



OBJECTIF Mars

Violaine Sautter

Préface d'Astronophilos

Aller simple
pour la planète rouge !

DBS



**Aller simple
pour la planète rouge !**

DBS

Violaine Sautter est chercheuse en géologie planétaire. Directrice de recherche émérite au CNRS au sein de l'Institut de minéralogie, de physique des matériaux et de cosmologie (IMPMC) et au Muséum national d'histoire naturelle, elle a obtenu la médaille de bronze, puis d'argent du CNRS. Passionnée par la vulgarisation scientifique, elle a fait de nombreuses conférences, piloté des expositions et rédigé de nombreux articles dans des revues destinées au grand public.

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

En couverture: Image en selfie du rover martien Curiosity à proximité du Mont Mercou. Crédit : Nasa/JPL Caltech

Maquette: Primo&Primo

Relecture: Alain Rossignol

Mise en page: SCM, Toulouse

Couverture: Primo&Primo

Dépôt légal:

Bibliothèque royale de Belgique: 2026/13647/011

Bibliothèque nationale, Paris: mai 2026

ISBN: 978-2-8073-7278-8

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 incessibles, 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



Remerciements	7
Préface	8
Chapitre 1. Un autre monde à notre porte	9
Mars, divinisée depuis la Terre	10
Mars, un bateau ivre	10
Une planète qui hante nos calendriers	11
Mars aux portes d'un monde glacé	12
Passent les jours, les années	13
Des saisons plus longues et plus contrastées	14
Et dans la nuit martienne, deux petites lunes se croisent	15
Les mensurations d'une Terre allégée	16
Une petite planète qui a la folie des grandeurs	16
Un climat actuel hypercontinental	17
Et la vie dans tout cela ?	19
Chapitre 2. Explorer Mars : des télescopes aux sondes spatiales	21
Mars observée depuis la Terre : voyages initiatiques en télescope	22
Mars cartographiée, le début des fantasmes	23
Mars survolée par les sondes pionnières à partir des années 1960	26
Mars enfin révélée par la sonde Mariner-9	28
Les plus grands volcans du Système solaire	29
Une planète balafree	31
Viking : le premier atterrissage américain sur Mars en 1976	33
Les orbiteurs américains à l'aube du xx^{e} siècle	35
La sonde Mars Pathfinder dépose le premier astromobile	36
Les révélations de MGS : Mars, une planète aux deux visages	38
Mars : vieille au sud, jeune au nord	39
MGS réserve encore d'autres surprises	40
Mars Odyssey, Mars Reconnaissance Orbiter (MRO) et Mars Express rivalisent sur l'orbite martienne à l'aube du xx^{e} siècle	42
En résumé	48

Chapitre 3. Explorer Mars, l'avènement des robots géologues	49
On roule sur Mars	50
Spirit et Opportunity, des astromobiles de deuxième génération à l'énergie solaire	52
L'atterrisseur Phoenix : le premier rendez-vous avec la glace	55
Curiosity, une « Twingo » avec un moteur nucléaire	56
Une arrivée tout en douceur	58
De multiples découvertes lors de son voyage en solitaire	59
InSight a ausculté le cœur vibrant de Mars	62
Perseverance, un astromobile qui renoue avec Viking dans sa quête du vivant	65
Exploration en cours	67
Mars visitée depuis peu par la Chine	69
En résumé	69
 Chapitre 4. De Mars à la Terre : les météorites et les futures missions de retour d'échantillons	 71
Un voyage retour sans frais de déplacement	72
Comment reconnaître une météorite martienne ?	73
Les SNCs : des achondrites pas comme les autres	76
Comment est-on sûr qu'elles sont martiennes ?	78
Shergottites, nakhlites, chassignites : les jeunes martiennes	80
ALH 84001 et Black Beauty : les deux ancêtres	80
Mais de quelles régions martiennes viennent-elles ?	82
Le Graal : le retour d'échantillons maîtrisé par l'Homme	83
Les défis techniques d'une mission retour	86
Une fois sur Terre, des échantillons sous haute surveillance	88
Mais c'est pour quand, ce retour de Mars ?	88
 Chapitre 5. La grande histoire de Mars livrée par les missions spatiales et les météorites	 91
Raconte-moi l'histoire de la planète depuis sa naissance	92
Échelle des temps géologiques sur Mars	92
Mars à cœur ouvert	95
Un sismomètre qui dévoile les dessous cachés de la planète	95
Mars acquiert une nouvelle peau	98
Une croûte qui ressemblerait aux premiers continents terrestres	100
Mars, mi-tropicale mi-désertique	102
L'arrêt du champ magnétique	106
L'Hespérien et ses torrents de lave : Mars la sulfureuse	107
Glaciation et vallées de débâcle	108
L'Amazonien	109
En résumé	111

Chapitre 6. L'Homme sur Mars : un aller sans retour ?	113
Mars, la Terre promise ?	114
Pourquoi aller là-bas ?	115
Les scénarios possibles d'une telle mission.....	116
Phase préparatoire : l'étape sur la Lune.....	117
Des décollages en série mouvementés	118
Une croisière interplanétaire de 200 jours	119
Séjour bref ou long en orbite martienne sans atterrissage.....	121
L'atterrissage : 7 minutes de terreur	122
Vivre sur Mars un mois.....	123
Vivre sur Mars un an et demi	124
Le voyage retour (on l'espère !)	128
Épilogue	129
Glossaire	132

À Lionel,

À Denis,

À l'Étoile Cévenole qui me permet de voir dans le noir autrement



Exercer le métier de chercheur est une navigation en solitaire, mais où les côtes ne sont jamais loin. Aussi mes tous premiers remerciements vont-ils à l'un de mes ports d'attache, Sylvestre Maurice, qui m'a repérée dans le paysage comme « géologue extraterrestre » et m'a entraînée dans son sillage à bord du robot martien Curiosity il y a presque vingt ans, puis m'a laissée jouer les prolongations deux années durant sur Perseverance. Ces années ont été incroyables dans ma vie de chercheuse, car la science, lorsqu'elle est spatiale, est avant tout une aventure collective, expérience unique qui a nourri ce livre. Je pense aussi aux « martiens en herbe », devenus aujourd'hui de jeunes chercheurs confirmés, William Rapin et Valérie Payre, avec lesquels j'ai eu et j'ai encore tant de bonheur à échanger. Merci enfin à Hélène Bureau pour l'opportunité qu'elle m'a offerte d'écrire cet ouvrage.

Écrire n'est pas non plus un acte totalement isolé. Mes remerciements s'adressent en tout premier lieu à Philippe Randon : pour ta perspicacité, ta rigueur, ta bienveillance, et la vaillance que tu as mise à lire et relire ma prose, qui t'était au départ parfaitement étrangère et dont tu as fini par devenir, à force, un fin spécialiste. Merci aussi pour ton aide précieuse lorsqu'il a fallu diminuer drastiquement le nombre de caractères pour rentrer dans le format de la collection. Et puis le rouge, quelle belle couleur !

Merci à toi, Salomé, pour les quelques schémas qui jalonnent le texte et tes remarques pertinentes. Les « cellules buissonnières » que nous partageons font que l'on se comprend à demi-mot, un bien rare. Je n'oublie pas non plus mon amie fidèle Solange Beauchesne : ton regard de scientifique et de médiatrice m'a été très précieux.

Merci enfin à Sophie Fruit, Isabelle Moretti, Jacques Bauquier, Florent Le Scornet, Didier Nectoux et Raphaël Paille pour vos retours sur les toutes premières versions de cet ouvrage.

Et puis, comment oublier Alain Luguët, mon éditeur ? Ouvert à la discussion, nous avons réussi à nous comprendre et à finaliser ce livre dans les temps, ce qui n'était pas gagné d'avance. Merci.



Visible à l'œil nu dans notre ciel nocturne, la planète rouge intrigue l'humanité depuis l'Antiquité. Elle a inspiré mythes, spéculations et récits de science-fiction, tout en devenant, au fil des décennies, l'un des principaux objectifs de l'exploration spatiale.

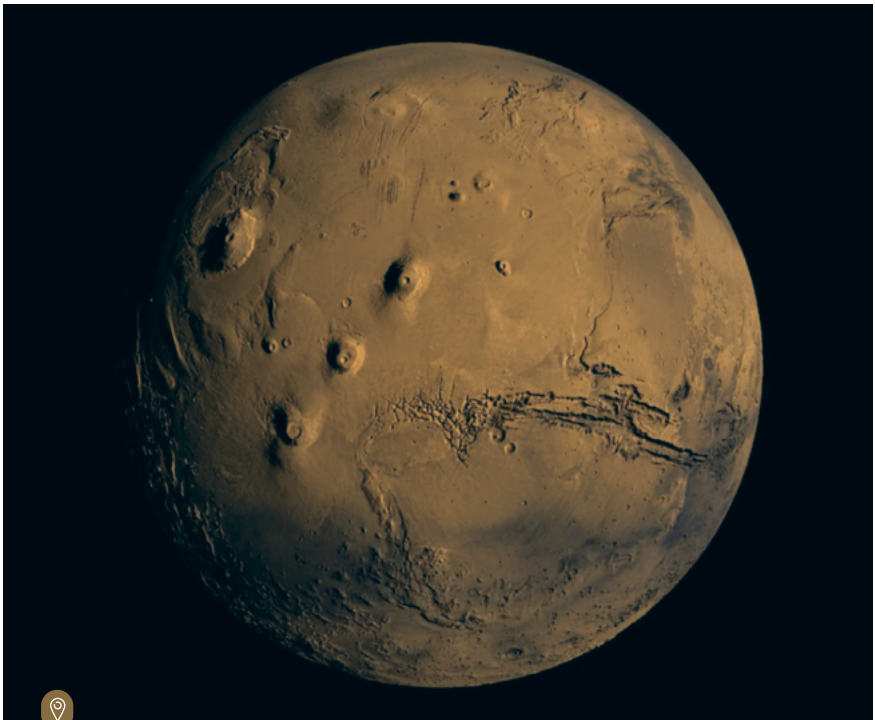
Dans *Objectif Mars*, Violaine Sautter nous invite à découvrir une planète réellement fascinante sous toutes ses facettes. De son observation depuis la Terre aux premières sondes spatiales, des grandes missions robotisées aux projets d'exploration humaine, cet ouvrage retrace l'histoire passionnante de notre quête pour comprendre ce monde voisin. Grâce aux télescopes, aux orbiteurs et aux rovers qui sillonnent aujourd'hui sa surface, Mars se révèle peu à peu : une planète aux paysages spectaculaires, aux volcans géants, aux vallées immenses et à l'histoire géologique complexe. Un monde qui, autrefois peut-être, a connu des conditions bien différentes de celles que nous observons aujourd'hui.

Cet ouvrage montre que les rêves et fantasmes de la présence d'humains sur Mars sont aujourd'hui dépassés. Ils nous invitent surtout à porter un regard nouveau sur notre propre monde. En cherchant à comprendre pourquoi Mars est devenue une planète froide et désertique, les scientifiques redécouvrent combien la Terre est exceptionnelle : une planète fragile, mais unique, où les conditions ont permis l'émergence et le développement de la vie. Étudier Mars, nous dit Violaine Sautter, c'est ainsi mieux comprendre notre place dans le Système solaire, et mesurer la rareté de cet équilibre qui rend la Terre habitable.

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

Un autre monde à notre porte



La planète Mars reproduite grâce à une mosaïque d'images prises par la sonde en orbite Viking I.

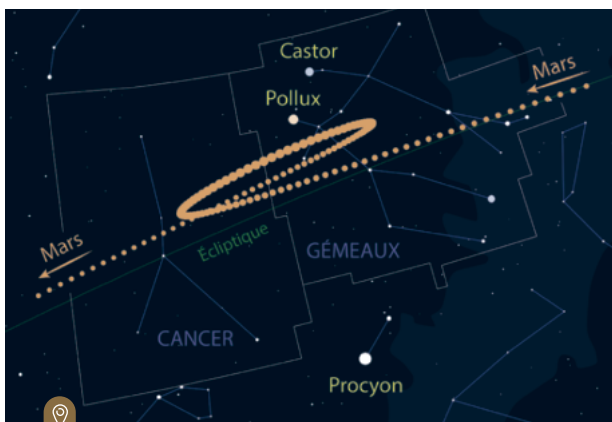
Crédit : NASA.

Mars, divinisée depuis la Terre

Astre errant dans le champ des étoiles, on la distingue de ses compagnes de voyage – les planètes* Mercure, Vénus, Saturne et Jupiter – par sa belle lueur rouge orangé. Dès la plus haute Antiquité, Mars fut associée au feu et au sang. Les Grecs puis les Romains l'ont baptisée alors du nom qu'elle porte toujours : celui du dieu de la Guerre. Aujourd'hui, le rouge de sa surface n'est plus associé à la mort, mais plutôt à la vie, car on le sait maintenant, ce rouge n'est pas du sang, mais de la rouille. Et si le sol a rouillé, c'est peut-être qu'il y a eu un jour de l'eau sur Mars, élément indispensable à l'éclosion du vivant. Mystérieuse, proche, mais lointaine par rapport à la Lune, elle intrigue les hommes depuis des millénaires. On a même cru au XIX^e siècle qu'elle était habitée, au point que, dans le langage courant, les extraterrestres sont le plus souvent appelés des « martiens ».

Mars, un bateau ivre

Les Égyptiens du temps des pharaons avaient déjà remarqué sa trajectoire singulière dans le ciel nocturne au point de l'appeler « l'étoile qui va à reculons ».



Mouvement rétrograde de Mars.

Crédit : Cité des Sciences et de l'Industrie.

* Planètes en grec signifie « vagabond ».

Étonnant vaisseau céleste, Mars se déplace la nuit des mois durant vers l'ouest, puis vire de bord et repart en sens inverse, avant de s'arrêter à nouveau et reprendre sa route initiale. Comment interpréter ces étranges volte-face ? C'est un effet de perspective lié aux mouvements relatifs de Mars et de la Terre autour du Soleil. La Terre, plus proche du Soleil que Mars, tourne sur une orbite plus petite et à plus grande vitesse. Elle rattrape donc Mars, plus lente, et la dépasse. Un peu comme sur l'autoroute quand vous doublez un camion, il semble reculer alors qu'il continue d'avancer dans la même direction. À ce moment-là donc, Mars semble ralentir, s'arrêter, puis reculer dans le ciel avant de reprendre sa trajectoire initiale.



Une planète qui hante nos calendriers

Mars occupe depuis l'Antiquité une place de choix dans nos systèmes calendaires. C'est le deuxième jour de la semaine, mardi, jour de Mars, mais aussi le troisième mois de l'année, le seul dont l'étymologie latine *martius* renvoie à une planète. Cet héritage millénaire n'est pas le fruit du hasard. La mesure du temps, instaurée pour planifier les récoltes, anticiper les crues du Nil ou organiser la société autour de rites religieux, est fondée sur les grands cycles astronomiques.

La rotation de la Terre sur elle-même définit le cycle du jour et de la nuit, et sa révolution complète autour du Soleil est de 365 jours : c'est l'année solaire.

Les sept jours de la semaine ont été baptisés du nom des 7 objets célestes visibles à l'œil nu traversant le ciel nocturne : lundi jour de la Lune, mardi jour de Mars (*Martes dies*), mercredi jour de Mercure, jeudi jour de Jupiter, vendredi jour de Vénus, samedi jour de Saturne. Le dimanche est, en revanche, dans les langues latines, le jour du Seigneur (*Dominica*) en remplacement par les chrétiens du *Solis dies* latin. Mais les Anglais, par exemple, l'ont conservé, *sunday* étant le jour du Soleil.

Un mois est en gros une lunaison de 28 jours. Celui de mars, marquant le retour du printemps, était pour les Romains le début de la saison des guerres, période après l'hiver à partir de laquelle les hostilités pouvaient reprendre jusqu'en octobre.

Mars aux portes d'un monde glacé

En partant du Soleil, Mars est la quatrième et dernière planète rocheuse (ou tellurique) du Système solaire interne après Mercure, Vénus et la Terre. Elle est séparée de Jupiter, la première géante gazeuse du Système solaire externe, par la ceinture d'astéroïdes, un cortège de plusieurs millions de rochers dont le diamètre varie de quelques mètres à environ 1 000 km. Mars réside, comme la Terre, dans la zone d'habitabilité de notre étoile, soit à une distance telle du Soleil que l'eau liquide pourrait exister à sa surface : plus proche de l'étoile l'eau devient vapeur, plus loin elle devient glace.



Au-dessus, le Système solaire : la ceinture d'astéroïde sépare les planètes telluriques internes des planètes gazeuses externes. À gauche, seules la Terre et Mars sont dans la zone habitable.

Crédit : NASA.

OBJECTIF Mars

Si Mars a nourri la littérature de science-fiction pendant des décennies, sa surface est dorénavant mieux connue que celle de la Terre sous bien des aspects, grâce aux nombreux satellites et robots voyageurs qui l'explorent depuis plus de cinquante ans.

Les fantasmes qu'elle inspire aujourd'hui sont ceux de néo-colonialistes prêts à envoyer des humains à la mort pour assouvir leurs besoins de domination, alors que les développements de la robotique et de l'intelligence artificielle permettent d'envisager pour demain de nouvelles missions scientifiques encore plus fantastiques et performantes !

Cet ouvrage, richement illustré, destiné à tous les passionnés d'exploration spatiale, d'astronomie et de planétologie, se positionne entre la fascination scientifique et le respect de ce monde encore étrange.

Car *in fine*, étudier Mars, c'est également découvrir les archives perdues de notre planète pour mieux la comprendre et pour la protéger !

Dans la même collection



15,90 €

ISBN : 978-2-8073-7278-8



www.deboecksuperieur.com

De Boeck Supérieur s'engage
durablement
pour l'environnement

