hakuto-R* et la sonde russe *Luna-25* ont manqué leur alunissage. Le 19 janvier 2024, le module spatial *Slim* de l'agence japonaise, la Jaxa, s'est posé sur la Lune, avec un succès relativisé par le dysfonctionnement de ses cellules solaires. Toujours en janvier, la mission *Peregrine-1*, d'Astrobiotic, un atterrisseur automatique lunaire pour *Artemis*, a rencontré en vol un problème de propulsion. L'alunissage a été annulé et la mission détruite. La mission *Artemis II*, qui doit envoyer trois astronautes américains et un Canadien autour de la Lune, dont le lancement était prévu en 2024, a été reportée à septembre 2025 en raison de difficultés techniques liées à la capsule habitable *Orion*, identifiées lors du vol automatique *Artemis I* en 2022.

Ces succès et échecs nous rappellent la grande difficulté des missions vers la Lune. Pourquoi les choses n'avancent-elles pas aussi vite maintenant que dans les années 1960-1970 ?

D'abord, tout le monde part de zéro, même les Américains, car le savoir-faire, par exemple avec les lanceurs *Saturn V* et les modules lunaires, a été abandonné en 1972, voilà plus de cinquante ans. Aucun ingénieur actuel n'a gardé l'expérience des missions *Apollo*.

Ensuite, les objectifs ont changé : les astronautes d'*Apollo* ne passaient que trois jours sur la Lune. Toutes les agences spatiales programment des séjours longs et cela pose des problèmes nouveaux. De plus, les budgets alloués sont plus faibles. Pour les États-Unis, et probablement aussi pour la Chine, l'enjeu géopolitique n'est plus important au point de financer un programme lunaire avec le budget d'une guerre de haute intensité sur Terre.

Certes, le milliardaire Elon Musk s'est déclaré prêt à envoyer des gens en aller simple sur la planète Mars. Mais à part lui, personne ne veut plus emmener quiconque dans l'espace avec une prise de risques aussi grande qu'au temps d'*Apollo*. Même si celle-ci sera toujours élevée, il est hors de question qu'un astronaute se dise aujourd'hui, et le public avec lui, que ses chances de revenir vivant d'une mission lunaire seraient de seulement 50 %.

Tout cela explique et justifie la lenteur des projets, malgré les enjeux stratégiques et industriels, et même si la course à la planète Mars passe obligatoirement par une étape lunaire.

Fabrice Mottez

L'ASTRONOMIE

Fondateur Camille Flammarion

Directeur de la publication Sylvain Bouley

Direction de la Rédaction

Rédacteur en chef Fabrice Mottez

Rédacteurs en chef délégués Patrick Baradeau, Janet Borg

Graphisme et mise en page Noé Delibres / Alain Sallez

Conseillers scientifiques Jérôme Aléon, Nicolas Biver, Allan Sacha Brun, Françoise Combes, Roger Ferlet, Jean Schneider, Guillaume Voisin, Philippe Zarka

Comité de rédaction Denis Cachon, Suzy Collin-Zahn, Frédéric Deschamps, Thérèse Encrenaz, Éric Evrard, Anne-Marie Huguénin, Pierre Parbel, Marie-Claude Paskoff, Gérard Raffaitin, Gilles Sautot

Observations & Travaux Alain Sallez (chef de rubrique)

Coordination des recensions Nicole Mein

Relecture "Observations & Travaux" Jean-Claude Bergru, Pierre Palat, Brigitte Schmieder, Patrick Wullaert

Correction Denis Cachon

Publicité et partenariat Alain 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°1127 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

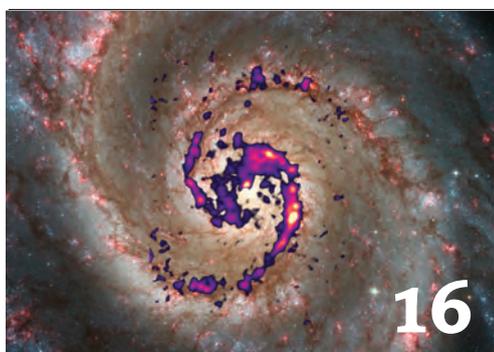
En envoyant son ou ses images, l'auteur donne son accord pour qu'elles soient publiées avec son nom dans *L'Astronomie* ainsi que sur les sites web de la Société astronomique de France et sur les réseaux sociaux sans aucune contrepartie ni rémunération. Il peut s'opposer à cette diffusion numérique, 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, inquétaée 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 l'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.



SOMMAIRE n°180



16

Actualités

- 6 Un objet entre étoiles à neutrons et trous noirs
● Guillaume Voisin
- 8 Existe-t-il des vents dans les galaxies lointaines ?
● Suzy Collin-Zahn
- 12 Interaction possible entre le noyau et le manteau terrestres
● Frédéric Deschamps
- 15 Hommage à Arno Penzias
● Thérèse Encrenaz
- 16 Les pépinières d'étoiles de la galaxie M51
● Fabrice Mottez
- 18 Photochimie active dans des exoplanètes
● Thérèse Encrenaz

Spatial

- 20 Osiris-Rex : de la difficulté d'ouvrir un bocal
● Janet Borg
- 21 Soixante-dixième vol pour l'hélicoptère martien Ingenuity
● Jacques Bocherens

Zoom

- 22 Des relations Soleil-Terre à la météorologie de l'espace
● Barbara Perri et Allan Sacha Brun



22

La question du mois

- 34 Jusqu'où la Lune peut-elle monter dans le ciel ?
● Marie-Claude Paskoff

OBSERVATIONS & TRAVAUX

- 36 STAROS : s'initier à la spectroscopie à l'aide d'outils innovants
● Matthieu Le Lain, Guillaume Bertrand, Christian Buil, Valérie Desnoux et Olivier Garde

OBSERVER LE CIEL

- 46 Éphémérides du mois
- 50 12P/Pons-Brooks, la comète du printemps
● Nicolas Biver
- 53 Mercure
Alain Sallez
- 54 Le marathon de Messier
● Gérard Raffaitin
- 64 La galaxie NGC 2683
● Gilles Sautot et Éric Evrard



54

À LIRE ÉGALEMENT

- 68 Portraits célestes
- 74 Matériel et Nouveautés
● Laurent Vadrot
- 77 Bibliothèque
- 80 L'agenda du mois

→ Abonnez-vous : page 19