



OBJECTIF

La Lune

Christine De Jaeger Lambec

Préface d'Astronophilos

Retour vers le futur
de l'humanité !

DBS



**Retour vers le futur
de l'humanité !**

DBS

Enseignante, puis chef d'établissement, passionnée d'astronomie depuis près de 30 ans, **Christine De Jaeger Lambec** parcourt aujourd'hui les médiathèques et les collèges des Hauts de France pour éveiller et susciter la curiosité du grand public à tous les phénomènes astronomiques. Elle est l'auteur de trois autres livres d'astronomie publiés chez De Boeck Supérieur : *Objectif Exoplanètes*, *Objectif Lunes glacées* et *Objectif Planètes naines*.

Docteur en astrophysique, **Anthony Salsi** est ingénieur R&D, chef de projet en sciences spatiales, influenceur/vulgarisateur et photographe avec son compte Instragam ASTRONOPHILOS (+ de 470 000 abonnés).

En couverture: Vision d'artiste d'un concept de base lunaire @ ESA

Maquette: Primo&Primo

Relecture: Alain Rossignol

Mise en page: SCM, Toulouse

Couverture: Primo&Primo

Dépôt légal:

Bibliothèque royale de Belgique: 2026/13647/010

Bibliothèque nationale, Paris: mai 2026

ISBN: 978-2-8073-7253-5

Tous droits réservés pour tous pays.

Il est interdit, sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, de reproduire (notamment par photocopie) partiellement ou totalement le présent ouvrage, de le stocker dans une banque de données ou de le communiquer au public, sous quelque forme ou de quelque manière que ce soit.

Ce livre ne peut être reproduit ni utilisé à des fins d'entraînement de systèmes d'intelligence artificielle. La fouille de textes et de données est interdite conformément à l'article 4(3) de la Directive (UE) 2019/790.

Dans le cas où le livre comporte des ressources numériques en ligne, ces dernières sont des compléments offerts à l'achat du livre. Par respect du droit d'auteurs, ces ressources sont inaccessibles, interdites de reproduction et réservées à un usage strictement personnel. Elles sont soumises aux conditions d'utilisation en vigueur (CGU) accessibles sur notre site et peuvent, pour des raisons commerciales, légales, d'évolution technique ou de contenu, être supprimées ou interrompues à tout moment, sans garantie de maintien ou de compensation. Dans le cas où les QR codes et liens hypertextes permettent d'accéder à des sites internet tiers, la responsabilité de DBS n'est pas engagée, notamment quant à leur éventuel dysfonctionnement ou à leur indisponibilité d'accès.

© De Boeck Supérieur SA, 2026 – Rue du Bosquet 7, B1348 Louvain-la-Neuve

De Boeck Supérieur – 5 allée de la 2^e DB, 75015 Paris



Préface	5
Chapitre 1. La Lune, notre mystérieux satellite	7
Qui est-elle exactement ?.....	7
Une danse éternelle avec la Terre.....	22
Notre histoire avec la Lune.....	24
La Lune est-elle un petit morceau de Terre ?.....	40
Chapitre 2. L'exploration de la Lune, d'hier à aujourd'hui	45
L'exploration lunaire par les humains.....	45
Parlons de Gateway et du programme Artemis de la NASA.....	49
Une coopération internationale sans précédent.....	49
Quels sont ces accords ?.....	50
Chapitre 3. Un rêve devenu réalité : sommes-nous prêts pour la Lune ?	51
Artemis I.....	52
Mission <i>Blue Ghost</i>	57
Artemis II : comment la simulation numérique a aidé la mission Artemis.....	59
Artemis III : le grand retour sur la Lune.....	61
Course à la Lune : Pékin et Moscou préparent leur base scientifique.....	66
Artemis IV : construction de la première station spatiale lunaire.....	69
Artemis V et au-delà.....	71
Chapitre 4. Vers une colonie lunaire, un projet pour toute l'humanité	73
Conquérir les terrains lunaires : les engins roulants du futur.....	73
Mais quelle heure est-il sur la Lune ?.....	78
La construction d'habitats lunaires est une priorité.....	79
Deux bases au bord du cratère de Shackleton.....	80
Concepts d'habitats gonflables et modulaires.....	86
Les bases lunaires pourraient être construites avec l'urine des astronautes..	87
Moon Village de SOM et de l'ESA : centre de recherche et pôle de tourisme spatial.....	89
Comment produire de l'oxygène à partir du sol lunaire ?.....	103

Chapitre 5. Voici quelques projets parmi les plus fous	106
L'ascenseur spatial.....	106
Une arche de Noé... sur la Lune ?.....	110
L'Australie veut faire pousser des plantes sur la Lune.....	112
L'atout nucléaire au cœur du futur lunaire	114
Une serre terrestre et spatiale autonome	115
Un radiotélescope géant sur la Lune	119
Construire un réseau ferroviaire sur la Lune.....	122
Transport par lévitation sur la Lune	124
Une catapulte sur la Lune.....	125
Les retombées des programmes spatiaux.....	126
Chapitre 6. À qui appartient la Lune ?	129
Les lois de l'exploration lunaire : que dit le droit de l'espace ?	129
Conclusion	130
Remerciements.....	130
Lexique	131
Sources des contributions	139



Parmi tous les astres qui peuplent le ciel, la Lune occupe pour moi une place toute particulière. C'est en la photographiant que j'ai commencé à explorer l'Univers. À travers mon télescope, j'ai capturé mes premières images de la Lune et partagé mes clichés sur les réseaux sociaux. C'est ainsi que beaucoup ont découvert mon travail et que mon aventure dans la vulgarisation de l'astronomie a réellement commencé, il y a 6 ans.

Si elle nous paraît familière, la Lune n'en reste pas moins un monde fascinant, que je continue de capturer aujourd'hui avec mes instruments. Dans *Objectif Lune*, Christine De Jaeger Lambec nous invite à redécouvrir notre satellite naturel sous toutes ses facettes : sa formation, la relation dynamique qu'elle entretient avec la Terre, l'histoire de son exploration et les grandes ambitions qui se dessinent aujourd'hui autour d'elle. Des premières missions lunaires aux programmes contemporains comme Artemis, la Lune redevient peu à peu un objectif majeur pour l'exploration spatiale.

À travers des explications claires et une riche iconographie, cet ouvrage nous guide dans cette aventure scientifique passionnante. Il met en lumière les défis technologiques, les projets de bases lunaires et les perspectives d'une présence humaine durable sur notre satellite. Plus qu'un simple objet d'observation dans le ciel nocturne, la Lune apparaît comme une étape essentielle dans la poursuite de l'exploration du Système solaire.

Je suis heureux de soutenir ce livre et ceux de la collection *Objectif Astro* publiée chez DBS, qui rendent l'astronomie accessible à tous. Ces ouvrages ouvrent des portes fascinantes sur l'Univers, nourrissent la curiosité des lecteurs et permettent à chacun de cultiver sa propre passion pour les étoiles.

Anthony Salsi
Alias Astronophilos



K. Tsiolkovski :
*« La Terre est le berceau de l'humanité,
on ne passe pas toute sa vie dans un berceau. »*

*Un petit pas pour l'Homme,
un bond de géant pour l'avenir :
la Lune n'est plus un rêve,
mais la prochaine étape de notre destinée.*



Pleine Lune un soir d'hiver.

Crédit : Duncan Andison / Adobe Stock

La Lune, notre mystérieux satellite

Qui est-elle exactement ?

D'où vient son nom ?

Le nom « Lune » vient du latin *Luna*, lié à la lumière. Bien avant d'être reconnue comme un satellite naturel, elle était perçue comme un astre du ciel nocturne, et dans d'autres cultures, on la nommait *Séléné*, *Chang'e*, *Tsuki* ou *Chandra*.

Quelle est sa taille, sa masse, sa position ?



Ces deux astres sont en réalité très éloignés : la distance qui les sépare correspond à trente fois le diamètre de notre planète.

Crédit : NASA/JPL-Caltech.

La Lune se trouve en moyenne à 384 000 km de la Terre. Son orbite n'étant pas parfaitement circulaire, cette distance varie entre 363 000 et 405 500 km. Son diamètre est d'environ 3 480 km, soit un peu moins d'un tiers de celui de la Terre, à peu près la largeur de l'Australie. La Lune est beau-

coup plus petite que la Terre, son volume représente seulement 2 % de celui de notre planète, soit environ 49 fois moins. Sa masse est d'environ $7,35 \times 10^{22}$ kg, ce qui correspond à un peu plus de 1 % de la masse terrestre.



En 1969, les astronautes d'Apollo 11 n'ont pas seulement laissé des empreintes sur la Lune : ils y ont aussi déposé des miroirs, appelés rétro-rélecteurs. Grâce à eux, les scientifiques sur Terre ont pu pointer un faisceau laser vers la Lune et mesurer précisément le temps qu'il mettait à revenir. Résultat ? On a enfin pu connaître la distance exacte Terre-Lune, au centimètre près. Conclusion : la Lune s'éloigne ! D'abord estimé à 1 cm par an, on sait maintenant qu'elle s'éloigne de 3,8 cm chaque année. La Lune prend doucement ses distances... mais elle ne partira jamais !

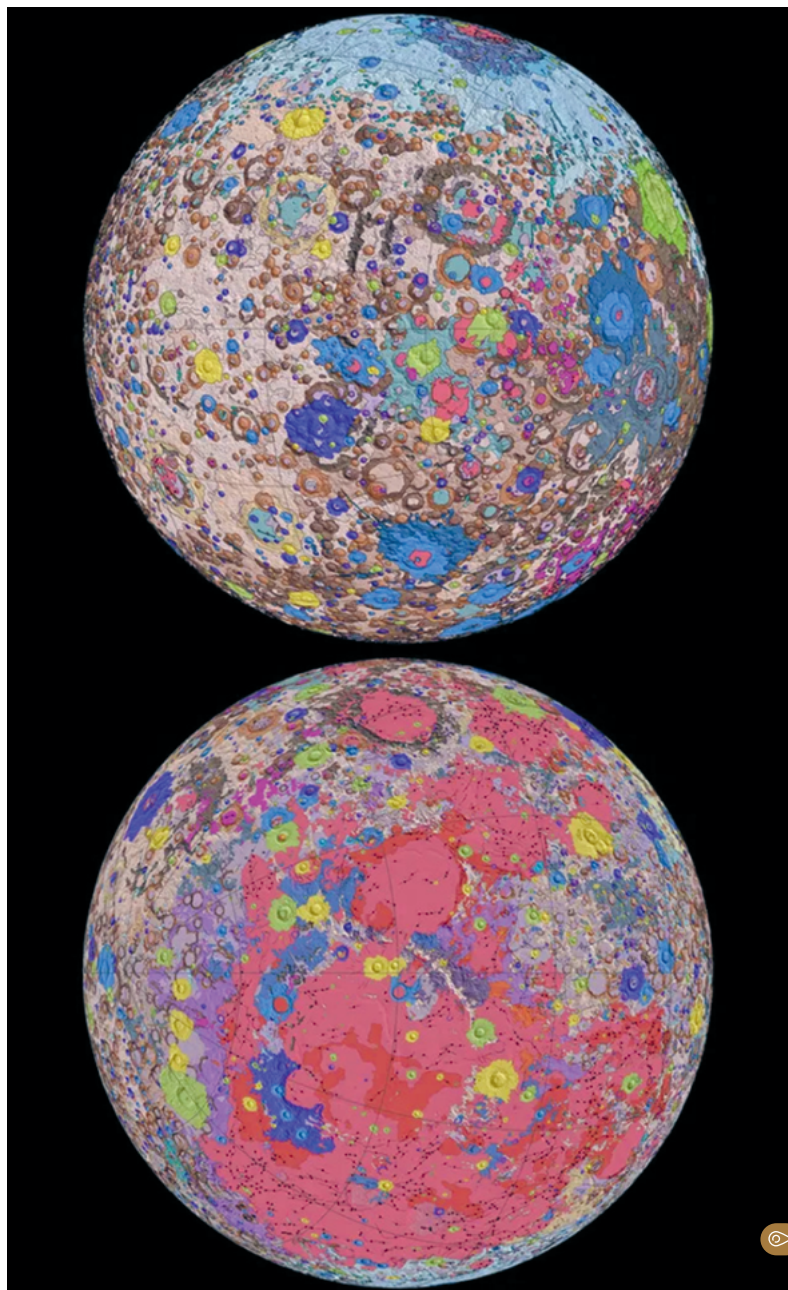


Cette image montre la face cachée de la Lune, éclairée par le Soleil, alors qu'elle passe entre la Terre et la caméra EPIC (*Earth Polychromatic Imaging Camera*) de la sonde spatiale DSCOVR, située à un million et demi de kilomètres.

Crédit : NASA/NOAA (Service national d'information et de données sur l'environnement).

À quoi ressemble sa surface ?

Environ 80 % de la surface lunaire date de plus de 4 milliards d'années, contre quelques centaines de millions pour la Terre. Nous avons, à la porte à côté, une image figée de l'histoire du Système solaire : quelle chance ! La Lune montre toujours la même face visible, partiellement couverte de vastes plaines sombres appelées « mers lunaires », vestiges de coulées de lave. Sa face cachée, très différente, est beaucoup plus cratérisée. Environ 83 % de la surface lunaire, surtout sur cette face cachée, est constituée de régions claires, appelées « hautes terres », marquées par d'innombrables impacts. Sa surface est recouverte d'une fine poussière, riche en silice, aluminium, fer et magnésium, provenant des impacts de comètes, d'astéroïdes et de météoroïdes. Cette couche est appelée « régolithe lunaire ». Certains cratères sont gigantesques : le plus grand, le « bassin Aitken », mesure 2 500 km de diamètre et 13 km de profondeur. Selon le Dr **John Grant**, « *l'ensemble de ces minéraux contient de l'oxygène* ». Cela ouvre la voie à une utilisation future des ressources lunaires pour produire de l'oxygène et du carburant, facilitant les missions habitées. Si la Lune est souvent décrite comme un astre mort, cette vision mérite d'être nuancée. Eh oui ! elle pourrait avoir été active géologi-



Cette nouvelle carte de la Lune est la plus complète jamais réalisée. Elle montre la face visible (à gauche) et la face cachée (à droite). Les couleurs indiquent les types de sols : les plateaux élevés (en brun) et les anciennes coulées de lave (en rouge et violet).

Crédit : GSFC/NASA/USGS.

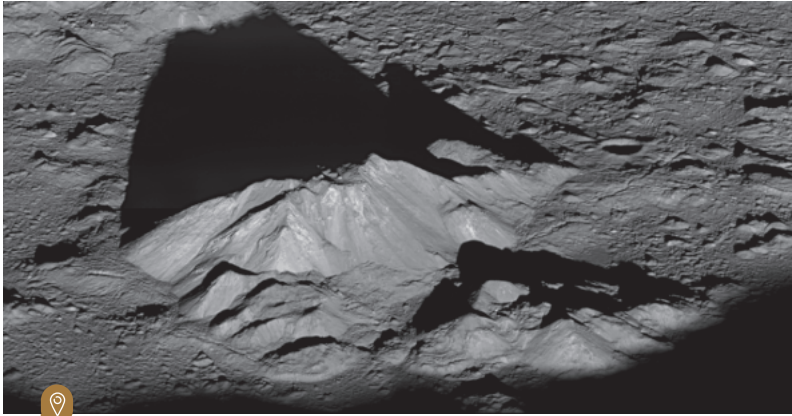
quement plus longtemps qu'on ne le pensait. Sa petite taille explique son refroidissement rapide, mais certains volcans peu cratérés semblent récents. La mission chinoise Chang'e 5 a montré que le volcanisme lunaire était encore actif il y a 2 milliards d'années, bien plus tard qu'estimé auparavant. La géologue **Jessica Flahaut** confirme : « *Il existe à la surface de la Lune des volcans qui présentent très peu de cratères d'impact. Cela signifie qu'ils sont relativement jeunes.* » Jusqu'en 2009, la Lune était considérée comme sèche. La mission LCROSS a percuté un cratère près du pôle Sud et analysé les éjectas, confirmant directement la présence de glace d'eau, bien qu'aucun échantillon n'ait été prélevé. Enfin, sa surface n'est pas plate. Dès le ^{xvii}^e siècle, Galilée a observé des effets de lumière changeants sur la Lune, qu'il a attribués à la présence de montagnes. Ces chaînes montagneuses, souvent situées en bordure des cratères, se sont formées lors d'impacts d'astéroïdes géants. La plus haute montagne lunaire, sur la face cachée, atteint près de 11 000 mètres d'altitude. Sur la face visible, les montagnes portent des noms familiers comme les Alpes, le Caucase, les Apennins, le Jura ou les Carpates. Ces noms datent du ^{xvii}^e siècle, à une époque où l'on donnait des noms de reliefs terrestres.

L'Union astronomique internationale (UAI) a la charge de nommer les reliefs lunaires, souvent en l'honneur de figures de l'astronomie et de l'astronautique. En 2021, huit noms chinois ont été attribués autour du site d'atterrissage de la sonde Chang'e 5, qui a rapporté des échantillons de la face cachée. Après dix ans de travaux, l'Académie chinoise a dévoilé un atlas lunaire, offrant une couverture complète de la face cachée et une résolution inédite par rapport aux cartes précédentes, un atlas lunaire haute résolution recensant plus de 12 000 cratères, 81 bassins, 17 types de roches et 14 structures. Une mine d'informations pour conduire des études géologiques comparatives, préparer les futures missions d'exploration et évaluer les ressources de notre compagnon céleste.



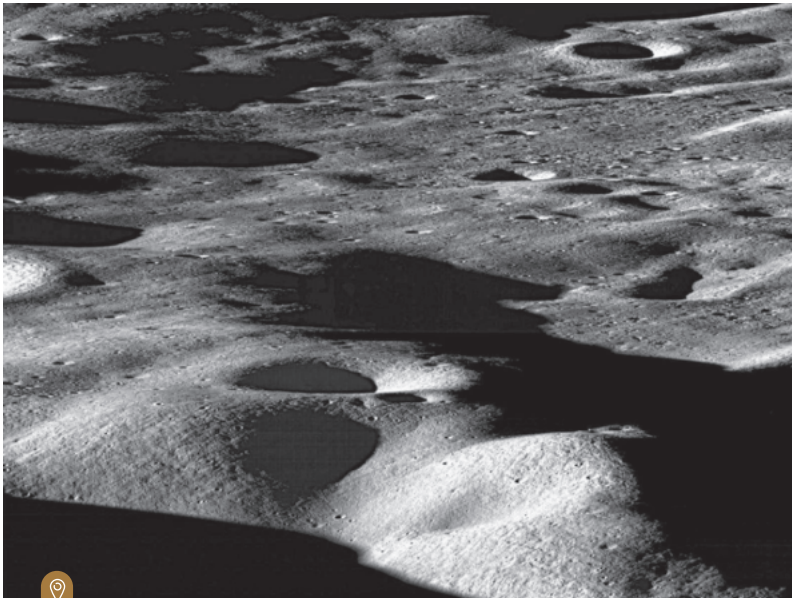
L'empreinte laissée par Buzz Aldrin dans le régolithe lunaire, en 1969, a été photographiée environ une heure après sa sortie du module. À l'origine, cette image visait à étudier la mécanique du sol lunaire. Mais elle est rapidement devenue un symbole fort de la conquête spatiale. Le sol de la Lune, composé d'une poussière fine et sans atmosphère, conserve les traces sans les effacer. Plus de 50 ans plus tard, les images de la sonde LRO confirment que les empreintes sont toujours là. À moins qu'une météorite ne les efface, elles pourraient rester visibles pendant des siècles, voire des millénaires. Ce pas, immortalisé peu après par les mots de Neil Armstrong « *Un petit pas pour l'homme, un bond de géant pour l'humanité* » représente à la fois la fragilité du geste humain et sa portée immense.

Crédit : NASA/Neil Armstrong.



Voici une photo du pic central du cratère Tycho, sur la Lune. Cette montagne s'élève à environ 2 kilomètres au-dessus du fond du cratère. En réalité, il ne s'agit pas d'un seul pic, mais d'un groupe de sommets regroupés au centre du cratère. Ce groupe mesure environ 15 kilomètres de large, du sud-est au nord-ouest. L'image montre en particulier la partie sommitale, offrant une vue spectaculaire.

Crédit : Reconnaissance Lunar Orbiter 2009/ASA/GSFC/Arizona State University.



Montagnes sur la Lune, vues par l'orbiteur (LRO).

Crédit : Nasa/GSFC/Arizona State University.

OBJECTIF La Lune

Après l'exploit des missions Apollo, cinquante ans plus tard, le retour sur la Lune est imminent. Elle pourrait devenir notre premier port spatial, un hub interplanétaire, un laboratoire à ciel ouvert où nous testerions les technologies qui pourraient nous emmener, dans l'avenir, bien au-delà. Des scientifiques, des ingénieurs, des prospecteurs du monde entier imaginent déjà des villes lunaires, une exploitation souterraine et même des ascenseurs spatiaux pour la relier à la Terre ! Destiné à tous ceux qui sont fascinés par l'exploration spatiale, ce petit guide richement illustré et tout en couleur – photos et visions d'artistes – nous invite à repenser la place que nous accordons à notre satellite. Que pouvons-nous y découvrir ? Serons-nous capables d'y vivre un jour ?

**Attachez vos ceintures,
le compte à rebours déjà a commencé !**

Du même auteur



15,90 €

ISBN : 978-2-8073-7253-5



www.deboecksuperieur.com

De Boeck Supérieur s'engage
durablement
pour l'environnement

