

L'Histoire de l'exploration de Mars

Pierre-Jean Riou



SOMMAIRE

I- Mars dans le ciel

**II-Premières explorations par les sondes
1965-1996**

**III-L 'ère des rovers : exploration plus précise
1997-aujourd'hui**

IV-Quel(s) futur(s) pour l'exploration de Mars ?

I- Mars dans le ciel

I - Mars dans le ciel

Observation à l'œil nu



Mars et la Lune dans le ciel



Mars est visible comme un point rouge orangé

I - Mars dans le ciel

Observation à l'œil nu



Dans la mythologie romaine, Mars est le dieu des guerriers, de la jeunesse et de la violence.

Sa couleur rouge fait penser au sang associé à la guerre, c'est l'origine de son nom.

Il est également dieu du printemps car c'est à la fin de l'hiver que commencent les activités guerrières, et dieu de la jeunesse parce que c'est elle qui est employée dans les grandes guerres.

I - Mars dans le ciel

Observation aux télescopes



I- Mars dans le ciel

Observation aux télescopes

Mars est surnommée la « planète rouge », car sa surface est recouverte de poussière riche en oxyde de fer = dont l'hématite, à l'origine de sa couleur rougeâtre (couleur de la rouille).



Point commun entre cette ophiure fossile de la Voulte et la planète Mars ?
L'hématite a coloré ces 2 corps à l'origine plutôt gris

I- Mars dans le ciel

Observation aux télescopes

Occultation de Mars :

Mars passe derrière la pleine Lune en décembre 2022



I- Mars dans le ciel

Comparaison tailles de la Terre, Mars et la Lune



Moon



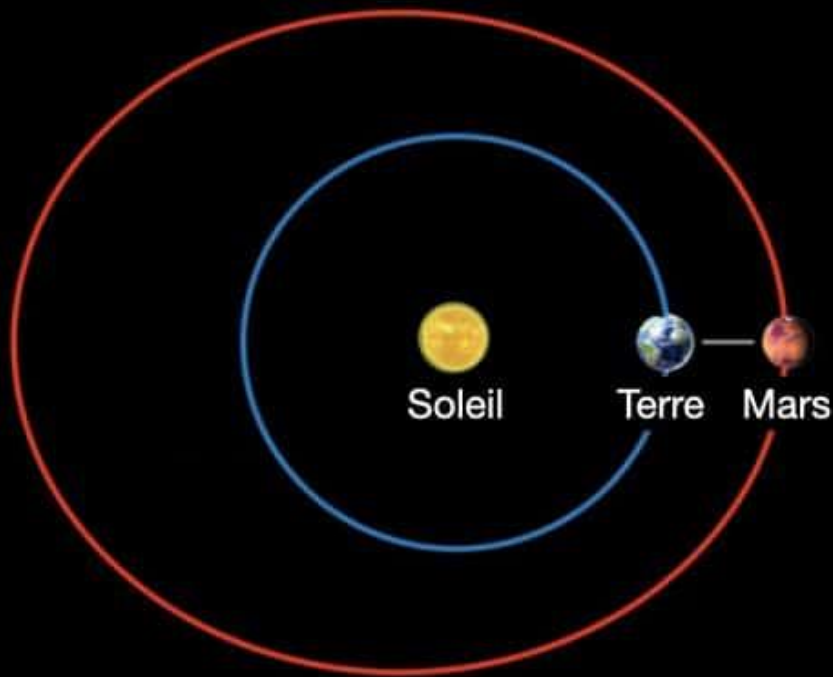
Earth

Mars

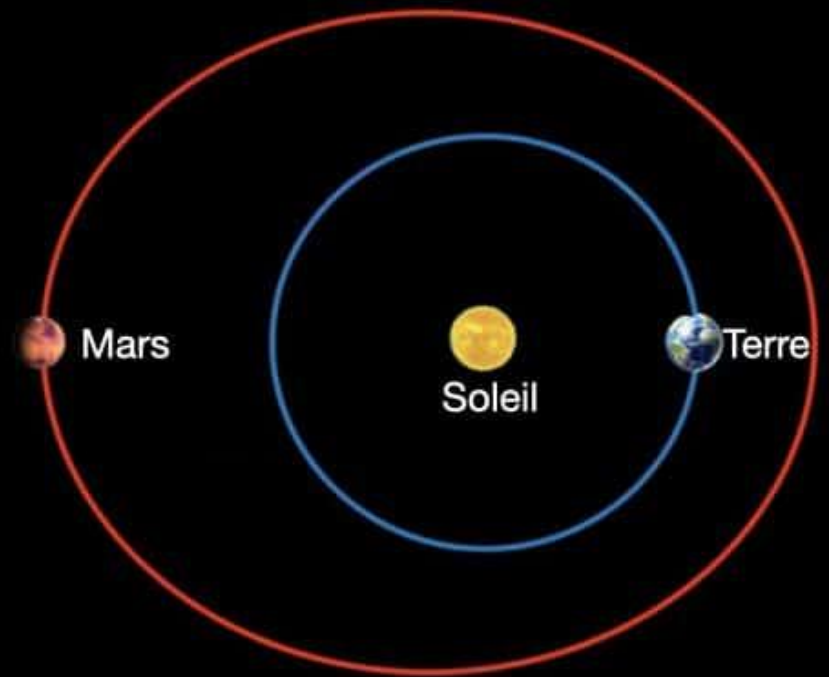
Mars est environ deux fois plus grande que la Lune mais au minimum 150 fois plus loin que la Lune, Elle apparaît donc dans le ciel $150/2 = 75$ fois plus petite que la Lune !

I - Mars dans le ciel

Mars n'est pas toujours visible



Opposition Terre - Mars



Conjonction Soleil - Mars

I - Mars dans le ciel

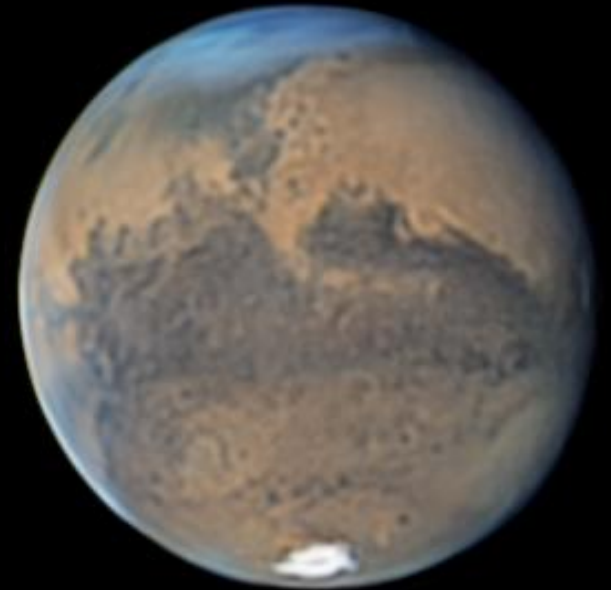
Une planète aux caractéristiques proches
de la Terre

Taille : 6800 km

Rotation (jour martien): 24h37min

Révolution (année martienne) :
687 jours

Présence d'atmosphère : Oui,
calotte polaire visible

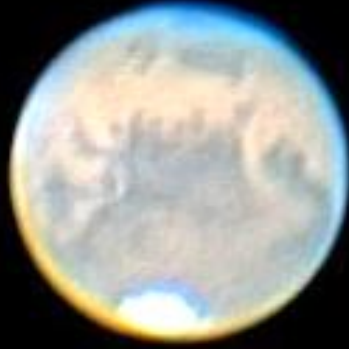


MARS
2020-09-21 (YYYY-MM-DD), 23:59.1 UT C
MEWLN 300
PARIS / FRANCE
JL DAUVERGNE

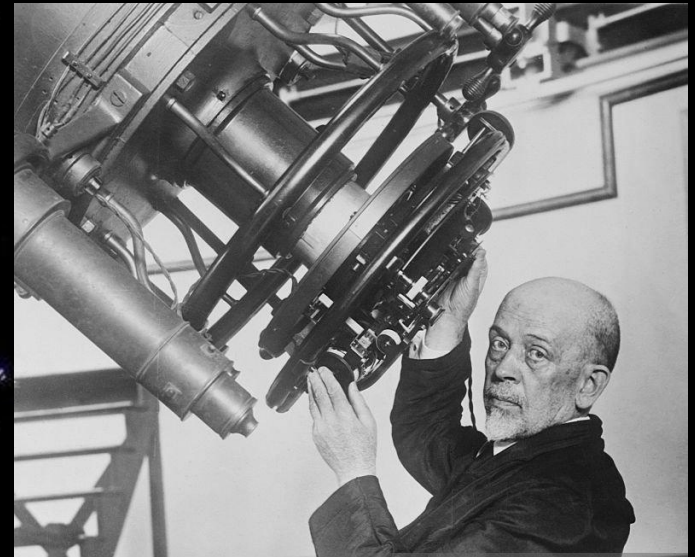
I - Mars dans le ciel

Découverte des 2 Lunes de Mars

Phobos



Deimos



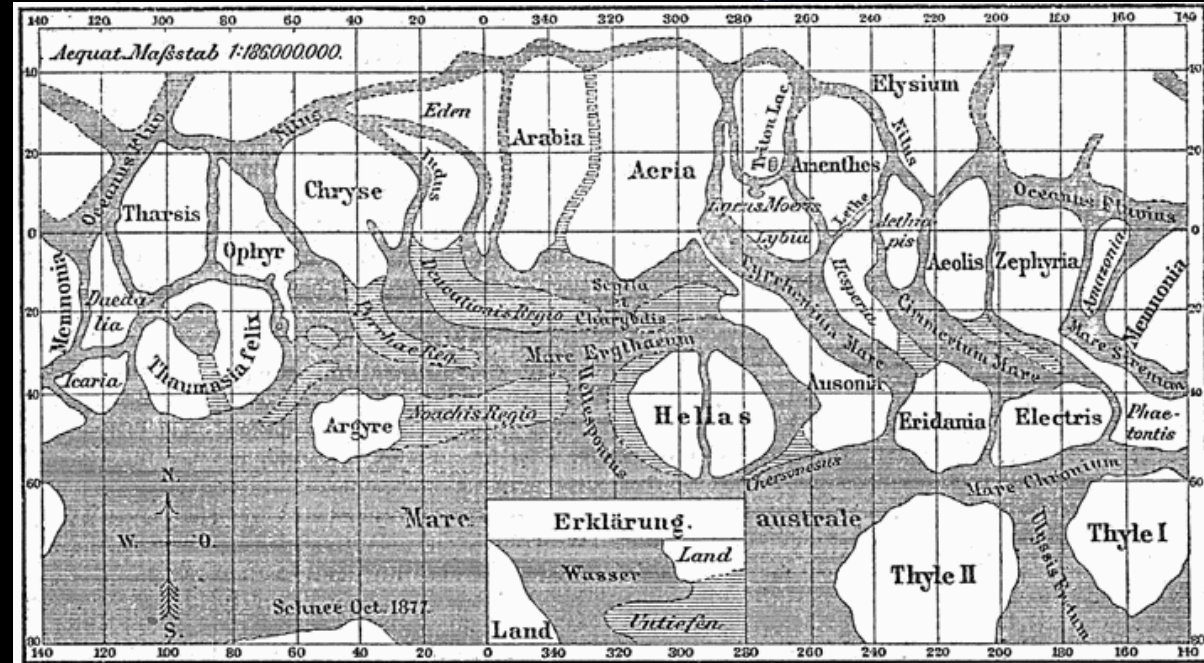
**1877 : l'astronome états-unien Asaph Hall découvre les 2 Lunes de Mars qui sont nommées Phobos et Deimos, c'est-à-dire les jumeaux que le dieu Mars a eu avec la déesse Vénus.
Phobos correspond à la peur et Deimos à la terreur.**

I - Mars dans le ciel

L'origine des petits hommes verts



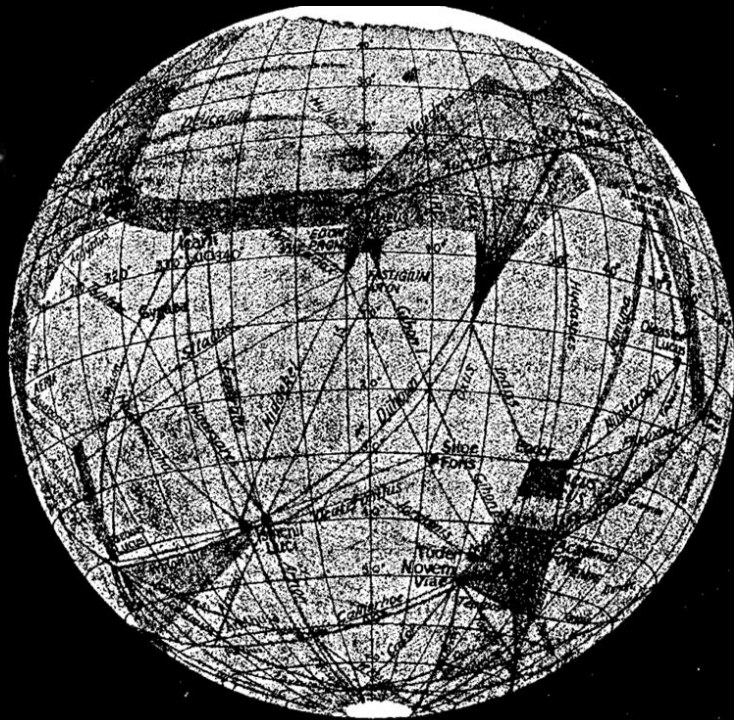
Mars observée au télescope dans les meilleures conditions possibles depuis la Terre.



Carte de Mars par Giovanni Schiaparelli établie en 1877
Cet astronome italien désigne certaines structures par le mot « *canali* » qui désigne aussi bien un canal artificiel qu'un chenal naturel

I - Mars dans le ciel

L'origine des petits hommes verts



L'américain Percival Lowell traduit le terme de « canali » par canaux artificiels.

En 1896, il fait une carte encore plus précise que Schiaparelli (alors que ce n'est pas possible).

Il était convaincu de l'existence sur Mars d'habitants qui luttent contre la sécheresse et la désertification

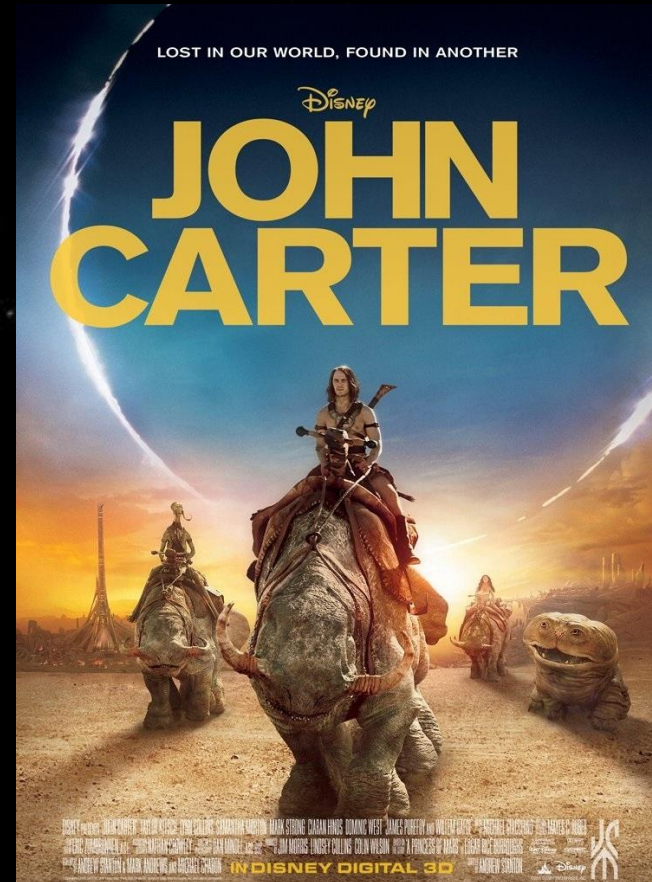
I - Mars dans le ciel

L'origine des petits hommes verts

Le mythe crée par Lowell perdure dans la référence populaire où il y a souvent des extraterrestres d'origine martienne qui veulent conquérir la Terre



Le film la guerre des mondes en 1953 par Byron Askin



John Carter-Walt Disney-2012

II-Premières explorations par les sondes 1965 - 1996



II-Premières explorations par les sondes 1965 - 1996

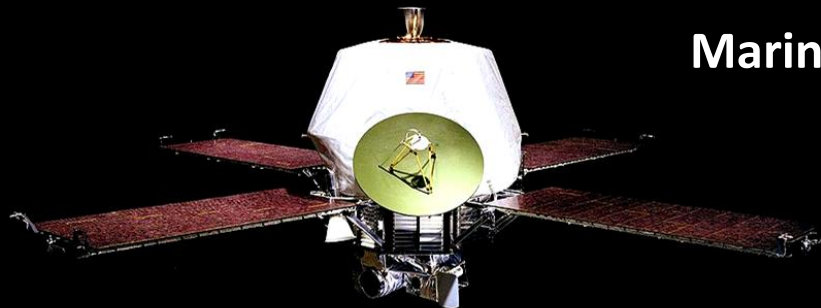


II-Premières explorations par les sondes

Premiers survols et mises en orbite



Mariner 4 1965

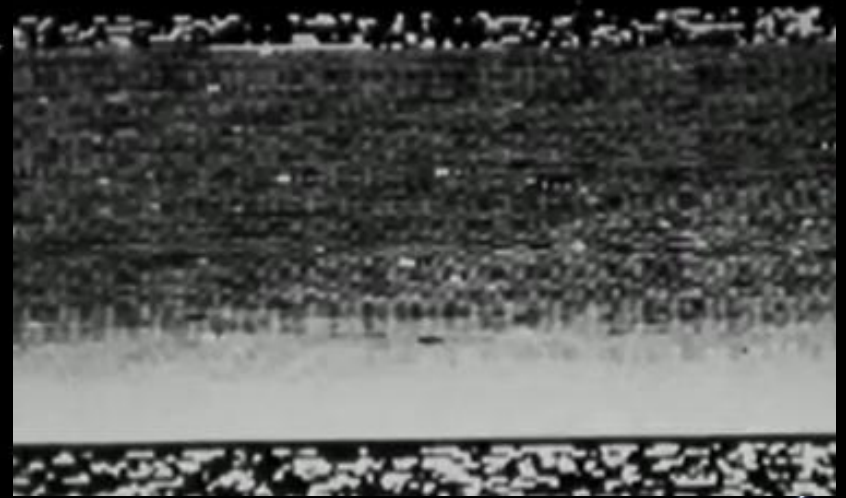
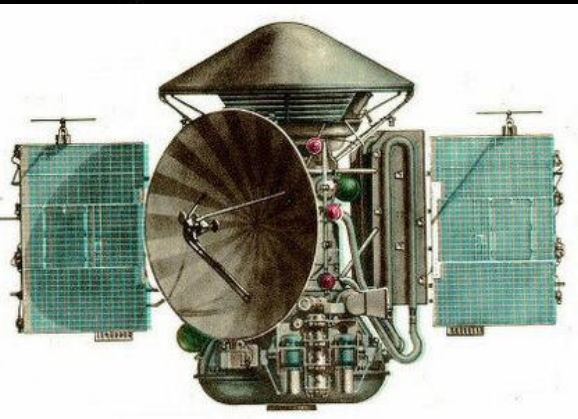


Mariner 9 1971



II-Premières explorations par les sondes

Premiers atterrissages - Lander



Mars 3 1972

Premier atterrissage sur Mars
Cependant tombe en panne 20 secondes
après..

II-Premières explorations par les sondes

Premiers atterrissages - Lander

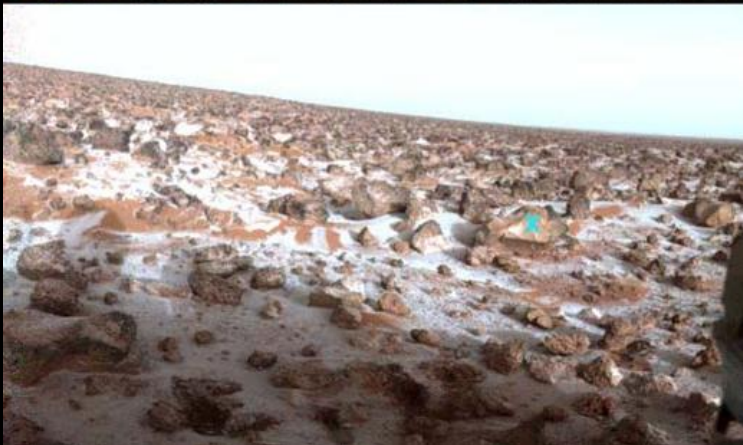


Google Earth

Premiers atterrissages sur Mars par les soviétiques et américains.
Seul les sondes jumelles Viking 1 et 2 réussissent ce défi d'atterrir
sur Mars

II-Premières explorations par les sondes

Premiers atterrissages - Lander



Composition (à 6,1 mb)

CO₂	95,32%
N ₂	2,7%
Ar	1,6%
O ₂	0,13%
CO	0,07%
H₂O	0,001 – 0,1%

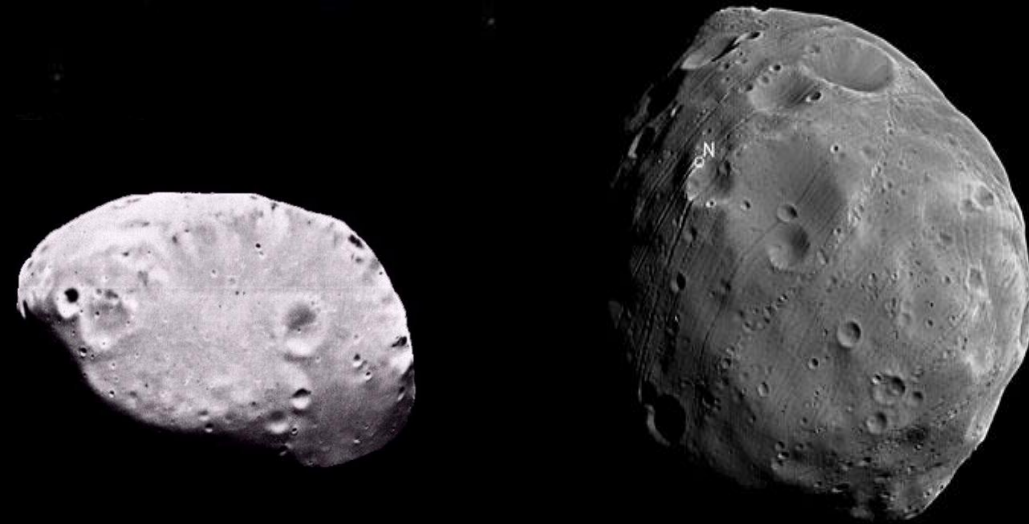
Formation de glace d'eau à la surface en hiver
(atterrisseur Viking 2)

Viking 1 et 2 permettent d'étudier la composition de l'atmosphère de Mars de manière très précise, la faible quantité d'eau est suffisante pour provoquer un léger givre au matin.

Premières explorations par des sondes spatiales

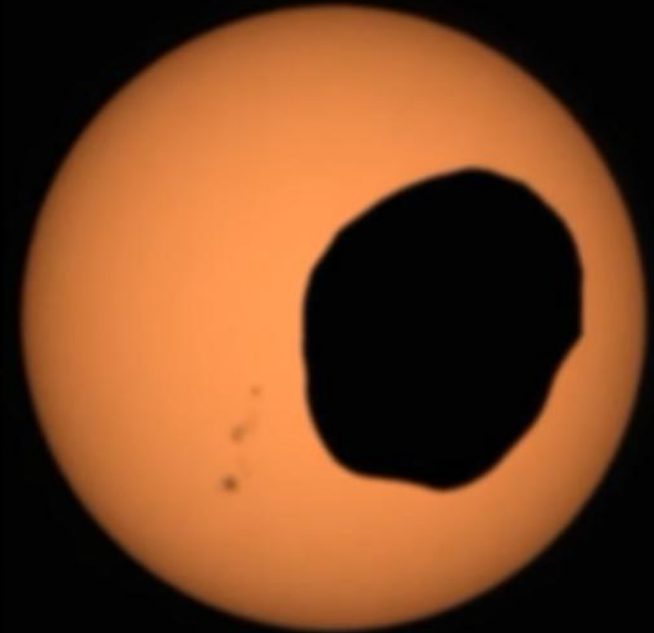
spatiales

Deux petites Lunes ressemblant à des astéroïdes



Deimos
15,0x12x10,4 km
Orbite à 23 500 km

Phobos
26,8x22,4x18,4km
Orbite à 6000 km



« Eclipse de Soleil » sur Mars par la Lune Phobos

Premières explorations par des sondes spatiales

spatiales

Phobos et la Terre vus dans le ciel de Mars



Premières explorations par des sondes spatiales

Phobos, très proche de sa planète

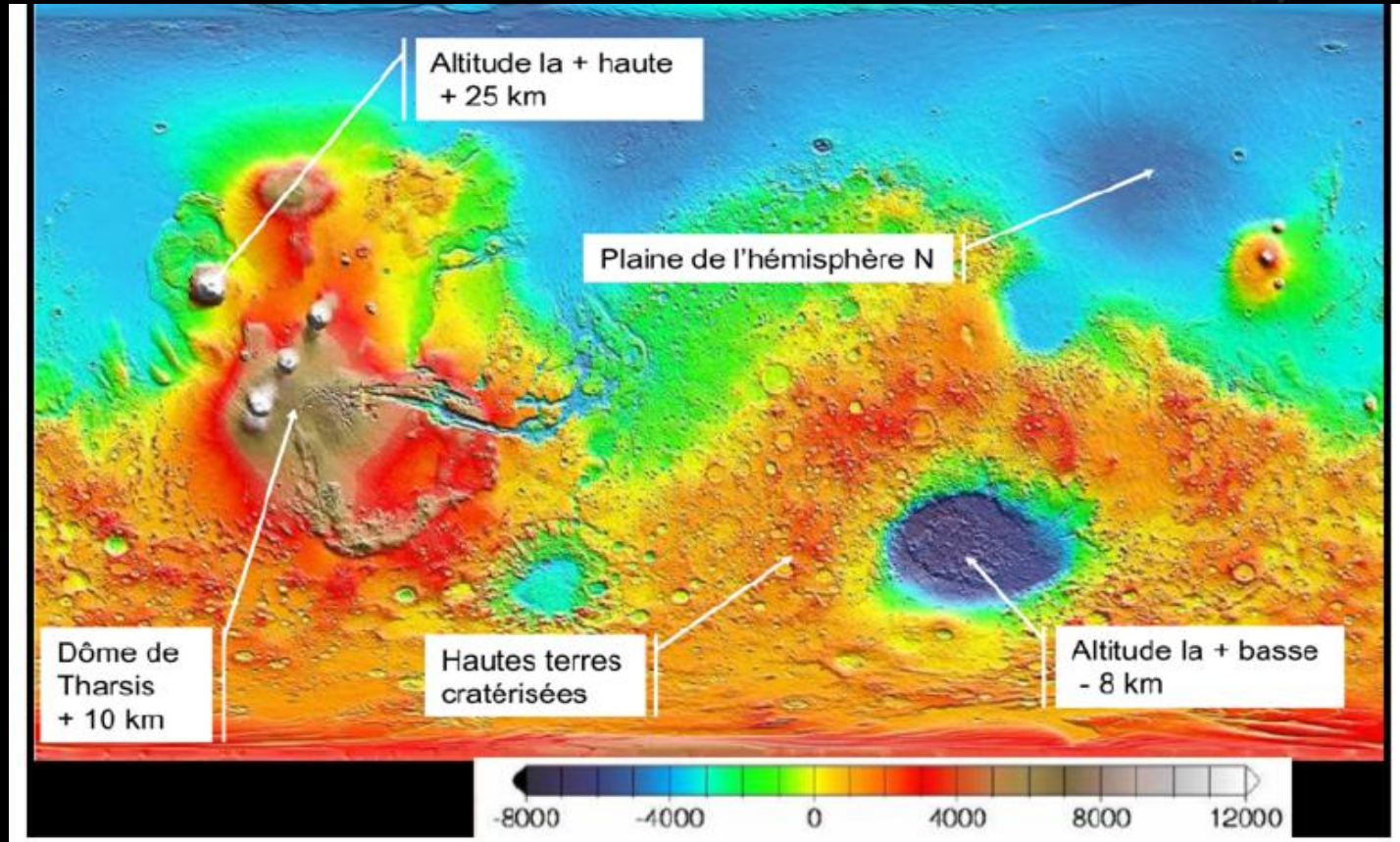


En orbite autour de Mars depuis plus de 20 ans, la sonde européenne Mars Express a photographié Phobos.



Premières explorations par des sondes spatiales

Topographies



Sur Mars, l'hémisphère nord présente de faibles altitudes et un terrain peu cratérisé.
L'hémisphère sud a de fortes altitudes et il est très cratérisé.

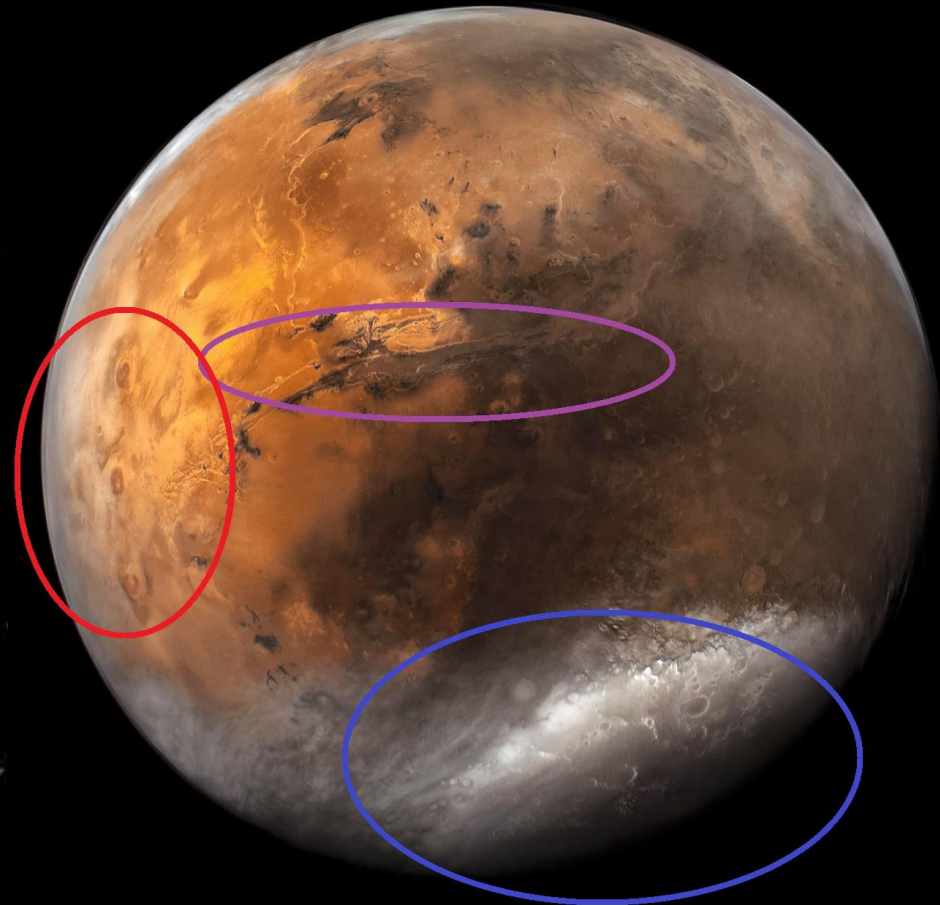
Premières explorations par des sondes spatiales

spatiales

Une géologie impressionnante !

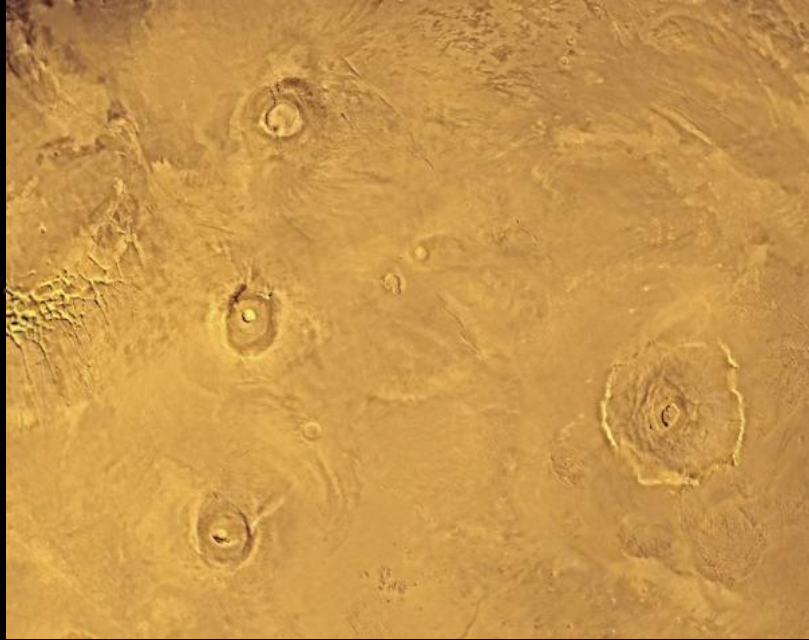
Certaines structures géologiques sont énormes sur Mars : bien plus que sur Terre !

En rouge : Des supers volcans
En violet : un canyon énorme
EN bleu : calotte polaire et neige carbonique



Premières explorations par des sondes spatiales

Les Volcans



Tharsis Mons : 4 hyper-volcans

Olympus Mons : le plus grand volcan du système solaire :
près de 24 000 m de haut !

Premières explorations par des sondes spatiales

Valles Marineris



Valles Marineris est un giga-canyon :
long de près de 4000 km et de
profondeur jusqu'à 8 km !

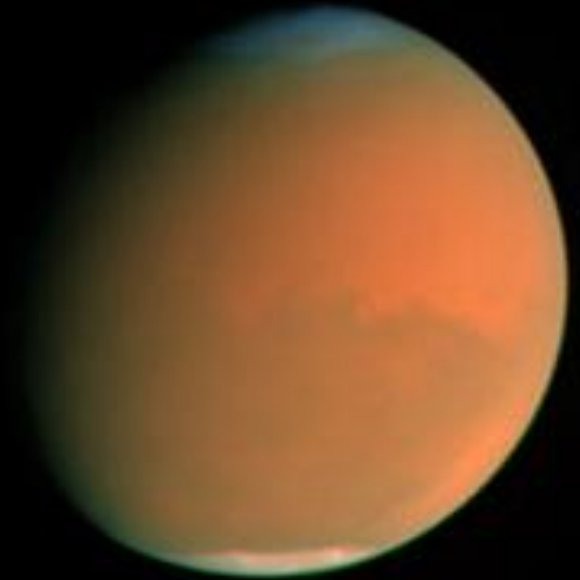
Premières explorations par des sondes spatiales

Une planète de tempêtes

La fine atmosphère martienne



Tempête globale de poussière sur Mars :
Ces tempêtes peuvent durer plusieurs
mois et ont lieu régulièrement tous les 5
à 10 ans.



4 Septembre 2001

Premières explorations par des sondes spatiales

Une planète de tempêtes

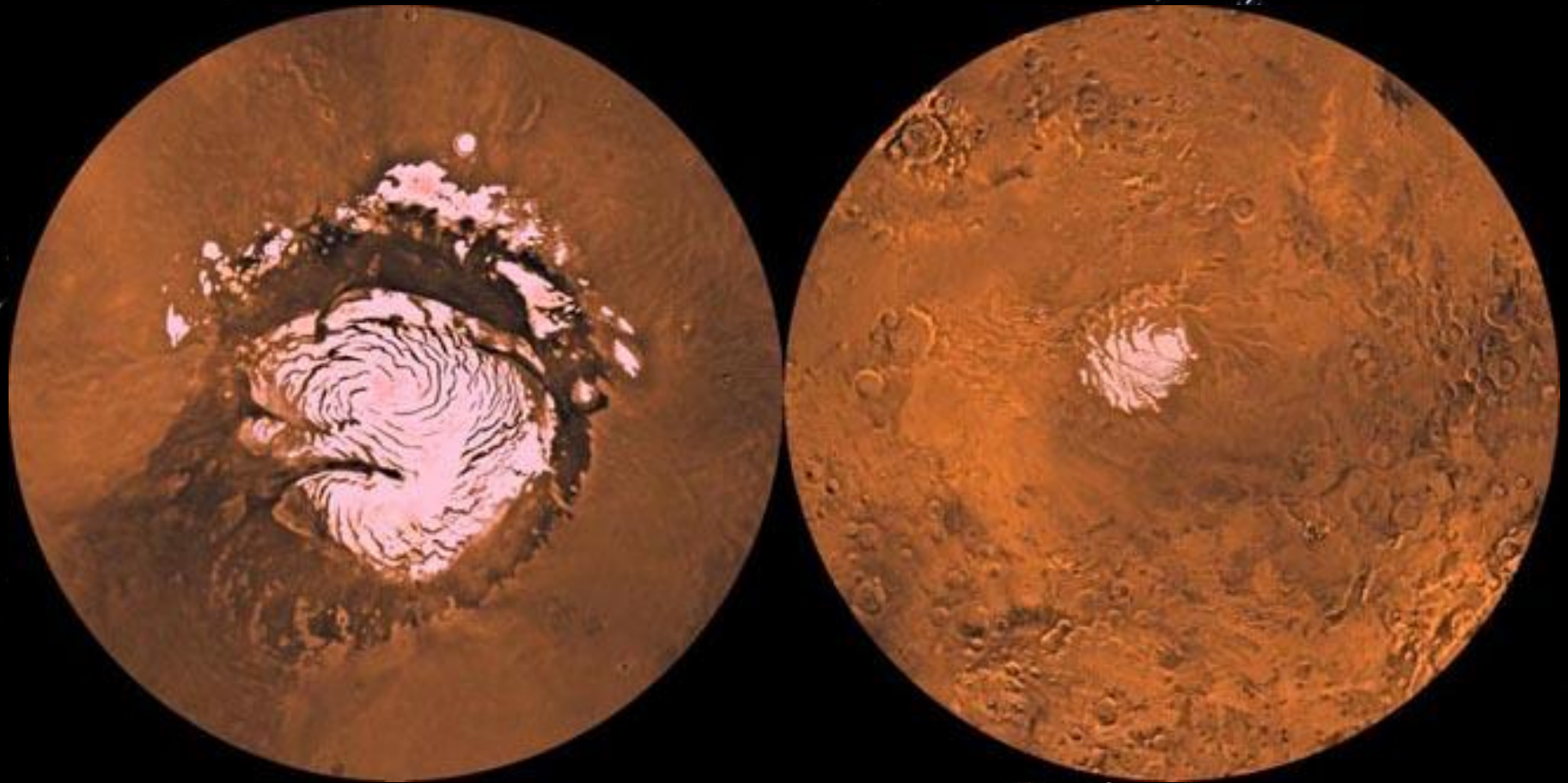


Des vents parfois très violents causent de véritables tornades sur Mars.

Cependant la force de ces tornades n'a rien à voir avec les tornades terrestres : une tornade sur Mars a la même force qu'une rafale de vent à 30 km/h sur Terre...

Premières explorations par des sondes spatiales

Deux calottes polaire de glace d'eau



La calotte boréale (au nord) est bien plus imposante que la calotte australe (au sud) : elle a une superficie de 1000 km²

Premières explorations par des sondes spatiales

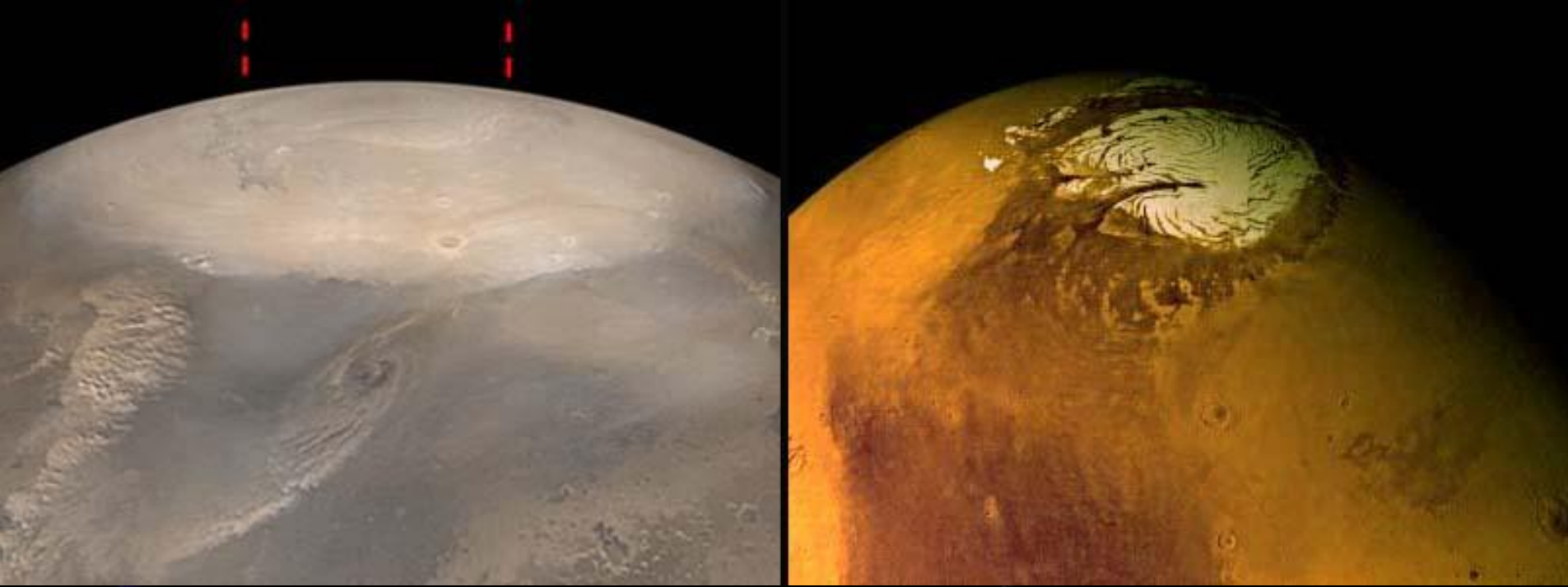
Calotte saisonnière et calotte permanente



Le cratère Korolev : un diamètre de 81,4 kilomètres et contient entre 1 400 et 3 500 km³ de glace d'eau

Premières explorations par des sondes spatiales

Calotte saisonnière et calotte permanente



Calotte saisonnière et calotte permanente sur le pôle nord
Il y fait tellement froid (-130°C) pendant l'hiver polaire que le CO_2 de l'air « gèle » (on dit que l'atmosphère se « condense ») et se dépose en surface formant une calotte polaire saisonnière.

Premières explorations par des sondes spatiales

spatiales

Des cratères particuliers témoins de glace en profondeur

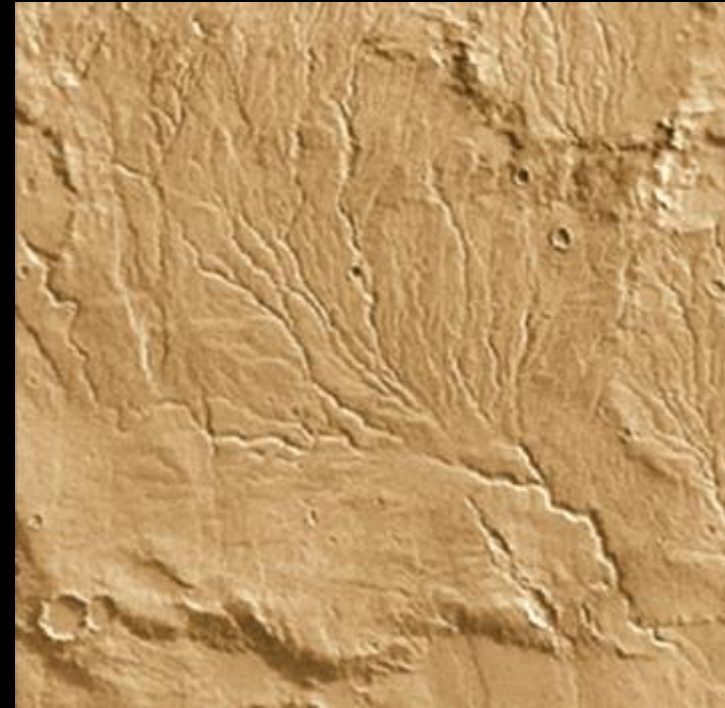
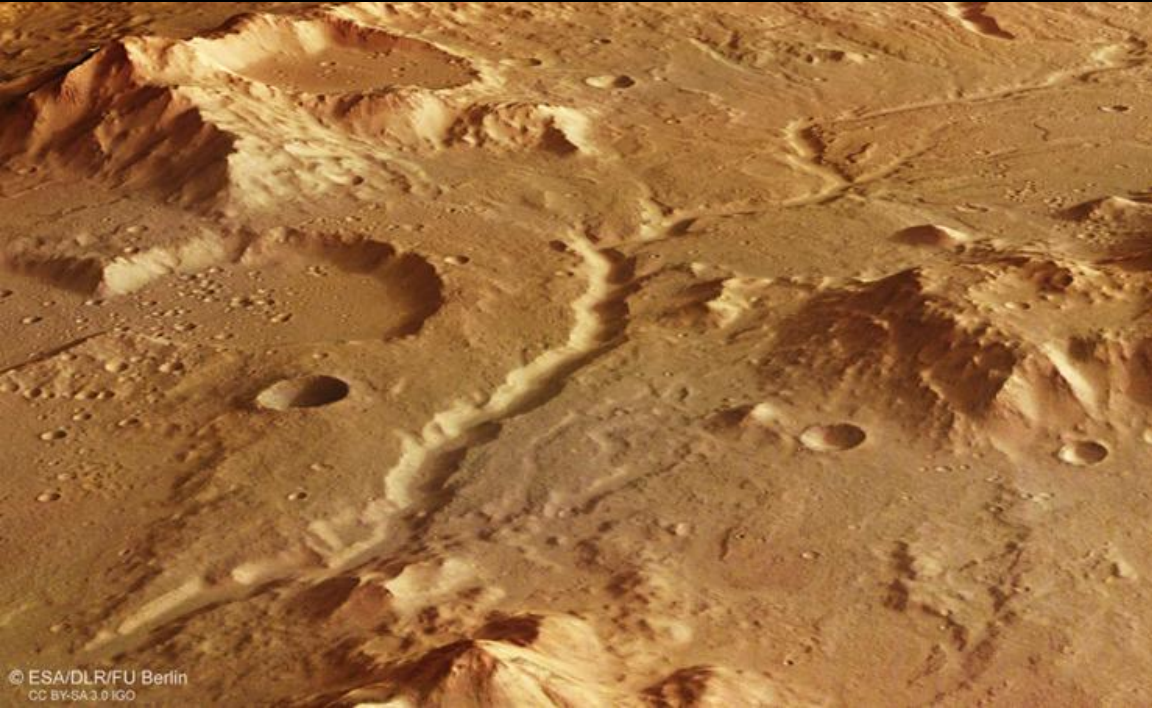


Présence d'un anneau d'éjectas lobés autour de certains cratères. Ce type de cratère est provoqué par la fonte de glace d'eau en profondeur lors de l'impact.

Premières explorations par des sondes spatiales

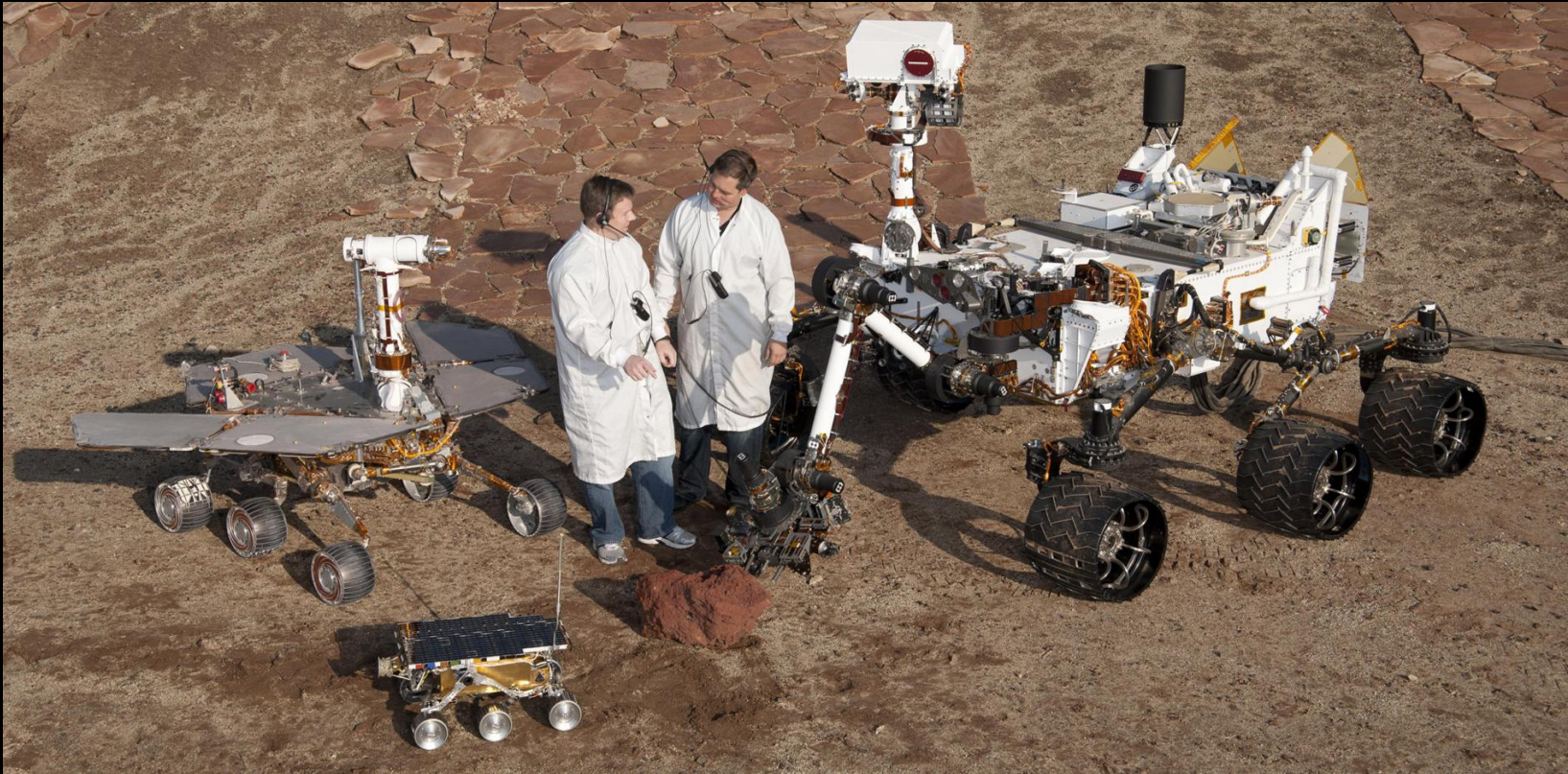
spatiales

Des traces de ruisseaux, rivières



Traces d'érosions anciennes : les réseaux d'anciens ruisseaux et rivières et même fleuves sont visibles sur Mars

III-L 'ère des rovers : exploration plus précise 1997-aujourd'hui

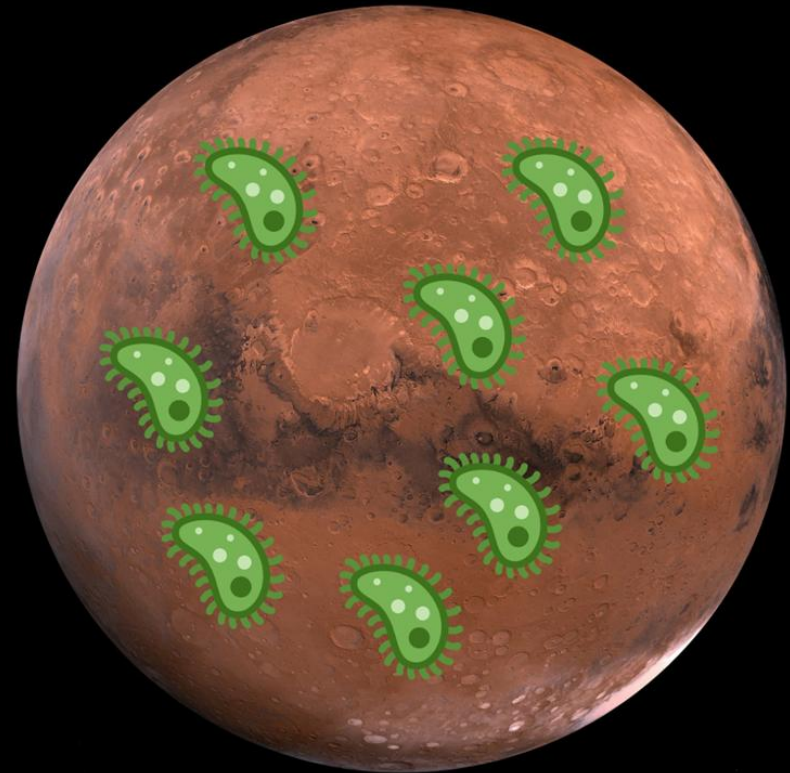


III - L 'ère des rovers : exploration plus précise

Une exploration précise pour chercher des traces de vie







De la Vie
sur Mars ?



III - L 'ère des rovers : exploration plus précise

Une exploration précise pour chercher des traces de vie

De la matière organique

<i>Atome</i>	<i>Symbole</i>	<i>Représentation atomique</i>
Hydrogène	H	
Carbone	C	
Azote	N	
Oxygène	O	

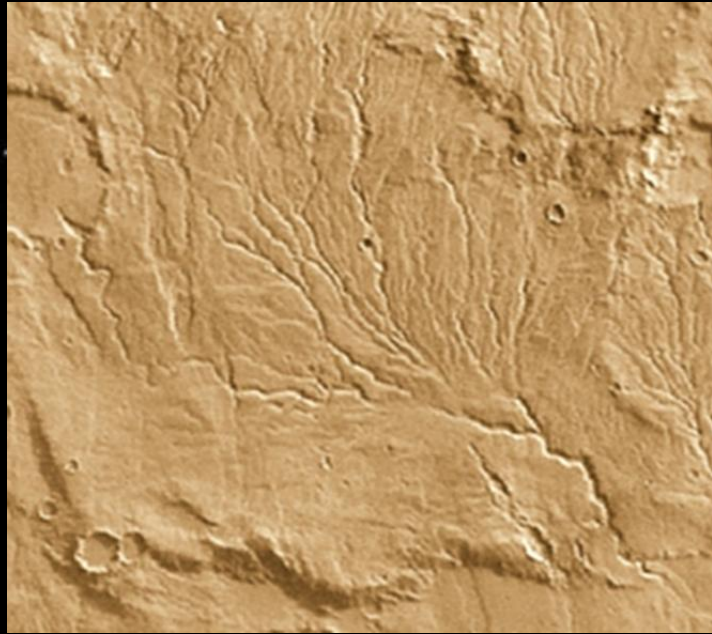
De l'eau liquide



Source d'énergie (Soleil)

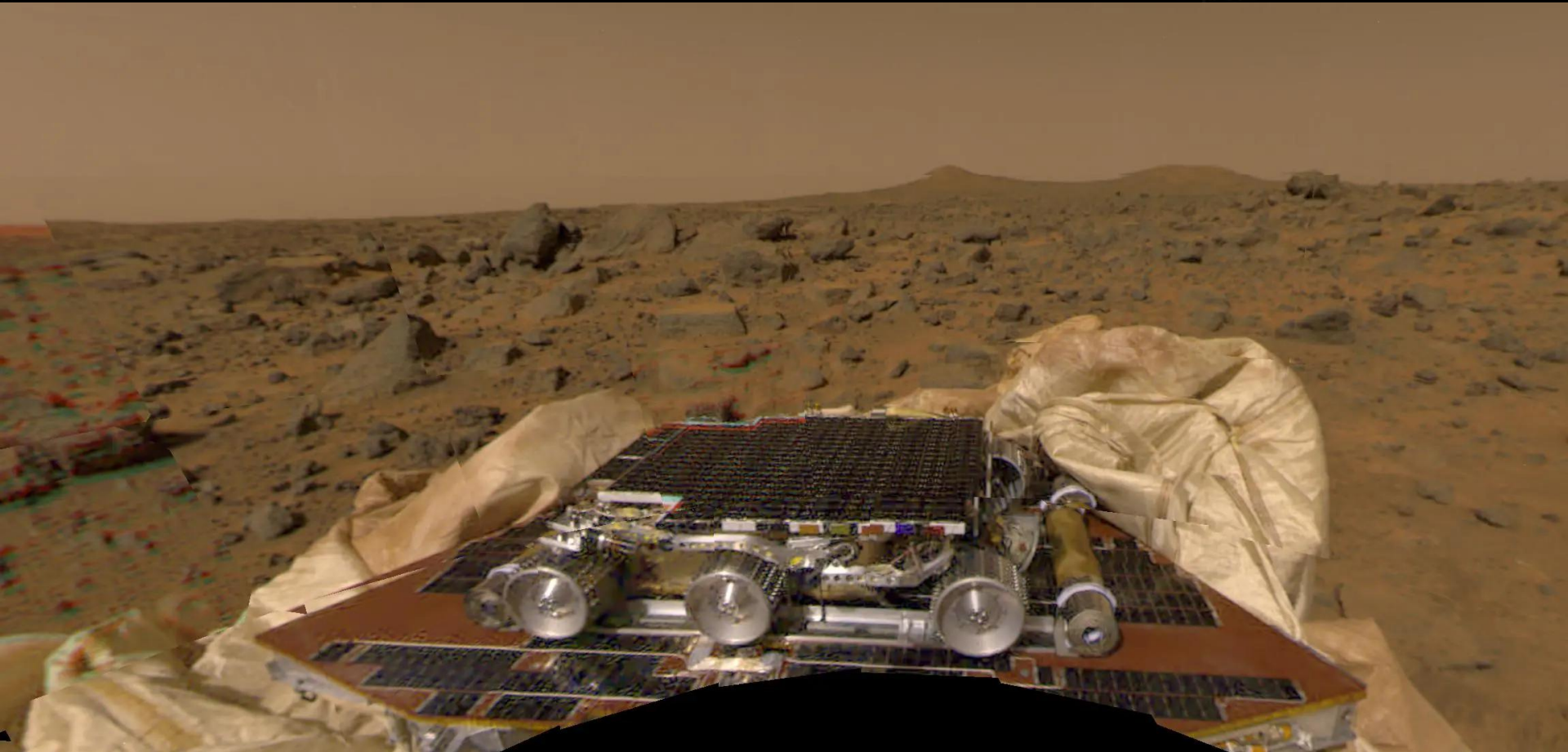
III - L'ère des rovers : exploration plus précise

Une exploration précise pour chercher des traces de vie



III - L 'ère des rovers : exploration plus précise

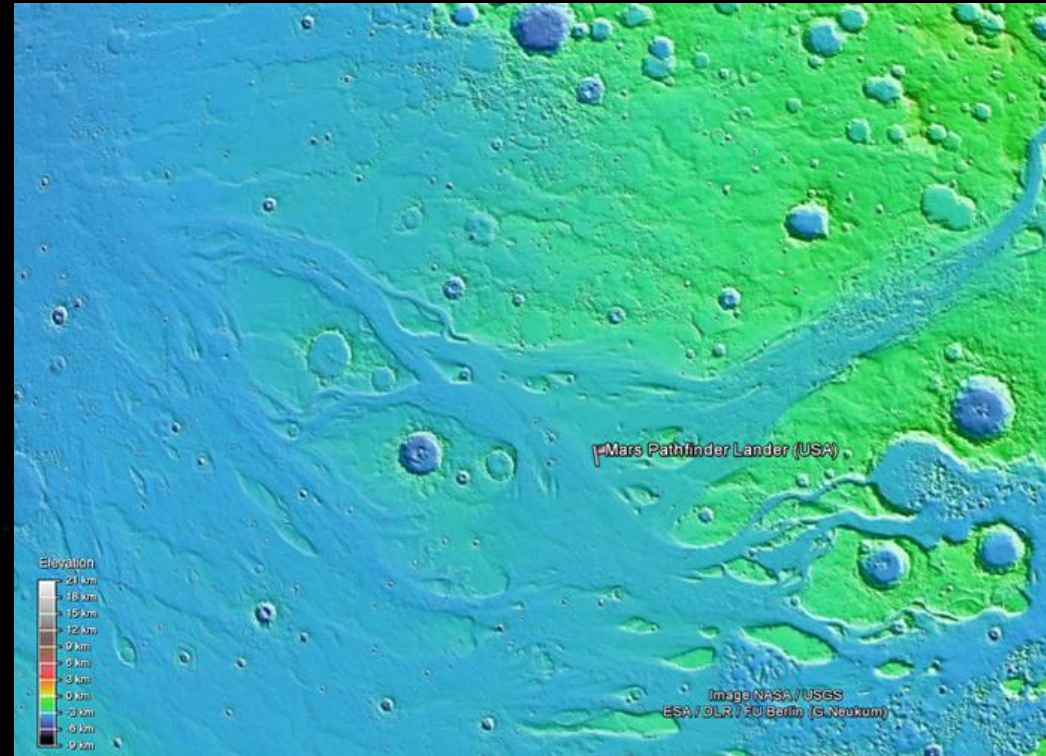
Mars pathfinder



La sonde Mars Pathfinder a atterri en 1997 dans un réseau de débâcles, les réseaux de débâcles sont les traces des derniers grands écoulements d'eau sur Mars.

III - L 'ère des rovers : exploration plus précise

Mars pathfinder



Cette sonde a déposé un petit rover de la taille d'une boîte à chaussures ! C'est le premier rover martien. Les blocs rocheux présents ont été transportés par un torrent !

III - L 'ère des rovers : exploration plus précise

Les rovers américains Spirit et Opportunity :



Opportunity 2004-2017



Spirit 2004-2008

III - L 'ère des rovers : exploration plus précise

Les rovers américains Spirit et Opportunity :



Opportunity : photo du cratère Endurance

Diamètre : 130 m – profondeur : 20 m

Dunes de sables visible au fond du cratère

III - L 'ère des rovers : exploration plus précise

Les rovers américains Spirit et Opportunity :



Argiles découvertes en mai 2013, altérées par de l'eau douce, avec un pH neutre : c'est un environnement le favorable au développement de la vie.

III - L 'ère des rovers : exploration plus précise

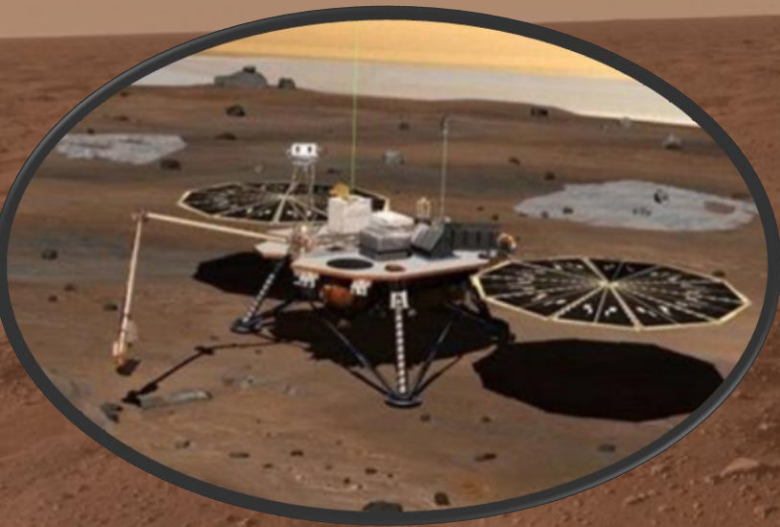
Les rovers américains Spirit et Opportunity :



Spirit 2004 Husband Hill, colline d'environ 100 mètres de haut composée de roches basaltiques = lave refroidie.

Une exploration de plus en plus précise

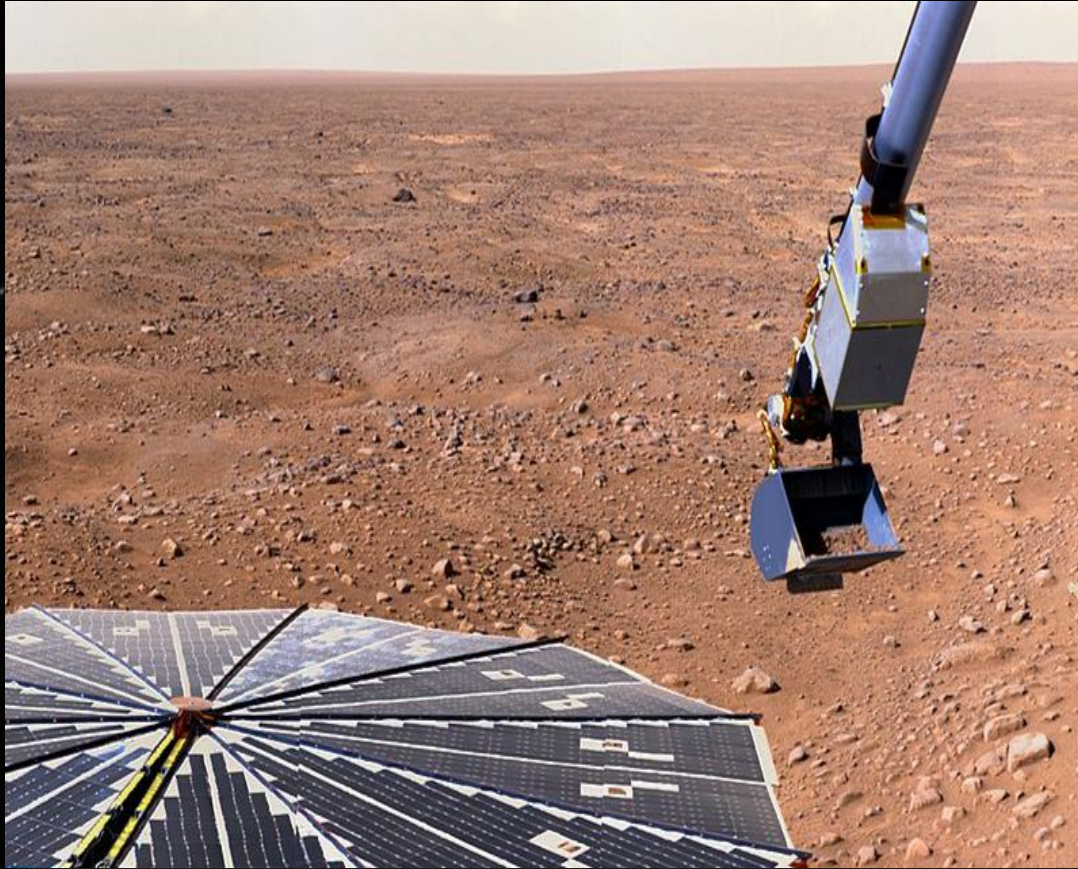
2008 : L'atterrisseur Phoenix et la glace d'eau



Panorama de l'atterrisseur Phoenix en 2008 : une très vaste plaine proche du cercle polaire nord

Une exploration de plus en plus précises

2008 : L'atterrisseur Phoenix et la glace d'eau



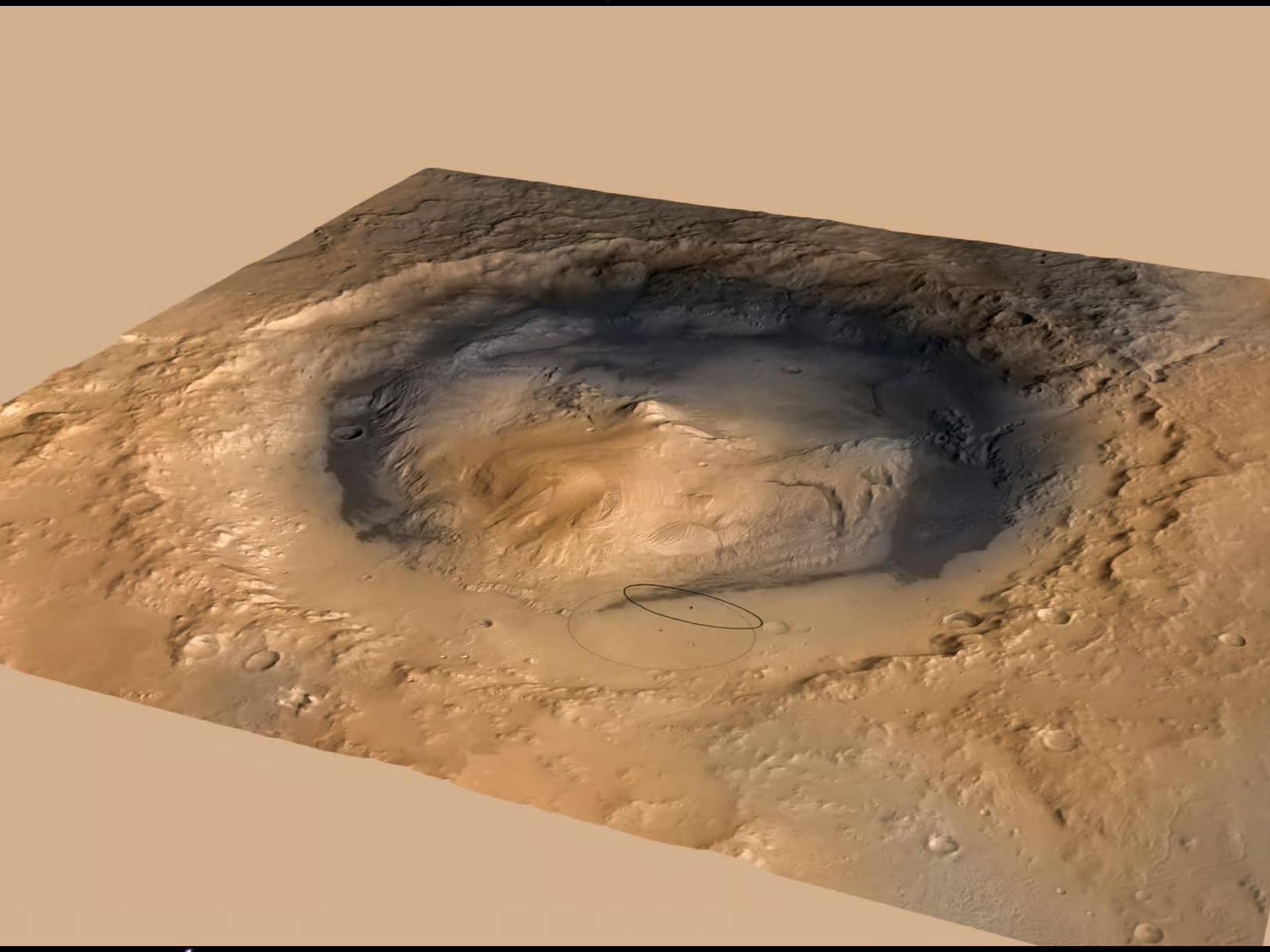
Phoenix creuse le sol martien avec sa petite pelle et sous quelques cm, de la glace d'eau est découverte.

Une exploration de plus en plus précise

Curiosity en 2012 dans le cratère Gale (150 km de diamètre)

Le cratère Gale mesure
155 km de diamètre.
Il est très ancien : plus de
3 milliards d'années





Une exploration de plus en plus précise

Curiosity : le Mont Sharp à l'intérieur du cratère



Une exploration de plus en plus précise

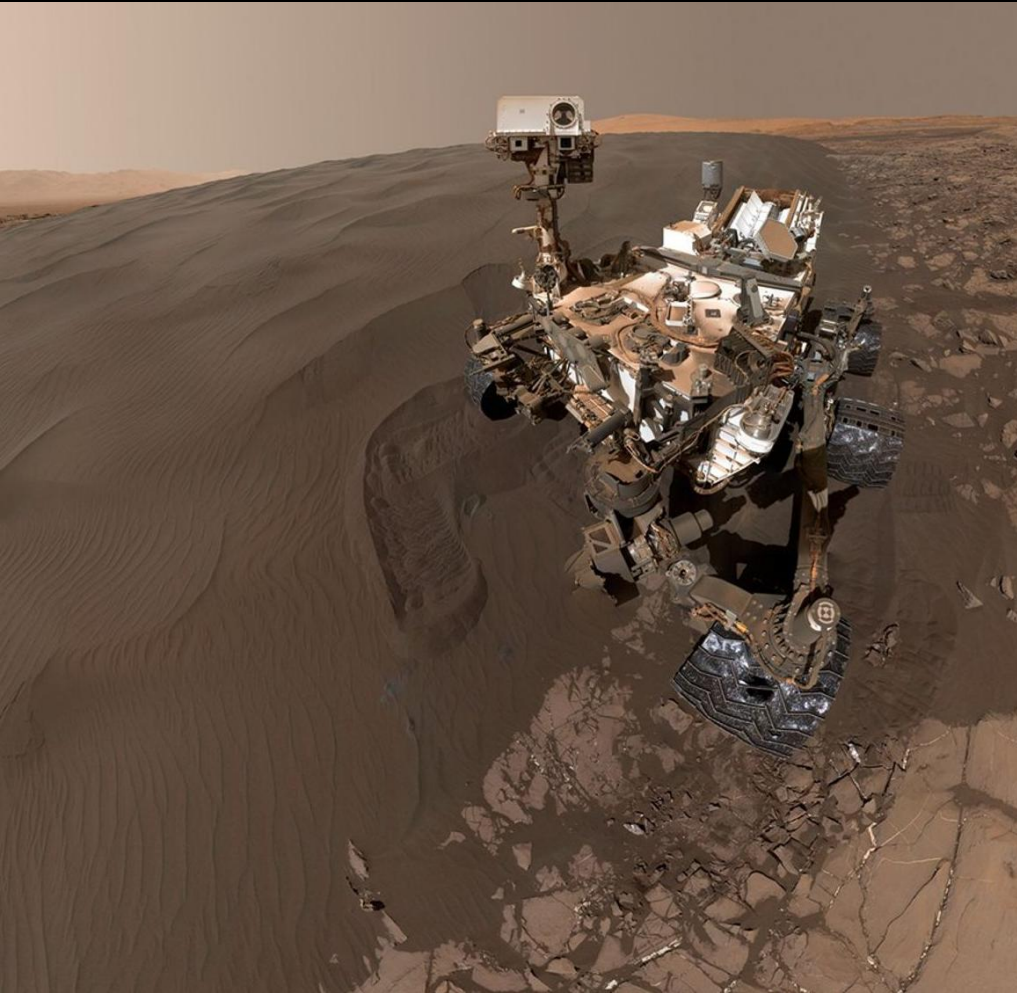
Curiosity : sédiments à la base du Mont

Sharp



Une exploration de plus en plus précise

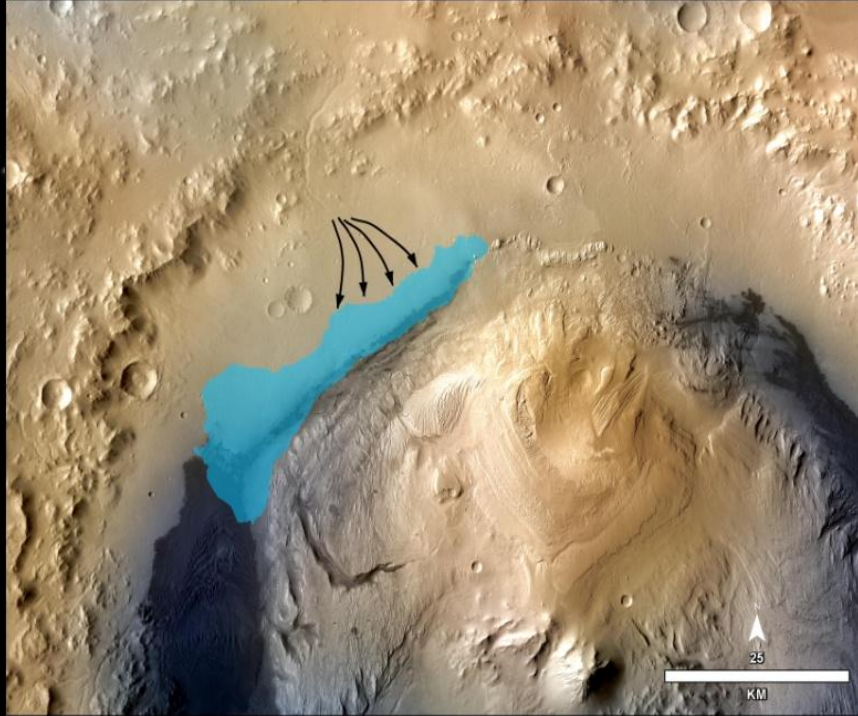
Curiosity : Sables à la base du Mont Sharp



Dune de sable noir étudiée de près par Curiosity

Une exploration de plus en plus précise

Un lit d'une ancienne rivière

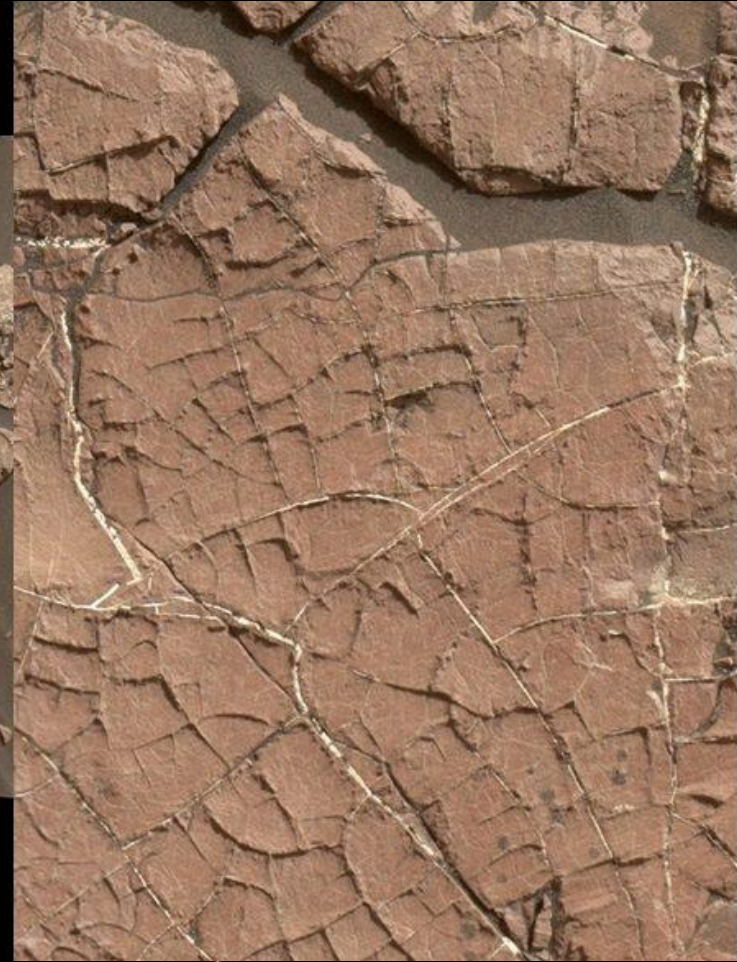


Une des premières découvertes du rover Curiosity : le lit d'une ancienne rivière et la présence d'un lac d'eau douce.



Une exploration de plus en plus précise

Curiosity observe des fentes de dessiccations



Une exploration de plus en plus précise

Curiosity observe des ripples marks



Ripples marks = rides de courant fossiles martiennes



Ripples marks près des sables d'Olonne. Plage du Veillon

Une exploration de plus en plus précise

Curiosity observe du gypse



Le gypse forme souvent des veines, il s'agit d'une roche évaporitique



Veine de gypse dans des dépôts de gypse à Mormoiron dans la Vaucluse

Une exploration de plus en plus précise

Curiosity observe du soufre

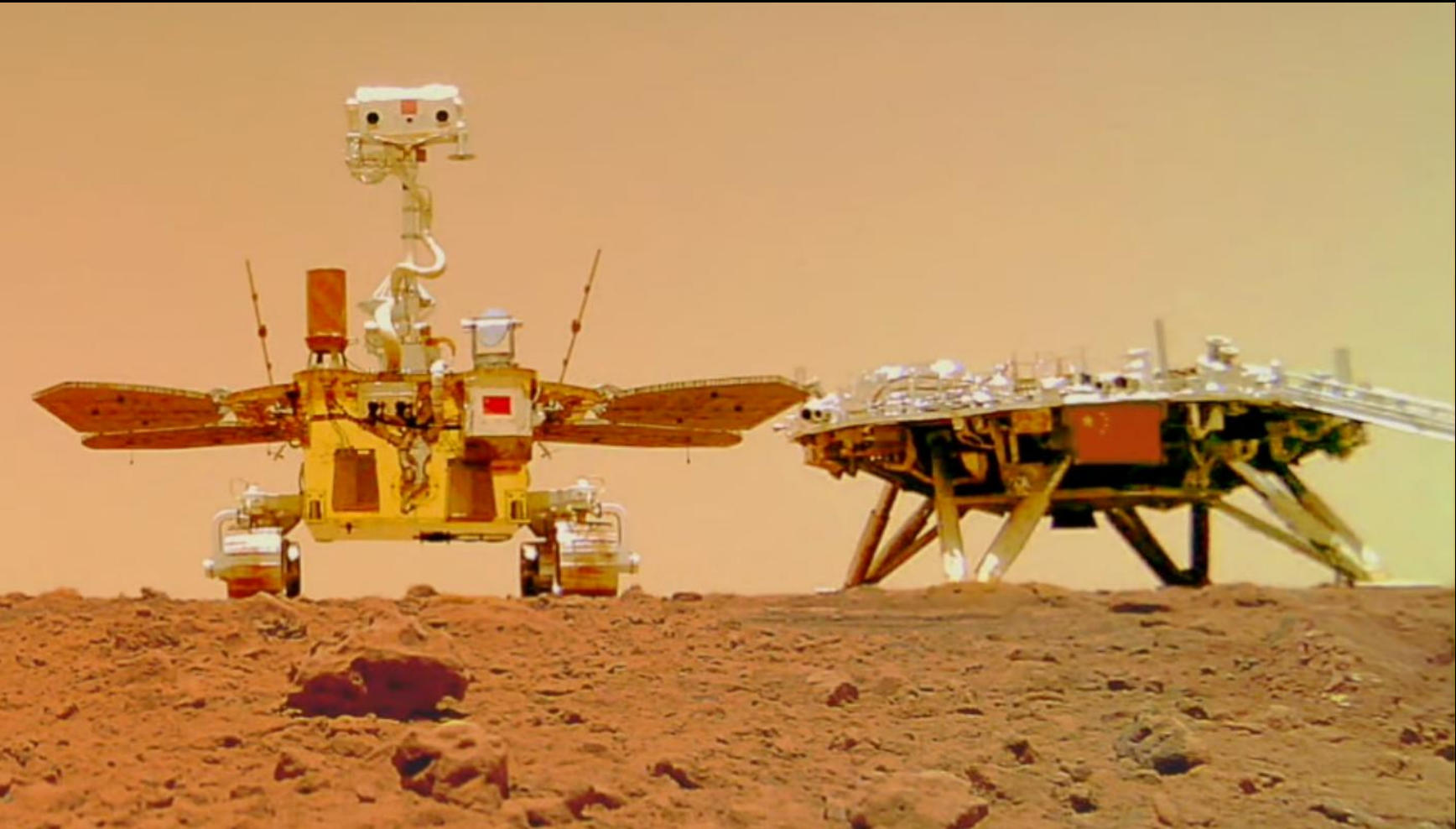


Soufre de l'île Vulcano en Italie

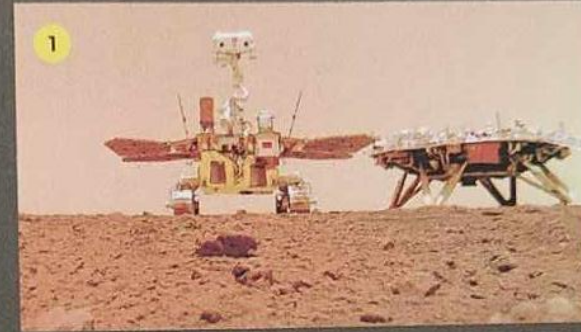
**Soufre découvert par hasard en 2024 par Curiosity
qui a roulé et cassé la roche de soufre, laissant voir
sa couleur jaune vif caractéristique**

Une exploration de plus en plus précise

Zhurong : la Chine réussit l'exploit
d'atterrir sur Mars en 2021



Une exploration de plus en plus précise



Le 11 juin 2021, Zhurong a déposé une caméra au sol et envoyé un autoportrait vers la Terre pour une belle opération de communication de la CNSA, l'agence spatiale chinoise.

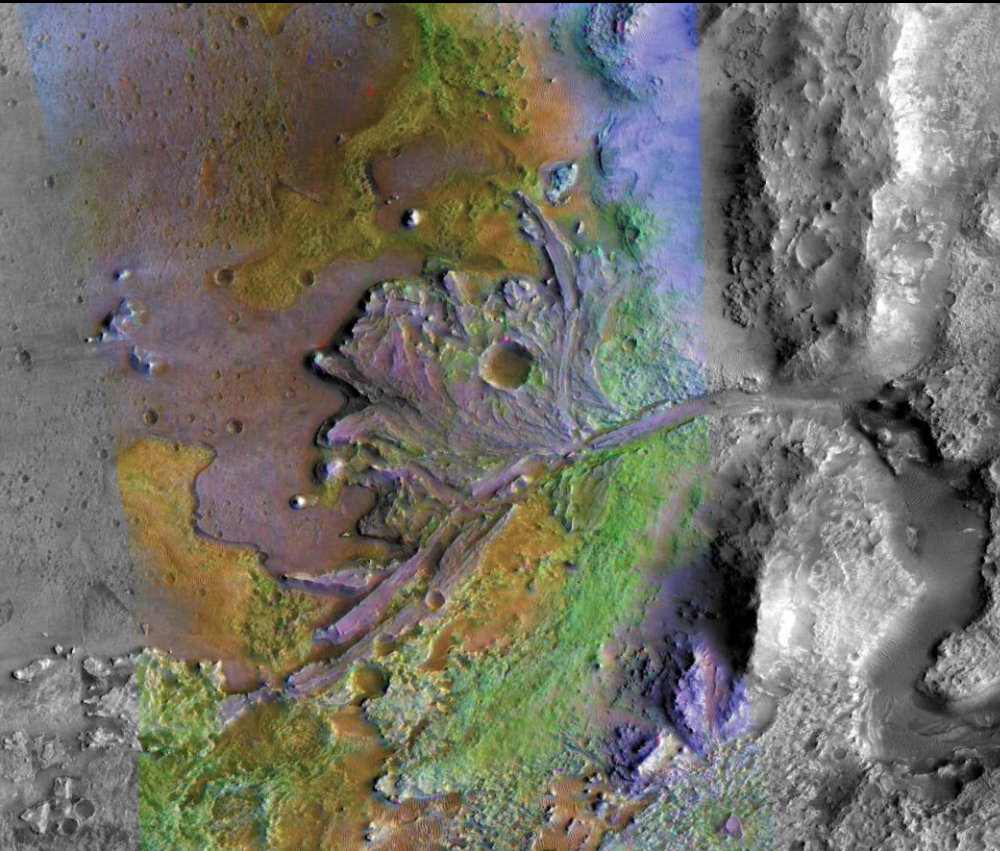


Après 350 m de route vers le sud, Zhurong approche et photographie le parachute qui a permis à son atterrisseur de se poser en douceur.

Une exploration de plus en plus précise

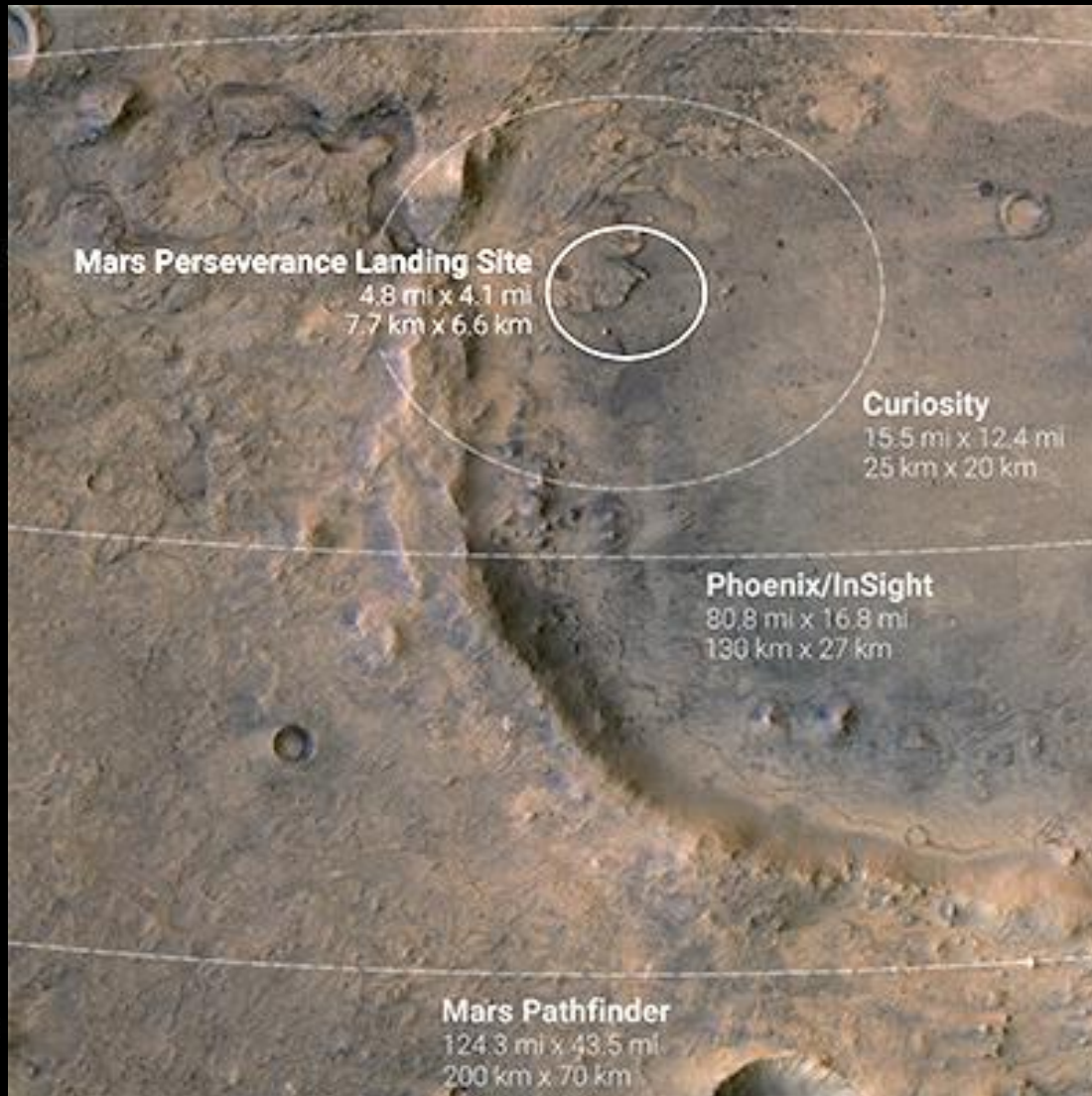
Perseverance : le dernier rover
américain

Le delta du cratère Jezero est en cours d'exploration par le rover Perseverance



Une exploration de plus en plus précise

Perseverance : un atterrissage ultraprécis



Une exploration de plus en plus précise

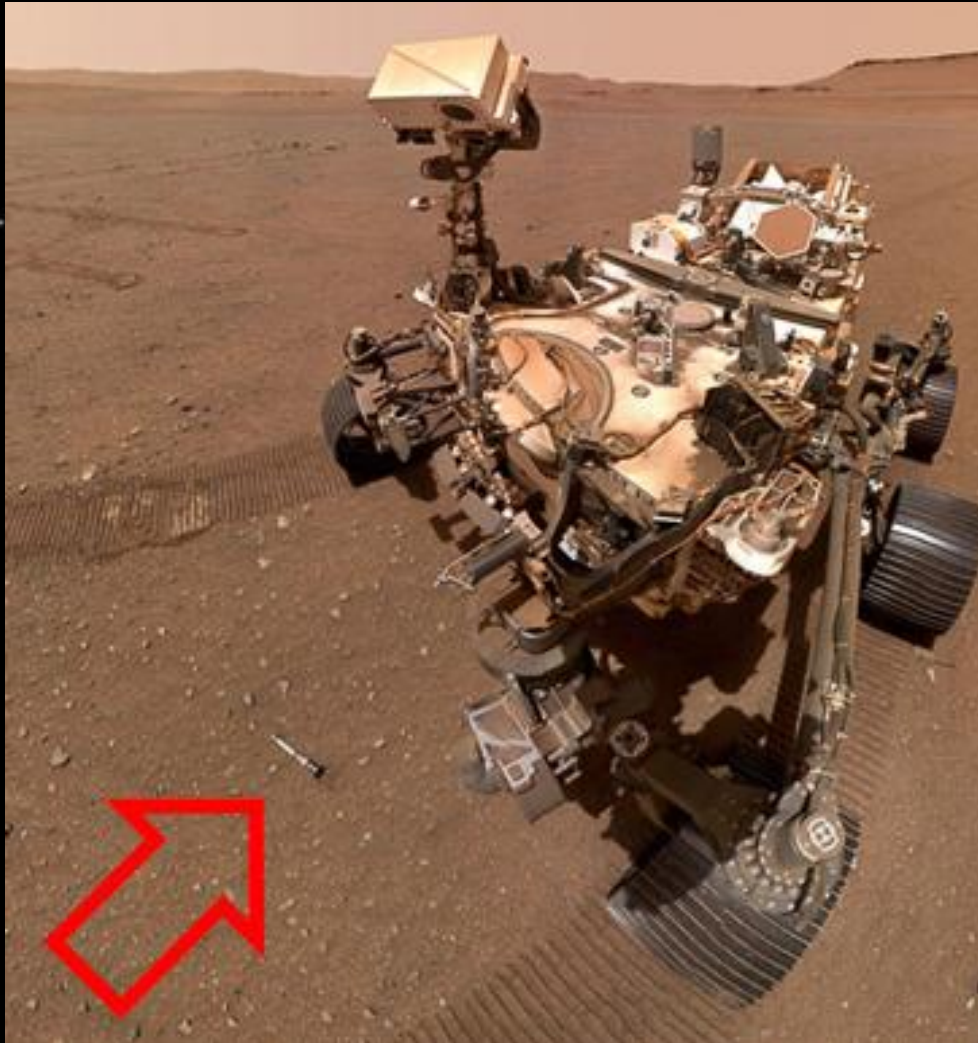
Perseverance et son compagnon

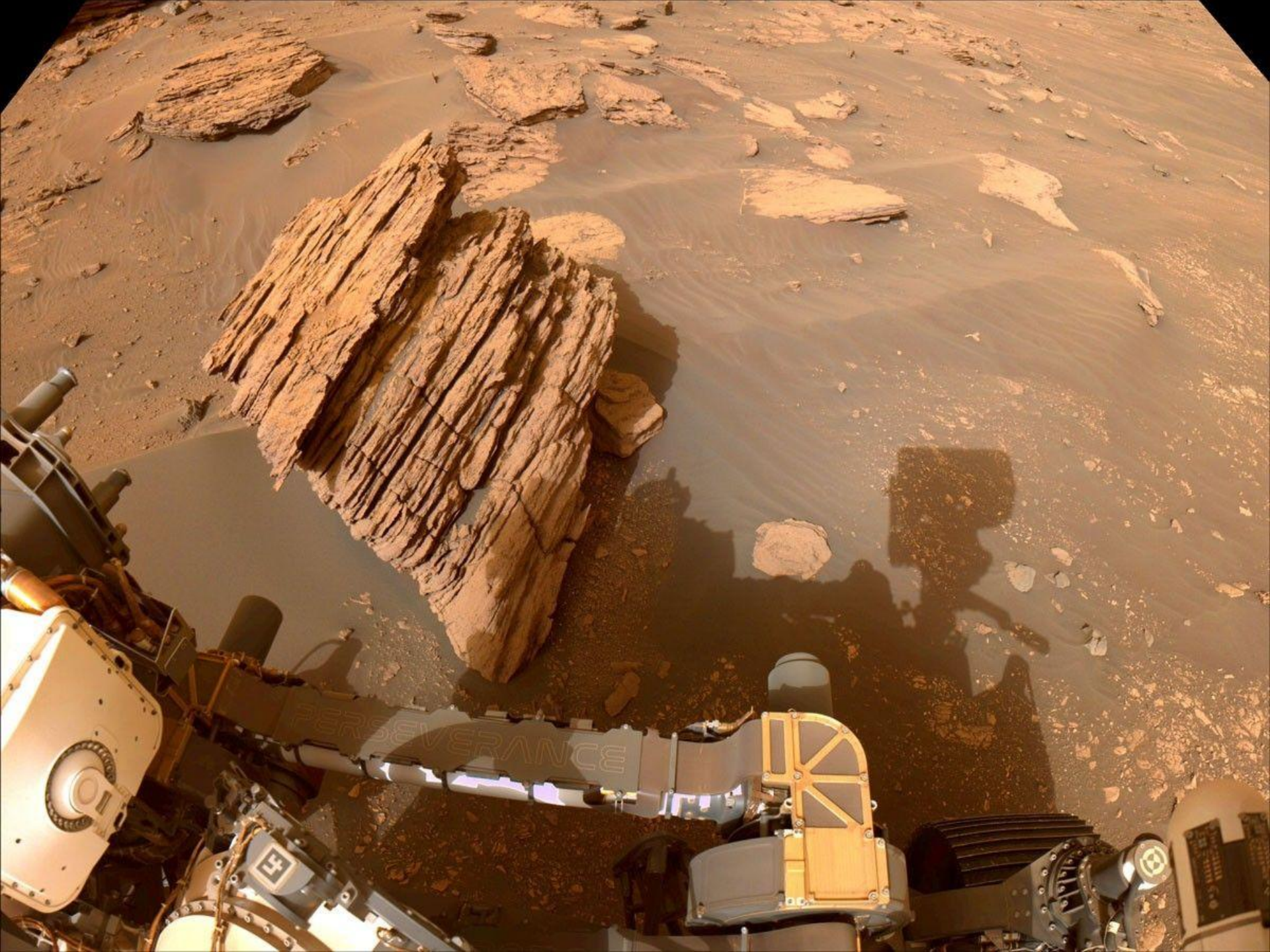
Perseverance, frère de Curiosity et accompagné d'un petit drone : Ingenuity



Une exploration de plus en plus précise

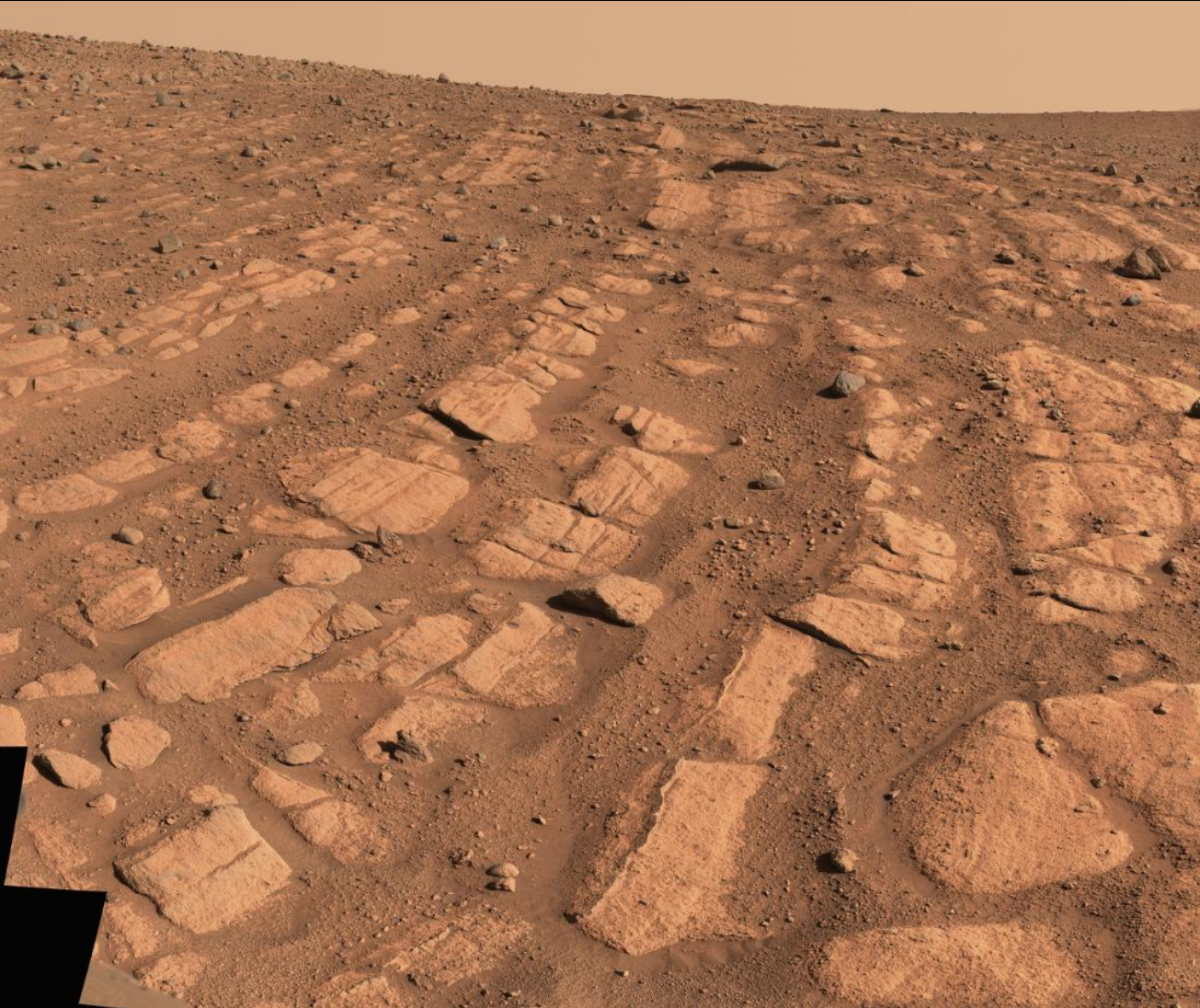
Perseverance récolte des échantillons





Une exploration de plus en plus précise

Perseverance découvre les dépôts
d'une ancienne rivière



New images taken by NASA's Perseverance rover may show signs of what was once a rollicking river on Mars, one that was deeper and faster moving than scientists have ever seen evidence for in the past.

Une exploration de plus en plus précise

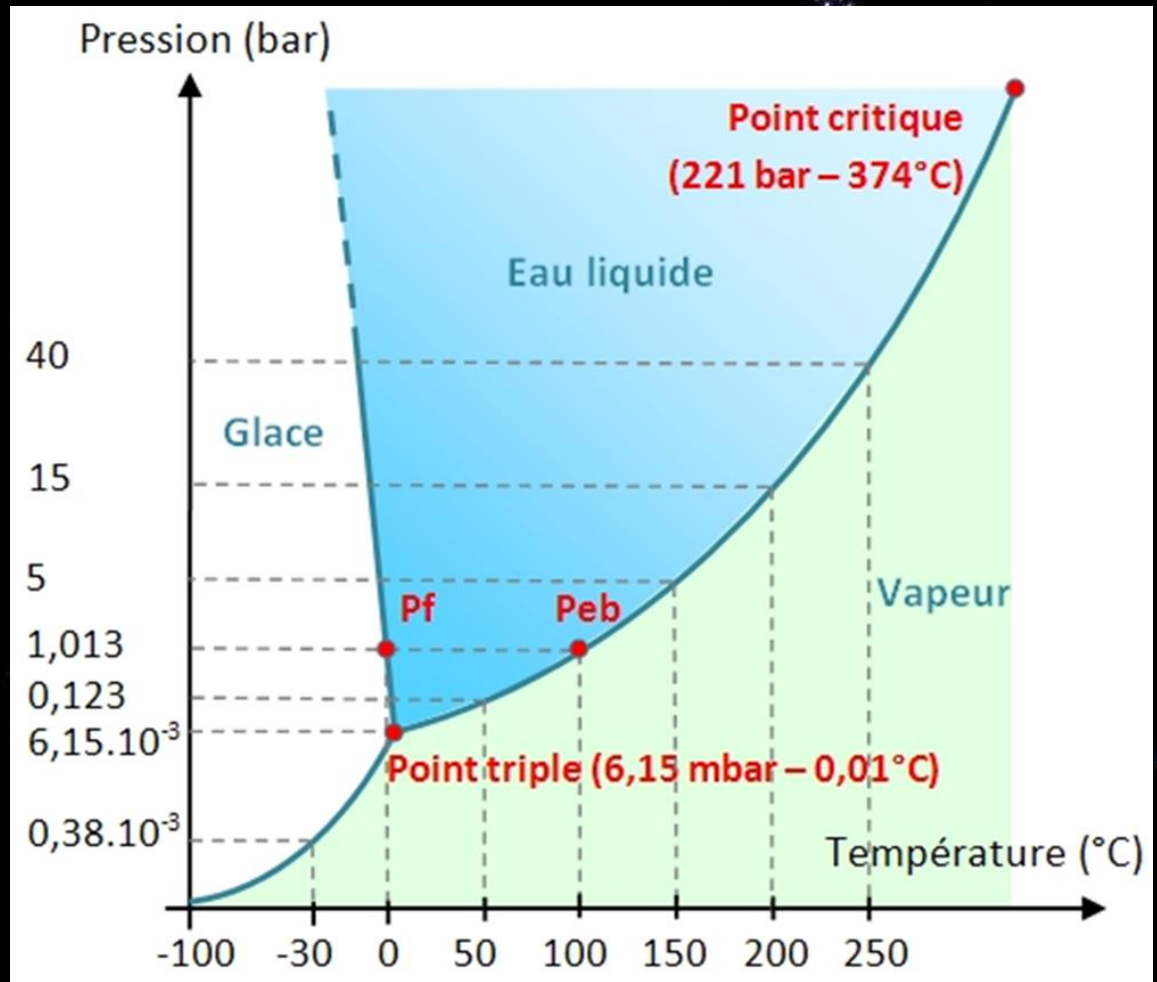
Perseverance : plus de 1000 jours
d'exploration



De la vie sur Mars ?

De l'eau liquide sur Mars aujourd'hui ?

Pression atmosphérique
sur Mars :
6 millibars



À la surface de Mars, la pression très basse qui résulte de l'absence d'une atmosphère substantielle rend la persistance de l'eau liquide impossible.

De la vie sur Mars ?

De l'eau liquide sur Mars aujourd'hui ?



The image shows a screenshot of a web article from the website 'Pour la Science'. The page features a search icon, social media sharing icons (email, Twitter, Facebook, Instagram, RSS), and a yellow 'S'abonner' (Subscribe) button. The article title is 'Des lacs auraient été découverts sous la surface de Mars' (Lakes would have been discovered under the surface of Mars), categorized under 'Planétologie'. The text states that radar observations suggest the presence of several areas of salty water hidden under the surface in the southern polar region of Mars, but this interpretation is not convincing for all specialists. The author is Jonathan O'Callaghan, and the article is dated 01 octobre 2020 with a reading time of 4 minutes. Social media sharing icons for Facebook, Twitter, LinkedIn, and Print are also visible.

Planétologie

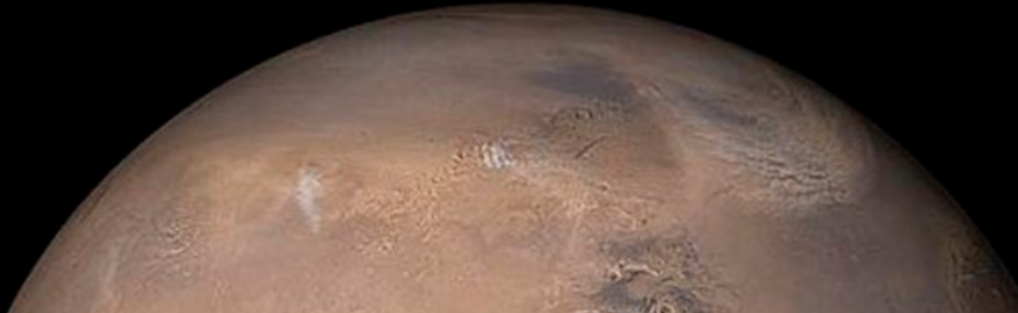
Des lacs auraient été découverts sous la surface de Mars

Des observations radars suggèrent la présence de plusieurs étendues d'eau saumâtre cachées sous la surface dans la région du pôle sud martien. Mais cette interprétation ne convainc pas tous les spécialistes.

Jonathan O'Callaghan

01 octobre 2020 | Temps de lecture : 4 mn

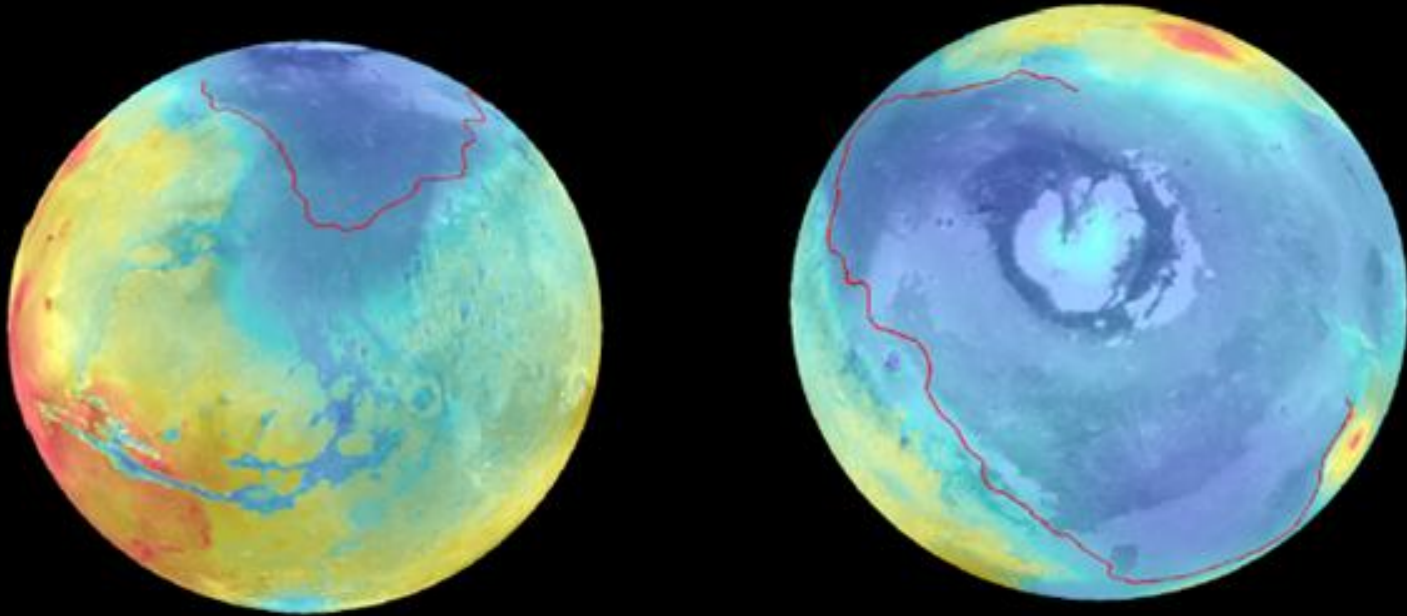
Article de Pour la science de 2020 :

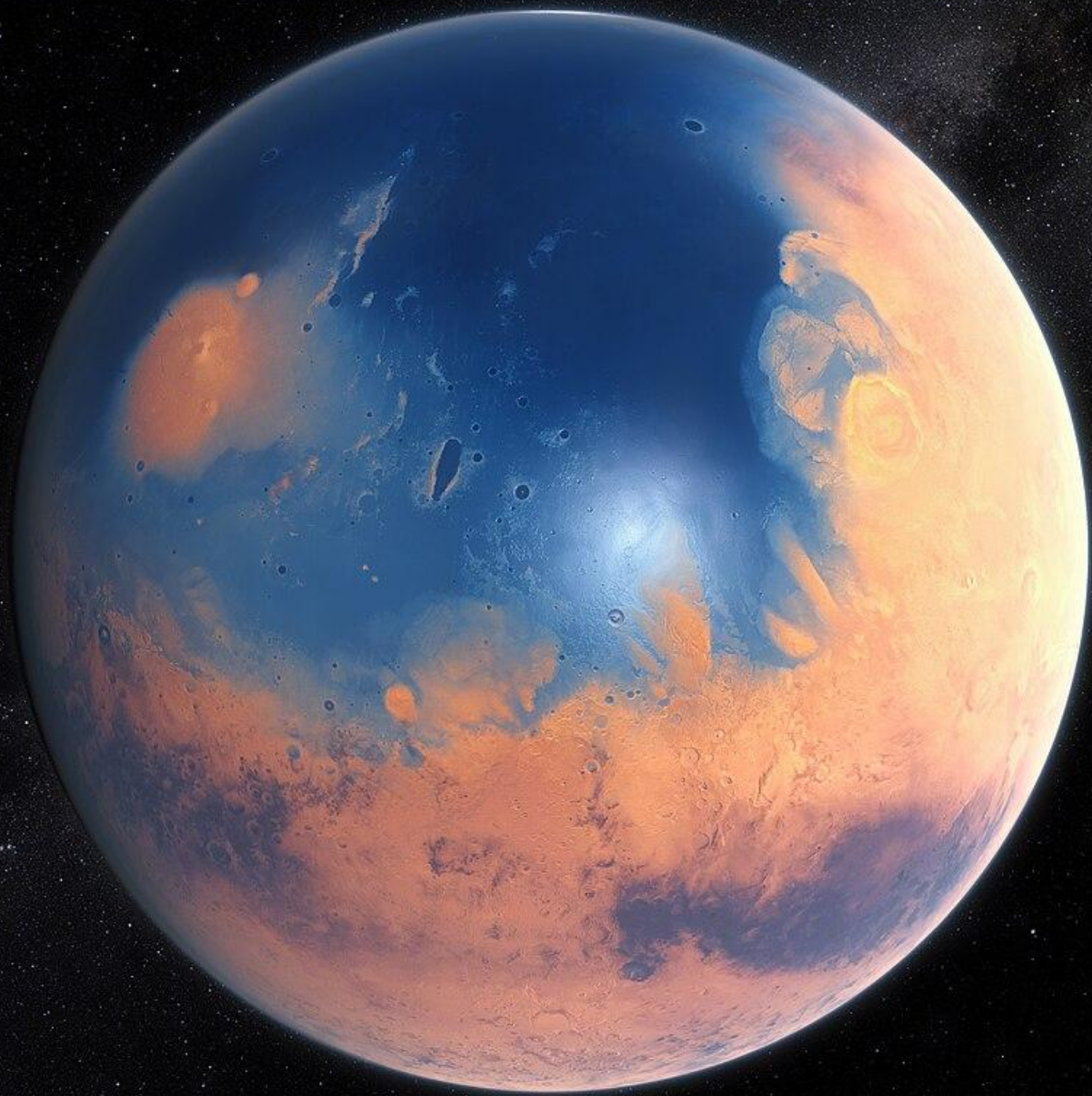


De la vie sur Mars ?

L'hypothèse d'un océan global

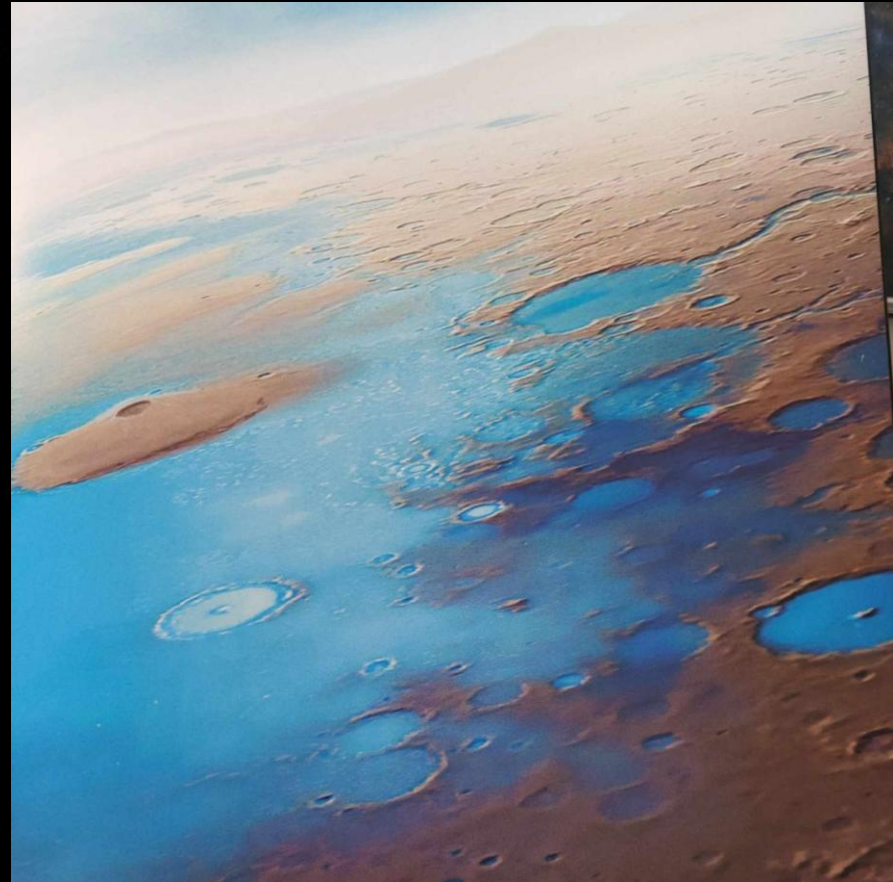
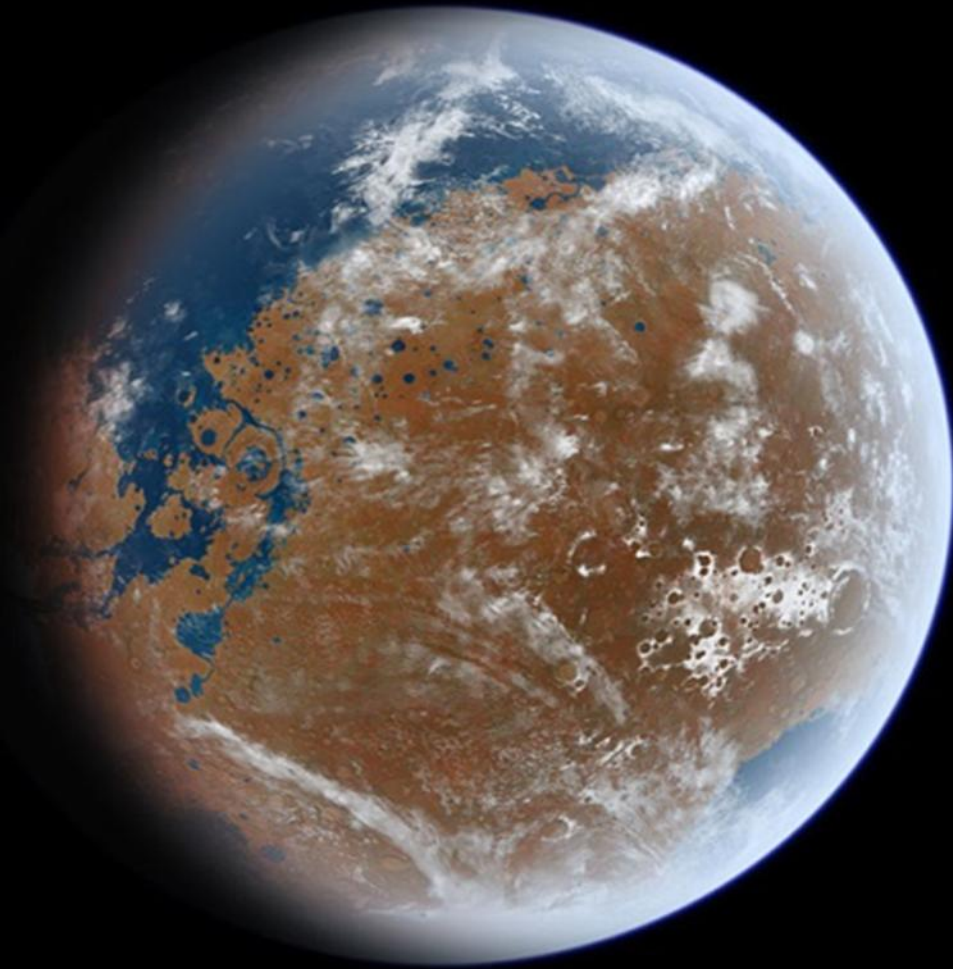
Oceanum Boreale?





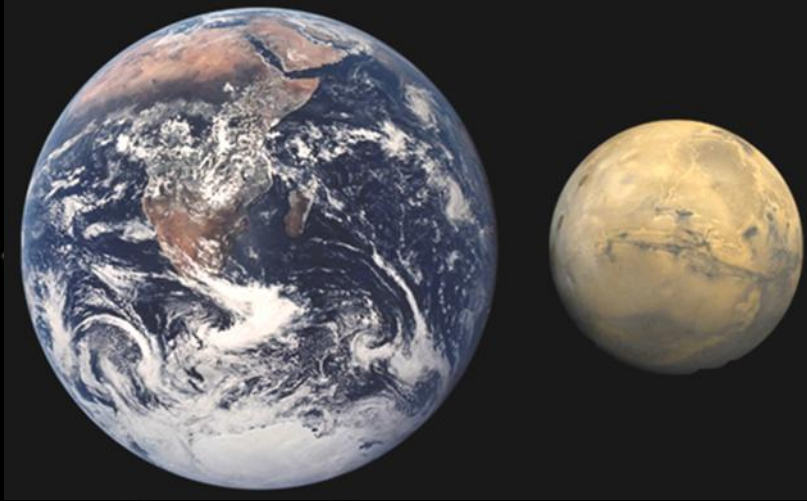
De la vie sur Mars ?

Mars, durant le Noachien de 4,5 à 3,5 milliards d'années

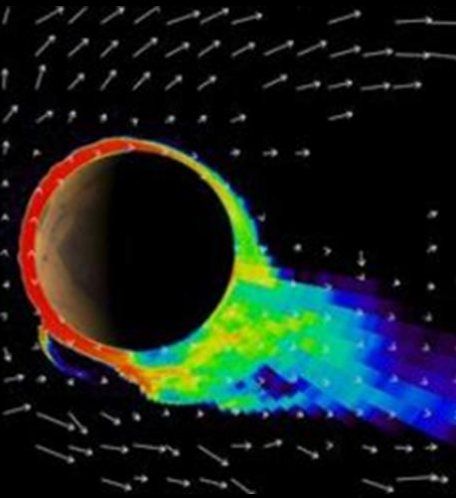


De la vie sur Mars ?

Pourquoi l'eau liquide a disparue ?

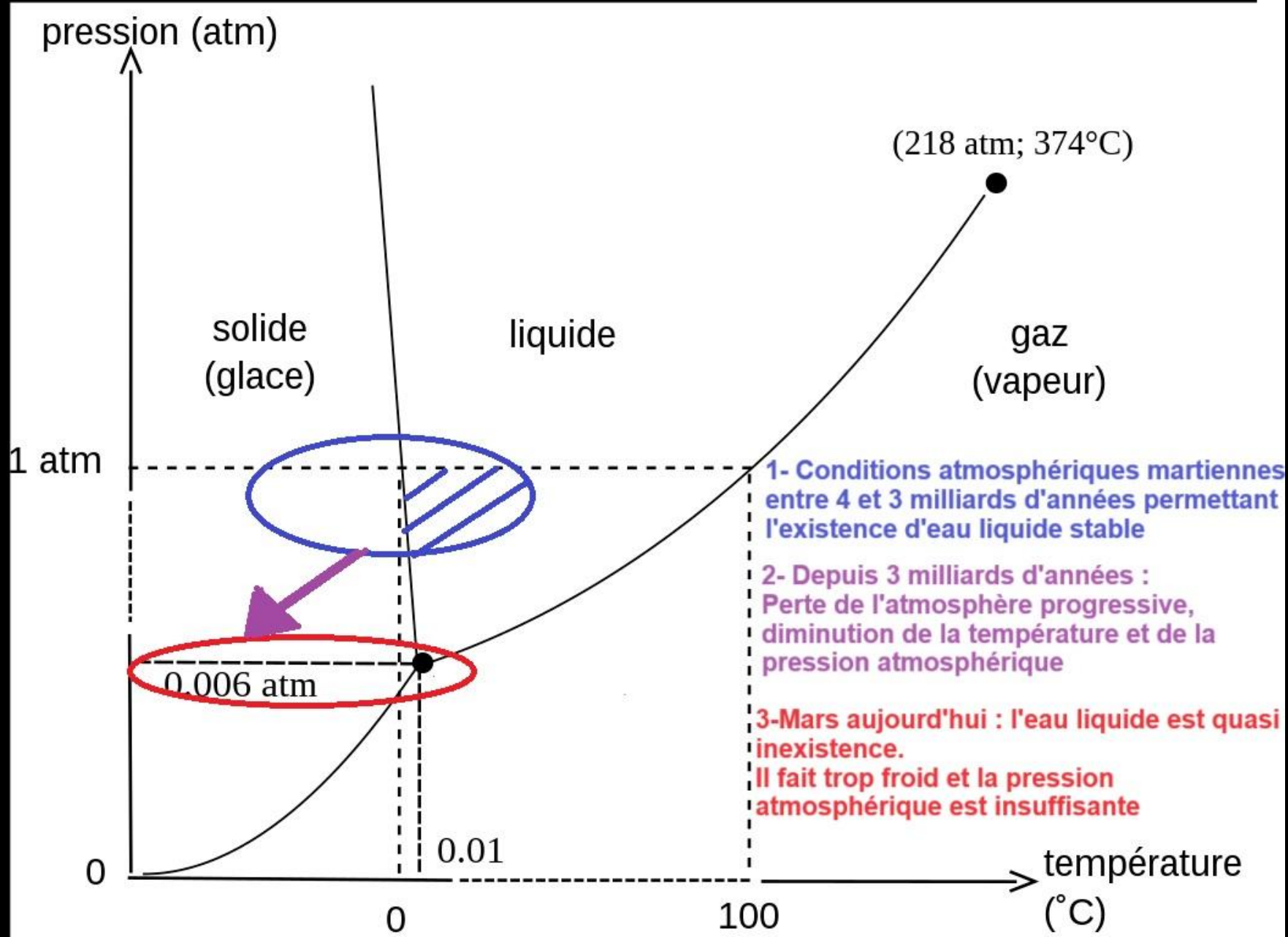


Mars a une gravité 3 fois plus faible que la Terre, de ce fait elle retient moins bien son atmosphère



La sonde Maven a mesuré la perte d'atmosphère actuelle de Mars : 100 grammes par secondes.

Le scénario de la disparition d'eau liquide à la surface de Mars

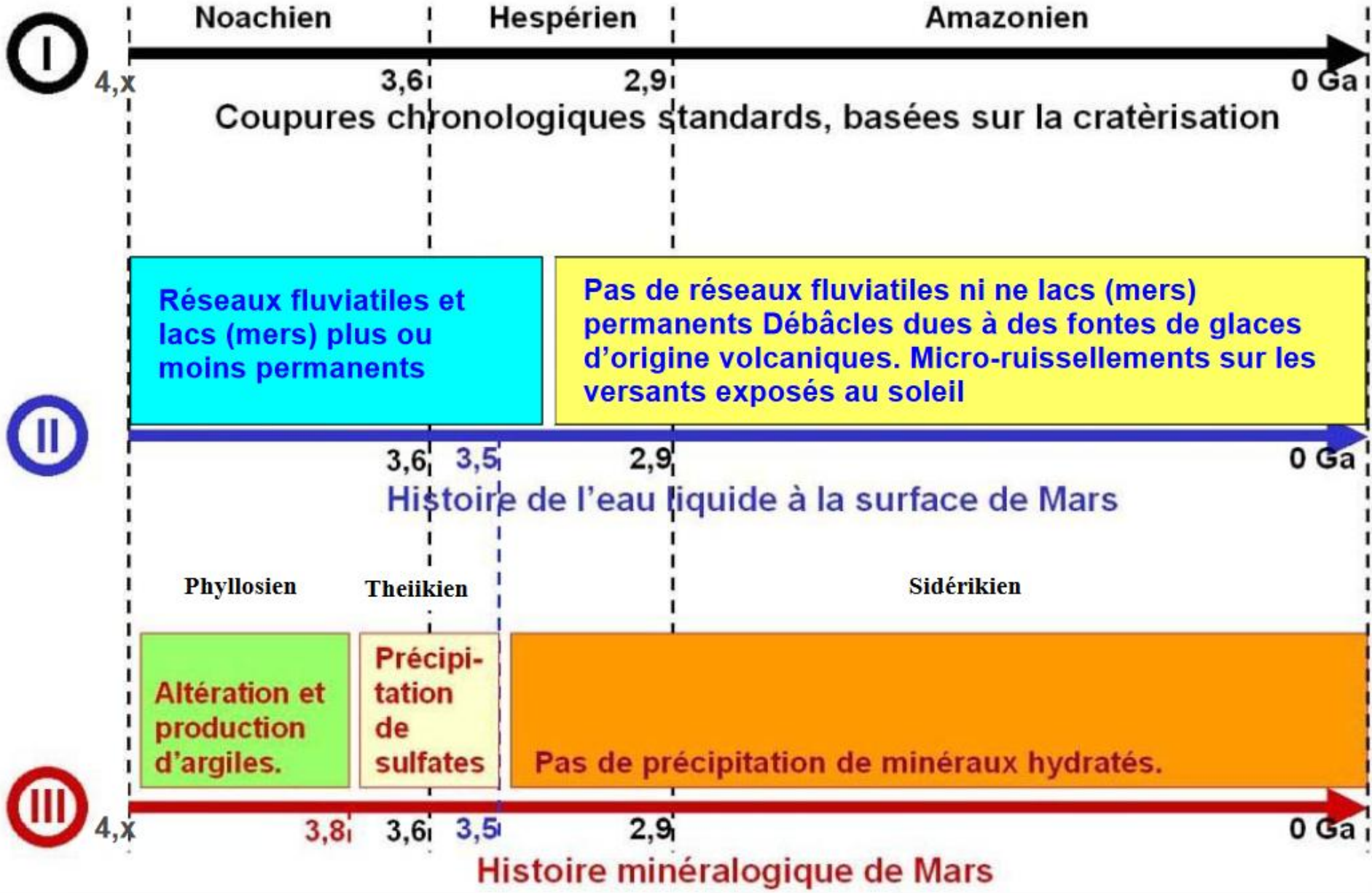


De la vie sur Mars ?

Evolution du paysage martien



-Avec la diminution des pressions atmosphériques,
diminution des températures



Un triple résumé de l'histoire de Mars

De la vie sur Mars ?

De quand date les débuts de la Vie
sur Terre ?



Les stromatolithes : plus anciens fossiles connus aujourd'hui datent de 3,5 milliards d'années. Bactéries photosynthétiques qui construisent des récifs.

De la vie sur Mars ?

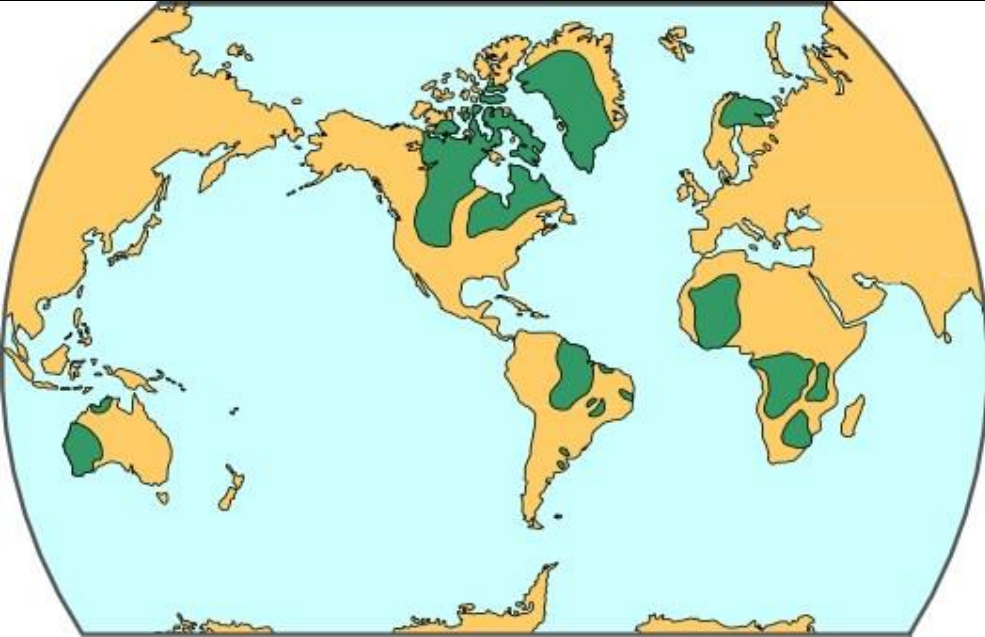
De quand date les débuts de la Vie
sur Terre ?



**Plus anciens organismes pluricellulaires sur Terre :
2,1 milliards d'années, structures de Franceville au Gabon.
Mars était déjà un désert froid et aride ou glacé.**

De la vie sur Mars ?

Sur Terre : Très peu de roches très anciennes



En vert, les morceaux de continents âgés entre 3,5 et 2,5 milliards d'années

Sur Mars, une grande partie de la surface est plus ancienne que 2,5 milliards d'années.

De la vie sur Mars ?

Un rêve : trouver un fossile sur Mars



De la vie sur Mars ?

Fossiles sur Mars dans une météorite ?



 Ouvert de 09h30 à 18h00

BILLETS & SÉ

Perseverance a-t-il trouvé des signes de vie passée sur Mars ?

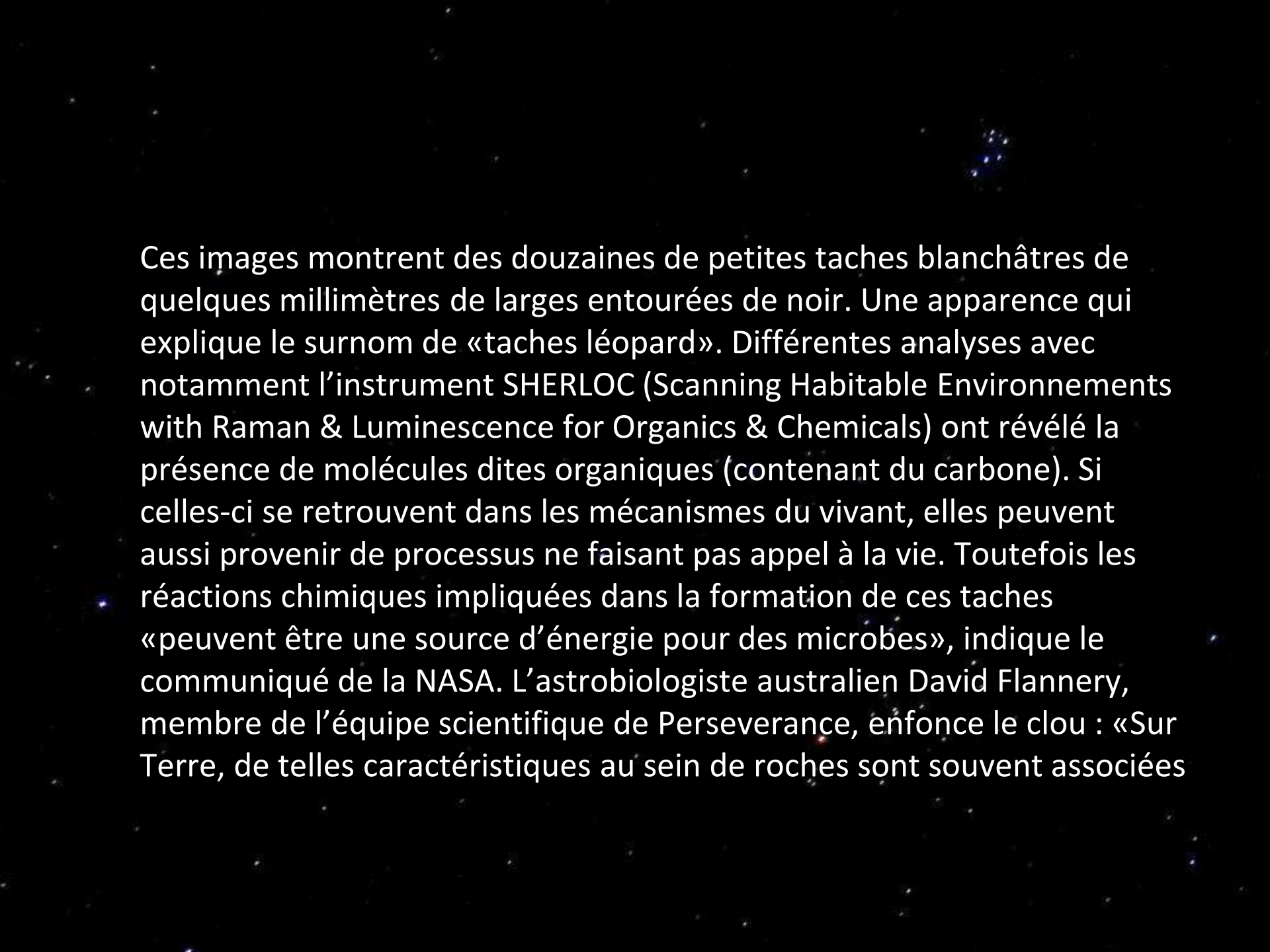
Publié le 05 août 2024

Une roche martienne analysée par le rover montre de potentiels indices d'activité microbienne très ancienne. La NASA se veut toutefois très prudente et estime que seul un retour des échantillons sur Terre permettrait de trancher.



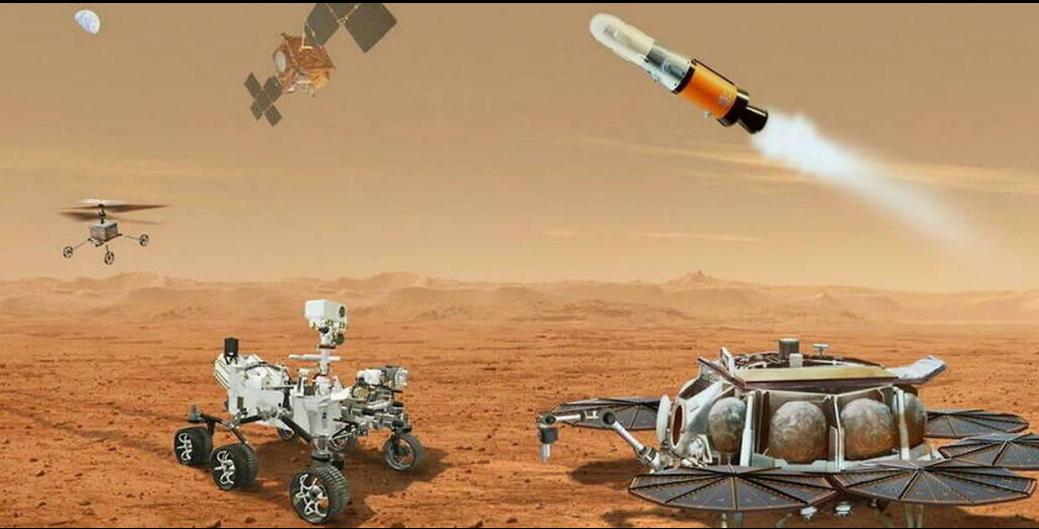
Olivine

Leopard Spot

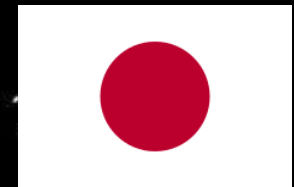
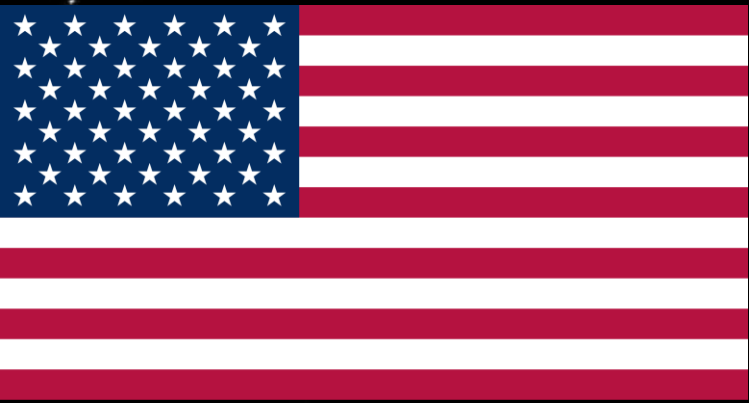


Ces images montrent des douzaines de petites taches blanchâtres de quelques millimètres de larges entourées de noir. Une apparence qui explique le surnom de «taches léopard». Différentes analyses avec notamment l'instrument SHERLOC (Scanning Habitable Environments with Raman & Luminescence for Organics & Chemicals) ont révélé la présence de molécules dites organiques (contenant du carbone). Si celles-ci se retrouvent dans les mécanismes du vivant, elles peuvent aussi provenir de processus ne faisant pas appel à la vie. Toutefois les réactions chimiques impliquées dans la formation de ces taches «peuvent être une source d'énergie pour des microbes», indique le communiqué de la NASA. L'astrobiologiste australien David Flannery, membre de l'équipe scientifique de Perseverance, enfonce le clou : «Sur Terre, de telles caractéristiques au sein de roches sont souvent associées

Quel(s) futur(s) pour l'exploration de Mars ?

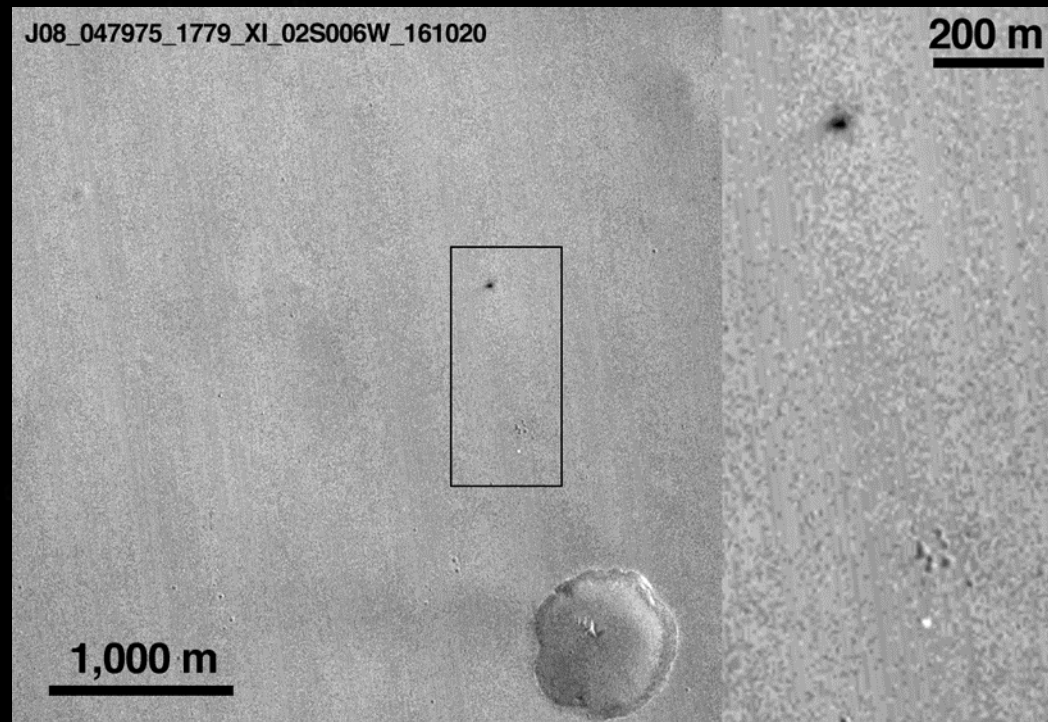


Une exploration multinationale depuis les années 2020



Quel(s) futur(s) pour l'exploration de Mars ?

Un rover européen enfin sur Mars ?



Exomars 2016 : Le module Schiaparelli s'est écrasé et de la sonde Mars Trace Gas Orbiter est en orbite.

Quel(s) futur(s) pour l'exploration de Mars ?

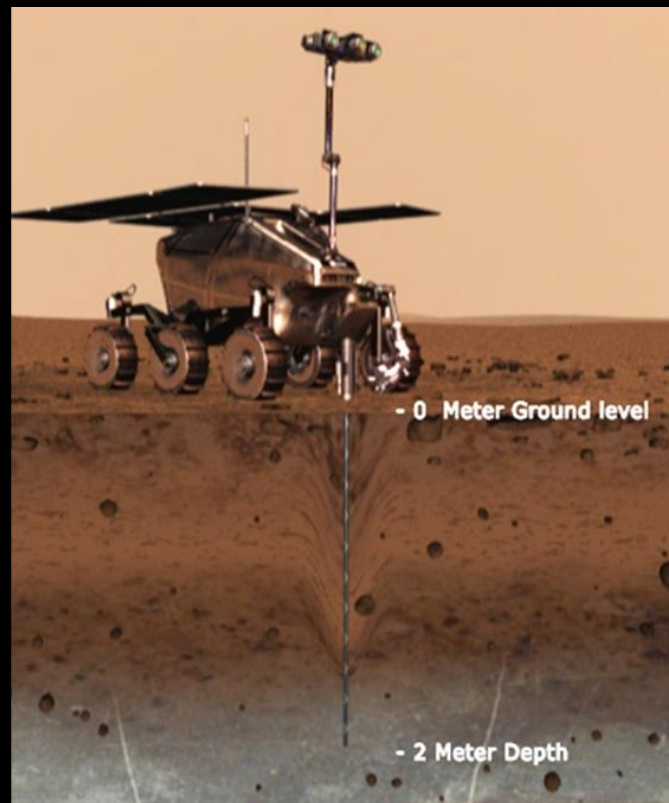
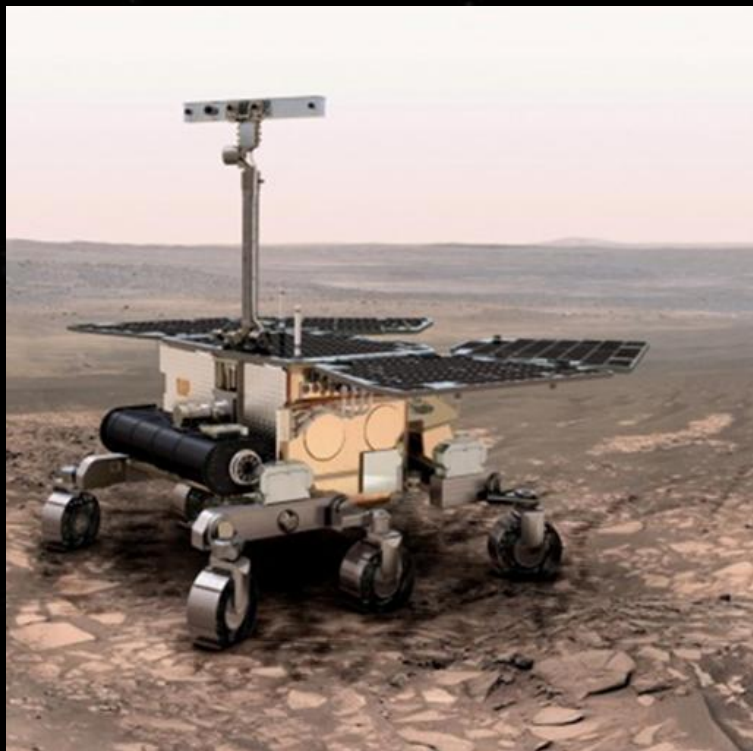
Un rover européen enfin sur Mars ?

2016 : Le rover européen de Exomars 2020 Rosalind Franklin devait décoller en 2018... mais Russes et Européens ne sont pas prêts, le décollage est donc prévu pour 2020.

2020 : La pandémie de Covid reporte le décollage à 2022

2022 : La guerre en Ukraine stoppe nette la collaboration Russo-européenne. La fusée russe n'est donc plus d'actualité...

Les américains se greffent au projet et le rover devrait décoller en **2028** ?



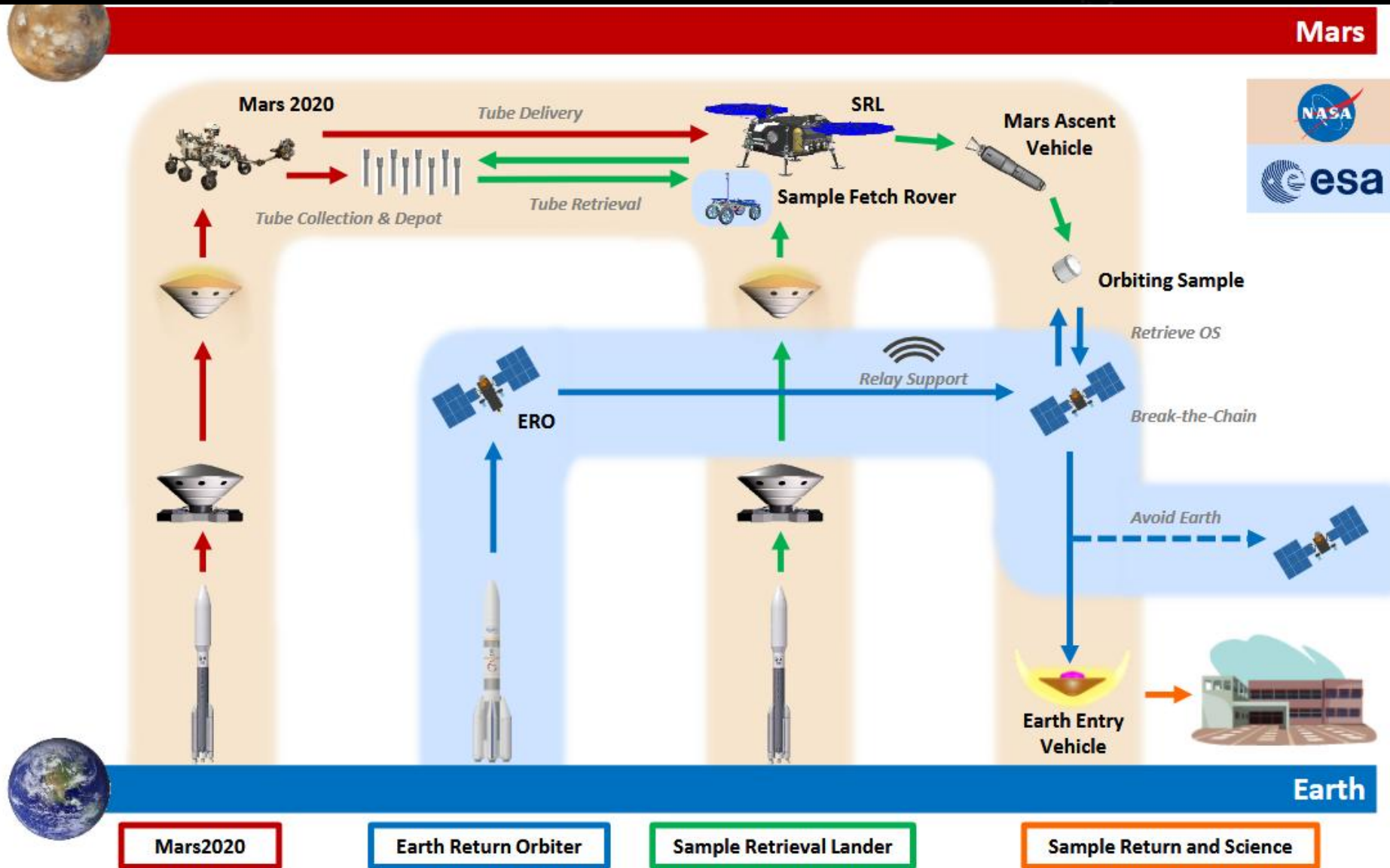
Quel(s) futur(s) pour l'exploration de Mars ?

Retour d'échantillons martiens en 2031 ?



Quel(s) futur(s) pour l'exploration de Mars ?

Retour d'échantillons martiens en 2031 ?



Quel(s) futur(s) pour l'exploration de Mars ?

Le défi du siècle pour l'exploration humaine



Quel(s) futur(s) pour l'exploration de Mars ?

Le défi du siècle pour l'exploration humaine



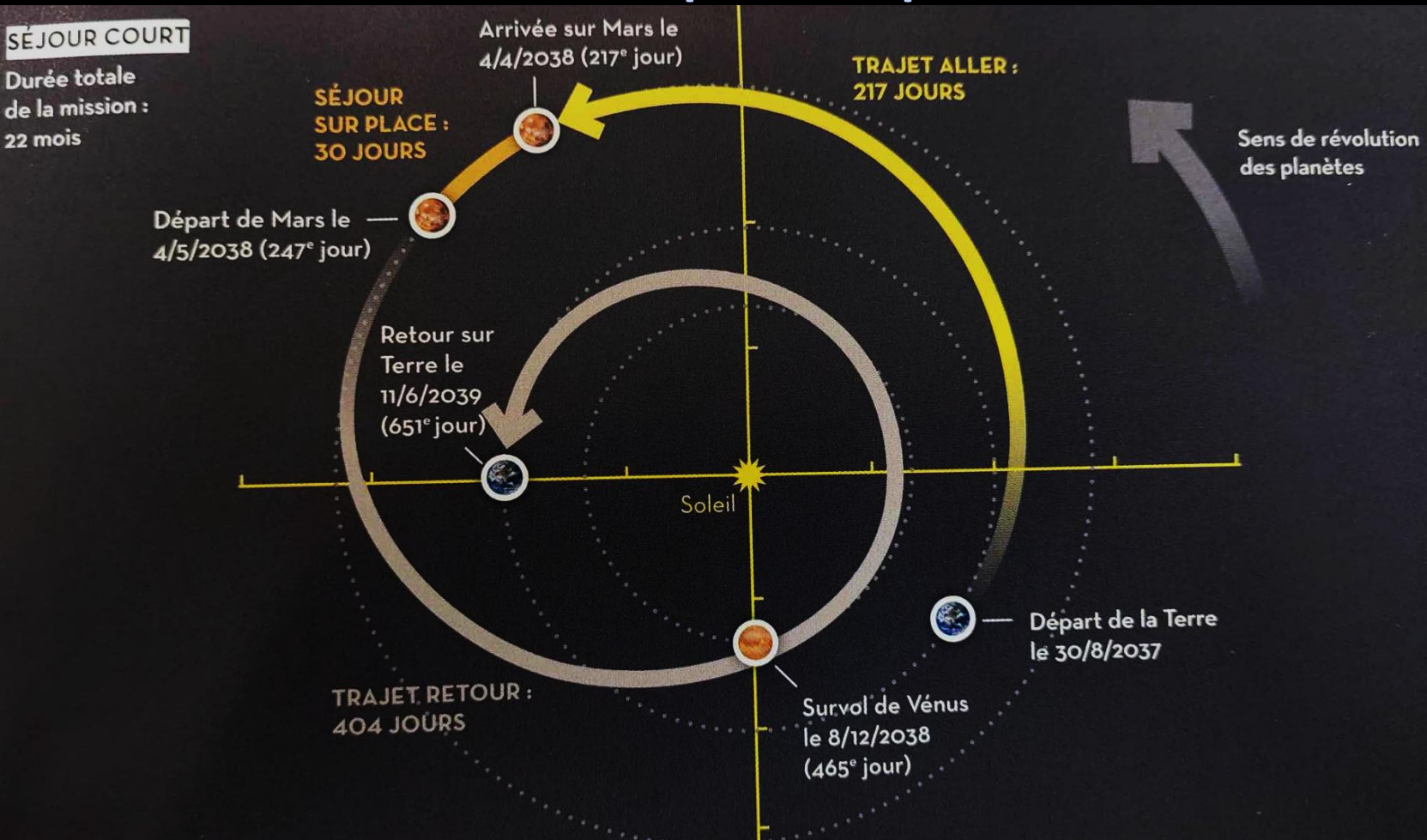
Objectif Mars. Donald Trump l'a annoncé, lundi 20 janvier, lors de son discours d'investiture :

"Nous poursuivrons notre destinée manifeste dans les étoiles, en lançant des astronautes américains pour planter la bannière étoilée [le drapeau américain] sur la planète Mars".

"Good !", a aussitôt réagi Elon Musk, Mais aucune échéance n'a été donnée. Le nouveau président américain n'a rien précisé, le dirigeant de Tesla non plus.

Quel(s) futur(s) pour l'exploration de Mars ?

Le défi du siècle pour l'exploration humaine



Quel(s) futur(s) pour l'exploration de Mars ?

Le défi du siècle pour l'exploration humaine

SÉJOUR LONG

Durée totale de la mission : 2 ans et demi

SÉJOUR SUR PLACE : 496 JOURS

Arrivée sur Mars le 30/3/2038 (210° jour)

TRAJET ALLER : 210 JOURS

Sens de déplacement des planètes

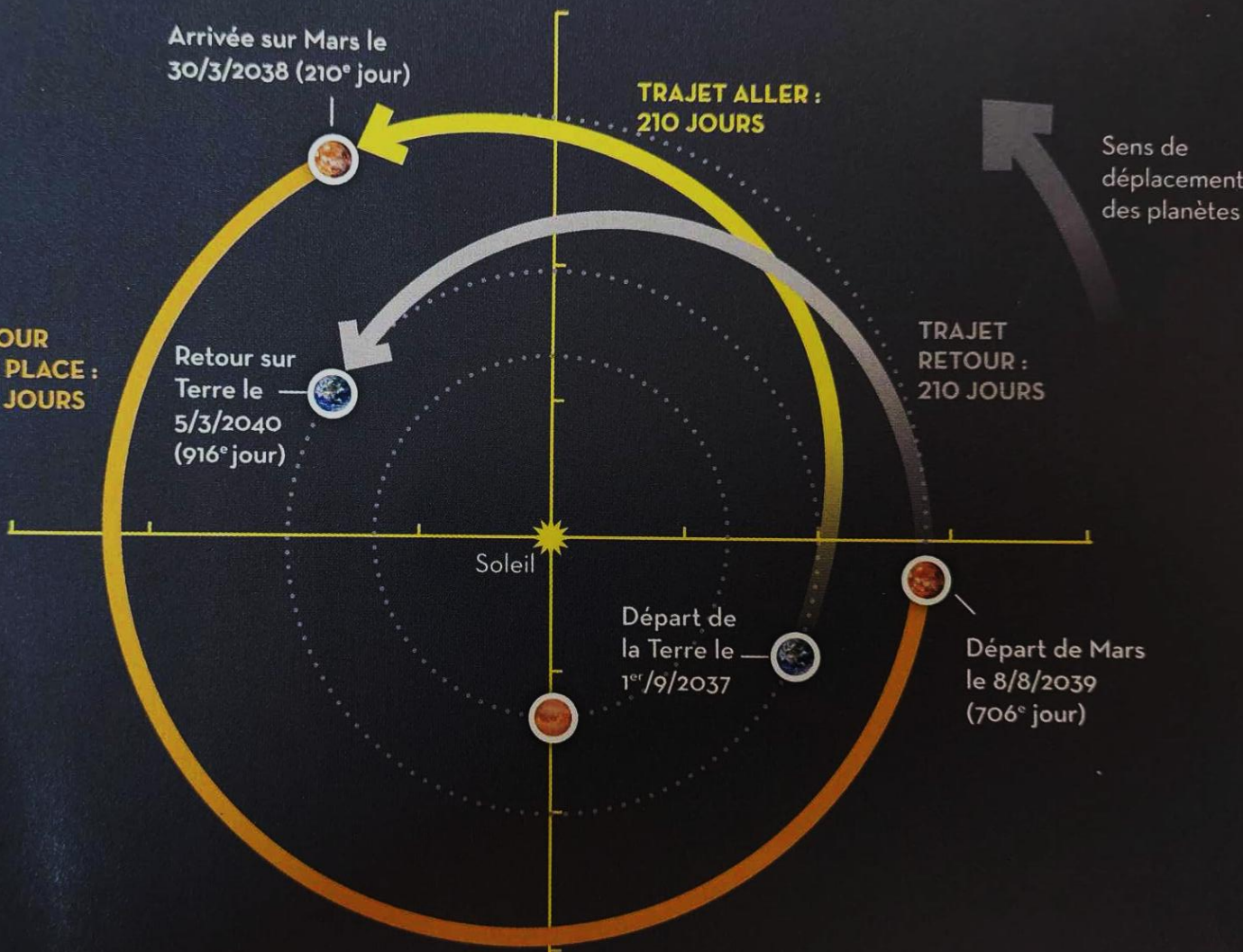
Retour sur Terre le 5/3/2040 (916° jour)

TRAJET RETOUR : 210 JOURS

Soleil

Départ de la Terre le 1^{er}/9/2037

Départ de Mars le 8/8/2039 (706° jour)



Quel(s) futur(s) pour l'exploration de Mars ?

Un défi financier...

COÛTS DES GRANDS PROGRAMMES SPATIAUX AMÉRICAINS en milliards de dollars 2008



Mission sur Mars pour quelques humains :
Prix estimé entre 200 et 1500 milliards de dollars



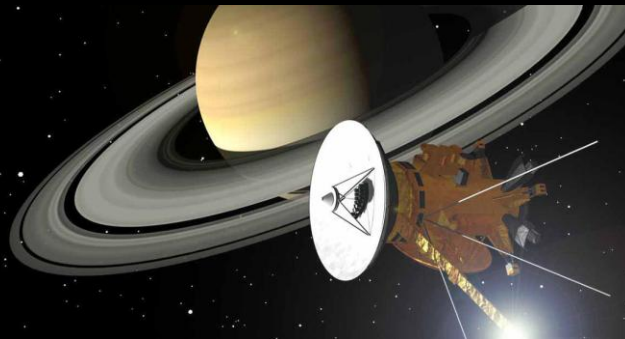
Quel(s) futur(s) pour l'exploration de Mars ?

Un défi financier...

Estimons une valeur moyenne d'une mission à 800 milliards de dollars
quelques comparaisons :



Curiosity : 2,5 milliards de dollars
Soit 320 fois moins cher



Sonde Cassini-Huygens : 4 milliards de dollars
Soit 200 fois moins cher



Télescope spatial JWST : 10 milliards, soit environ 80 fois moins cher

Quel(s) futur(s) pour l'exploration de Mars ?

Vue par Elon Musk

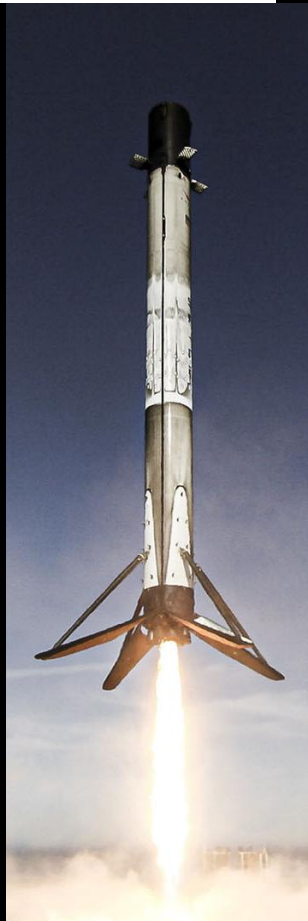


Société space X crée en 2002

Première falcon 9 avec récupération : 2015

7 ans plus tard : 70 lancements grâce à la falcon 9

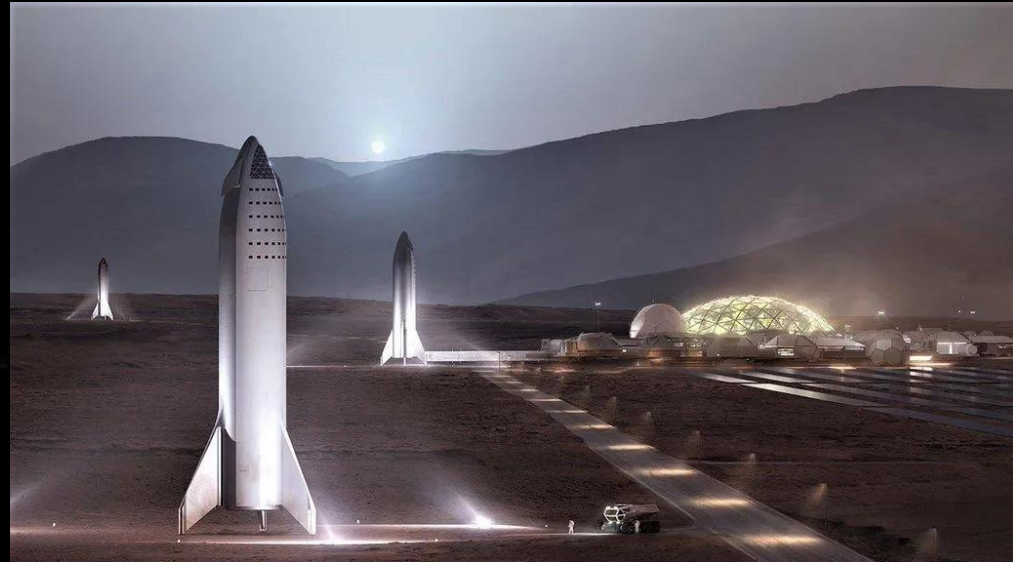
Le succès de la fusée Falcon 9, première fusée partiellement réutilisable, ce qui baisse les coûts d'accès à l'espace. Environ divisé par 2.



Quel(s) futur(s) pour l'exploration de Mars ?

Vue par Elon Musk

Le rêve de Elon Musk, homme actuellement le plus riche sur Terre : coloniser sur Mars
Mais pour cela Musk a besoin d'une super fusée = un lanceur super lourd.



Quel(s) futur(s) pour l'exploration de Mars ?

L'immense starship



Comparaison des tailles de lanceurs :

- à gauche : le géant Starship – entièrement réutilisable

- au milieu : La falcon 9

- à droite : La Saturn V du programme Apollo

Quel(s) futur(s) pour l'exploration de Mars ?

L'immense starship



2021 : Le vaisseau Starship est sélectionné par la NASA pour constituer l'atterrisseur lunaire du programme américain Artemis, qui doit permettre un retour de l'Homme sur la Lune à l'horizon 2025

2023 : Décollage du premier Starship mais explosion après 4 minutes de vol...

2025 : Les 7^{ème} et 8^{ème} décollage de cette fusée se solde par un échec : une explosion de la partie supérieure de la fusée

Quel(s) futur(s) pour l'exploration de Mars ?

L'immense starship



Quel(s) futur(s) pour l'exploration de Mars ?

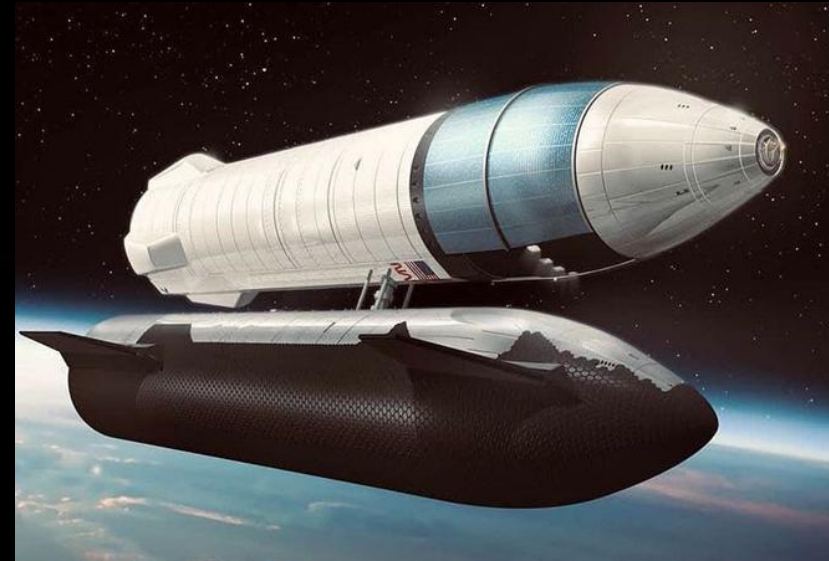
L'immense starship

Pour aller jusqu'à Mars, le starship aura besoin de beaucoup de carburant, ce qui nécessitera de se charger en carburant en orbite.

Ceci demandera le décollage d'au minimum 5 starship

Le chargement de carburant en orbite est une opération qui n'a encore jamais été faite...

Un atterrissage sur Mars sans humain en 2026 ?
Oui...Mais quand il y aura des humains
il faudra redécoller avec ce vaisseau très lourd...



Quel(s) futur(s) pour l'exploration de Mars ?

L'immense starship



ELON MUSK: les RAISONS de ses MENSONGES

408 k vues • il y a 5 jours



Le Journal de l'Espace

Quel(s) futur(s) pour l'exploration de Mars ?

Dans la fiction : la hard SF



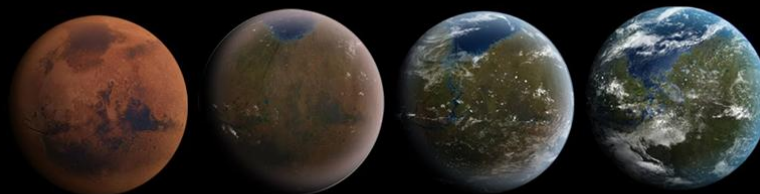
Quel(s) futur(s) pour l'exploration de Mars ?

Dans la fiction : la hard SF



Dans la série The expanse, la planète Mars contient une communauté humaine dont le but est de terraformer leur planète mais ce processus est long et difficile.

THE
EXPANSE

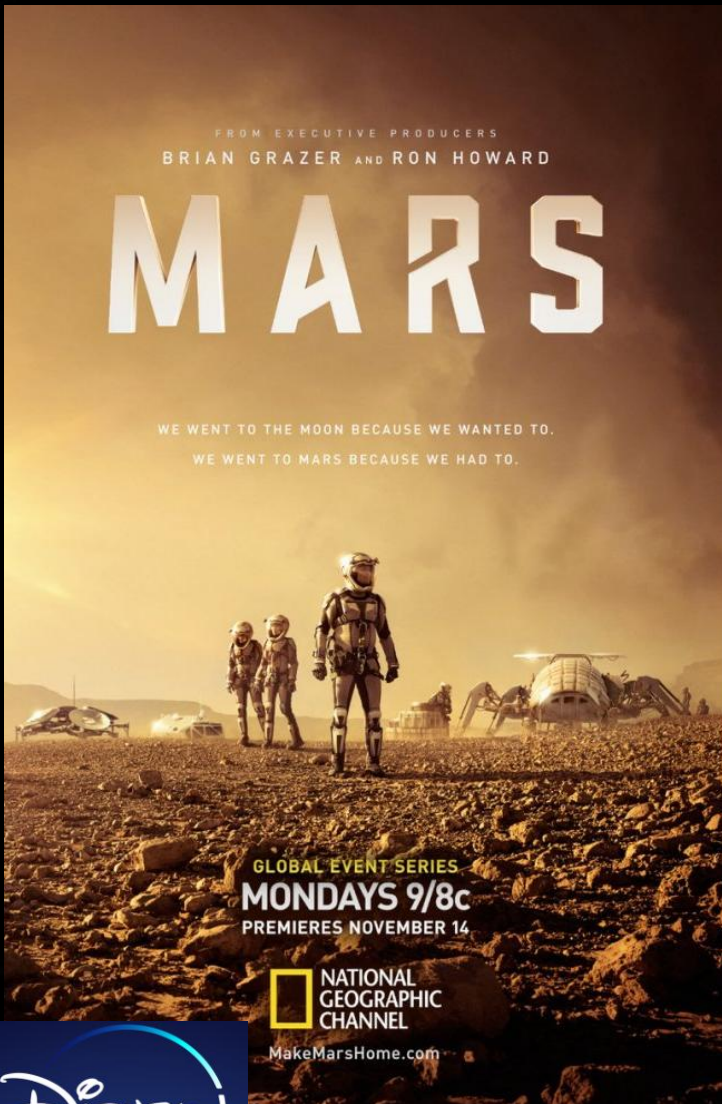


Quel(s) futur(s) pour l'exploration de Mars ?

Dans la fiction : la hard SF

Dans la série Mars, les enjeux débattus sont d'actualité :

- **Explorer Mars** dans un but de connaissances et comprendre et mieux comprendre les conditions permettant le vivant.
- **Exploiter Mars** afin d'en tirer des ressources commercialisables et créer des richesses au détriment de l'environnement.



Quel(s) futur(s) pour l'exploration de Mars ?

Dans la fiction : la hard SF



Série For all mankind :

-Vision où les soviétiques sont arrivés premiers sur la Lune en 1969.

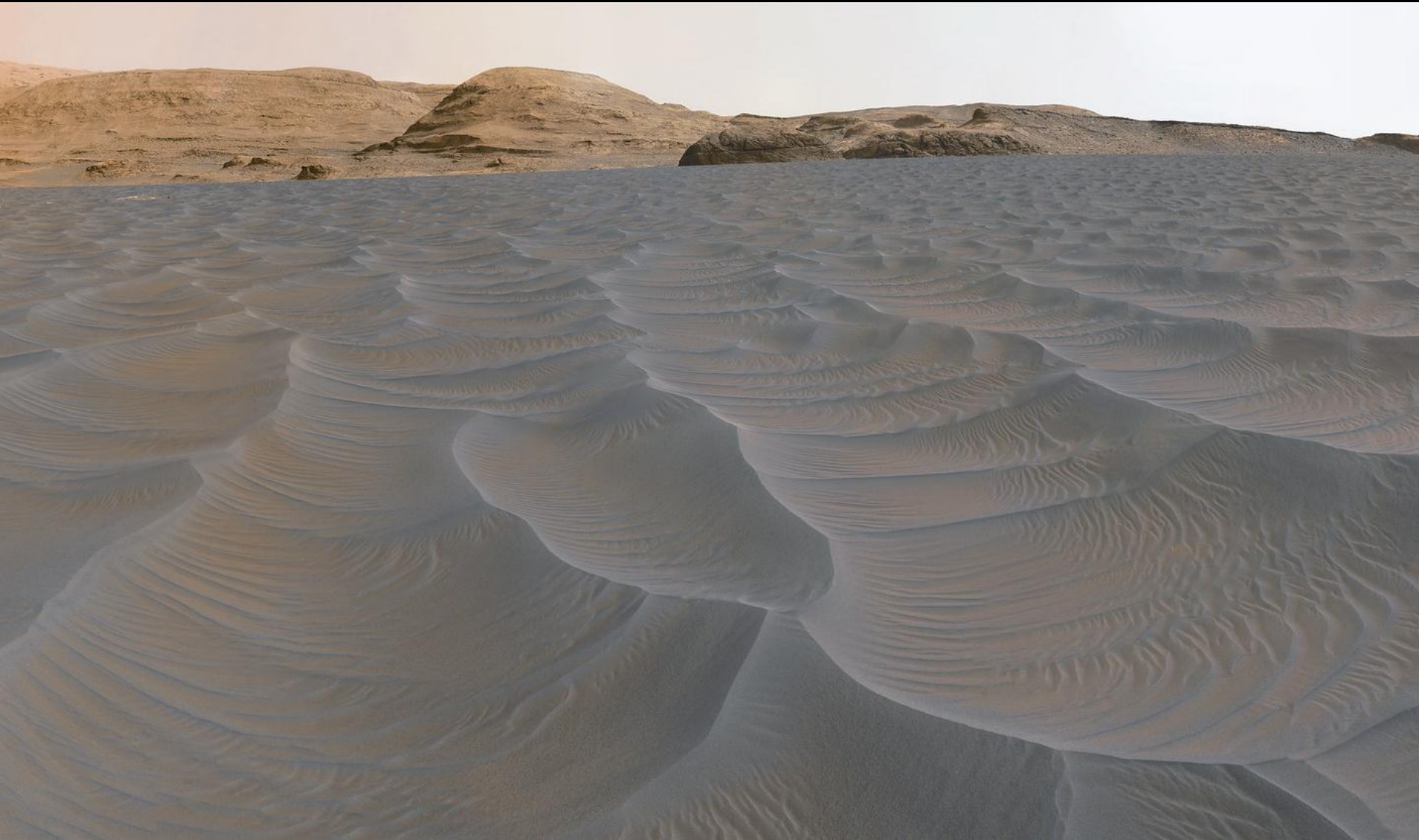
La course à l'espace à continué : c'est une Uchronie

Quel(s) futur(s) pour l'exploration de Mars ?

Dans la fiction : la hard SF



Une série qui défend des idées de notre temps : égalité homme/femme



Diapo à retrouver sur internet sur sciences-nature.fr



Histoire exploration Mars

Mars est probablement la planète la plus connue en astronomie, pour un certains nombre de faits : premièrement, c'est la planète la moins loin de la Terre avec Vénus, ce qui facilite son exploration. De plus, Mars est la planète qui ressemble le plus à la Terre : présence de calottes polaire et donc d'eau sous forme de glace, de volcans, d'une atmosphère, la durée d'un jour martien (sol) est quasi identique à un jour terrestre...