

MARS

en images

Jessica Flahaut et Pierre Thomas

Mars n'est pas la planète déserte qu'on a pu imaginer. Elle se révèle d'une grande richesse. Les images prises depuis l'espace ou au sol en témoignent.

En 1965, une sonde, *Mariner 4*, a survolé Mars pour la première fois. Les images transmises étaient décevantes : par un malencontreux hasard, les caméras ratèrent les endroits intéressants et ne montrèrent que des images de surface déserte et ressemblant à la Lune. Depuis, neuf sondes ont été mises en orbite autour de Mars ; trois atterrisseurs fixes et quatre robots mobiles s'y sont posés. Toutes ces missions spatiales ont collecté des millions de données analytiques (composition des roches, données météorologiques...). Mais surtout, elles ont pris des milliers d'images du haut d'une orbite ou au sol. Toutes montrent que Mars ressemble à la Lune, à la Terre et... à Mars. Elle a ses caractéristiques propres, par exemple une atmosphère qui se transforme en neige carbonique chaque hiver aux pôles et redevient gazeuse avec l'été.

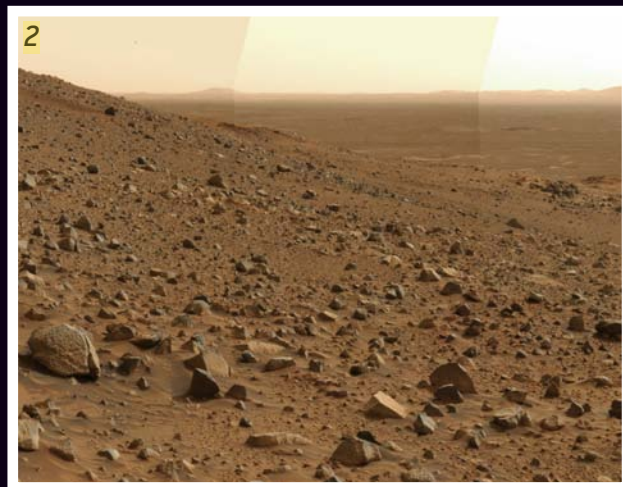
Ces images, s'ajoutant aux données analytiques, permettent de reconstituer en partie l'histoire de Mars. De surcroît, elles sont magnifiques. Grâce à des jeux de filtres, la NASA a reconstitué ce que verrait un homme se promenant sur Mars, ou ce que verrait un œil humain si ces paysages étaient transportés sur Terre et éclairés avec une « lumière terrestre ». Ce portfolio vous révélera les beautés et l'étrangeté de cette planète et, surtout, vous fera rêver...

La mégadune du cratère Russell (1) est le siège de coulées sombres qui correspondent à des avalanches de poussière et de sable, déclenchées par la sublimation printanière de la glace de dioxyde de carbone qui recouvre la dune en hiver.





© NASA/JPL/Université d'Arizona

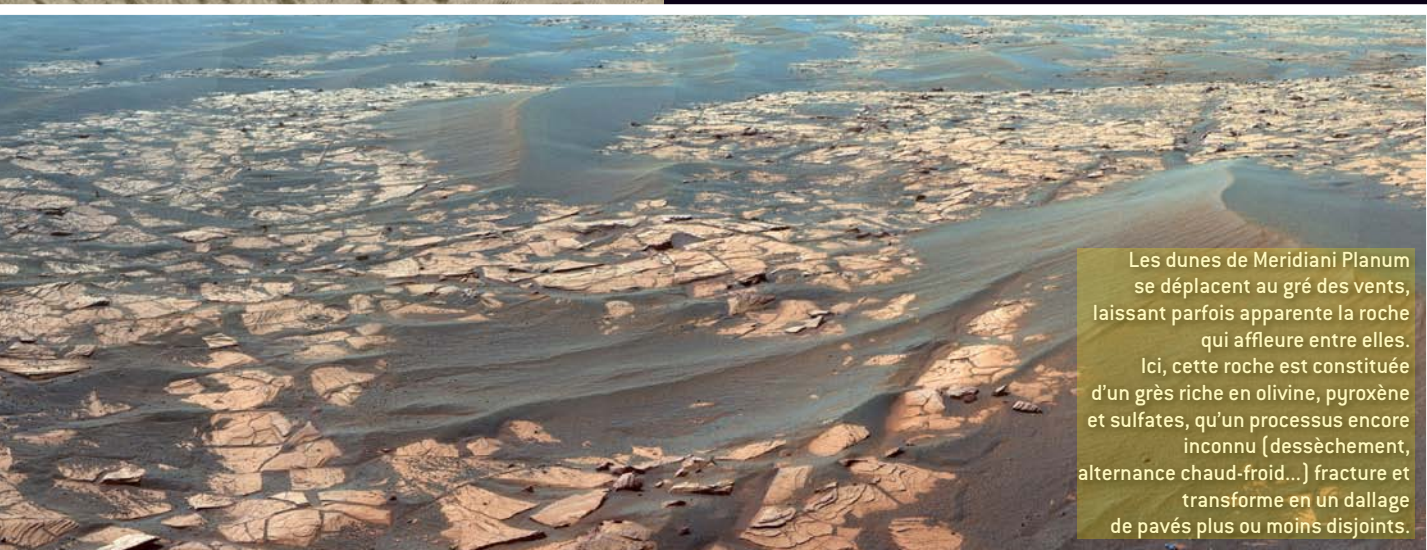


© NASA/JPL/Comell



© NASA/JPL/Comell

La majorité des paysages photographiés par les robots depuis le sol de Mars correspond à des « champs de cailloux » ou des dunes. Le robot *Spirit* a photographié les flancs des collines de Columbia et la plaine occupant le fond du cratère Gusev (2). *Opportunity* a laissé ses traces dans un vaste champ de dunes recouvrant Meridiani Planum (3).



Les dunes de Meridiani Planum se déplacent au gré des vents, laissant parfois apparente la roche qui affleure entre elles. Ici, cette roche est constituée d'un grès riche en olivine, pyroxène et sulfates, qu'un processus encore inconnu (dessèchement, alternance chaud-froid...) fracture et transforme en un dallage de pavés plus ou moins disjoints.

© NASA/JPL/Comell



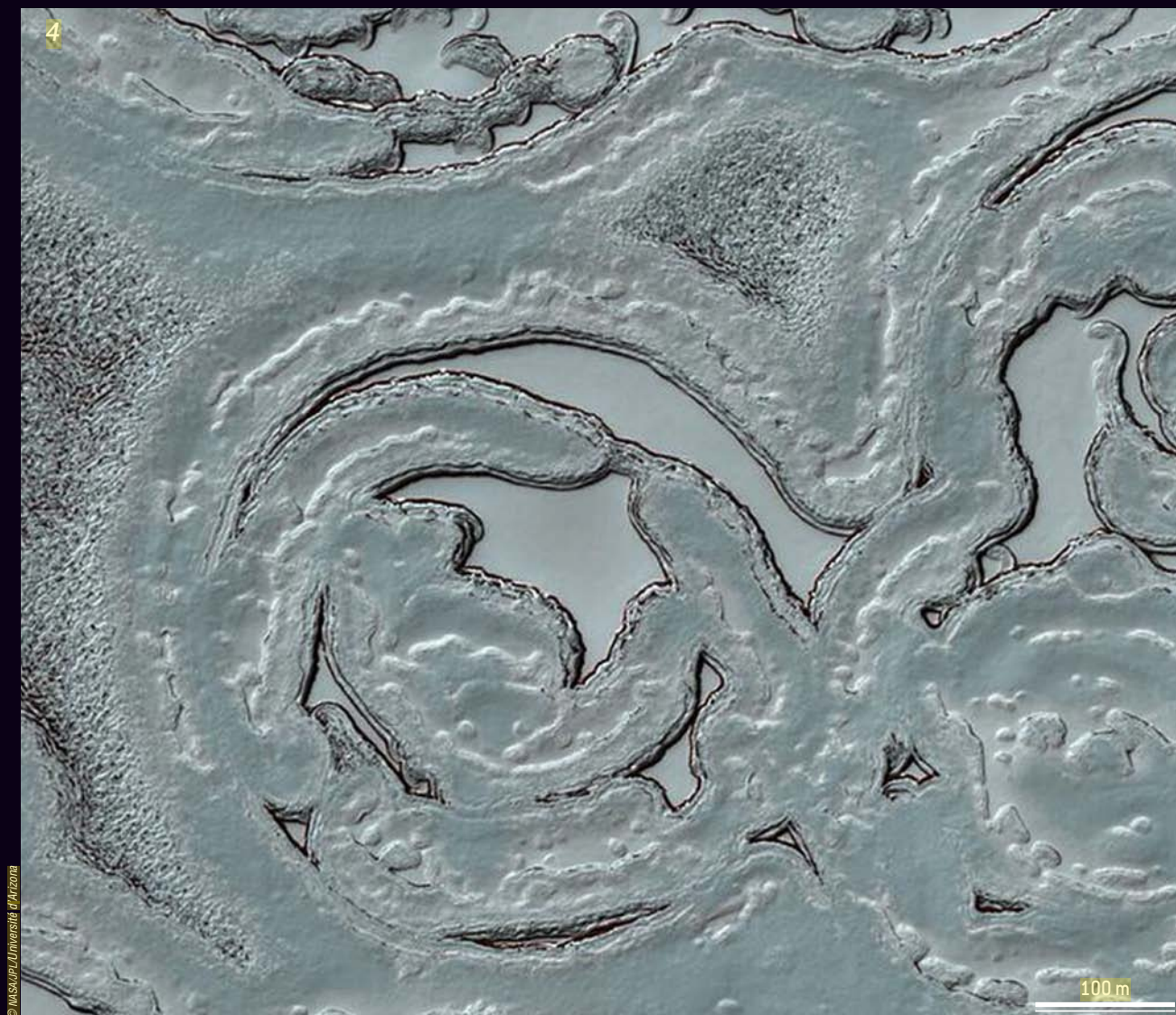
© NASA/JPL/Malin Space Science Systems



© NASA/JPL/Université d'Arizona

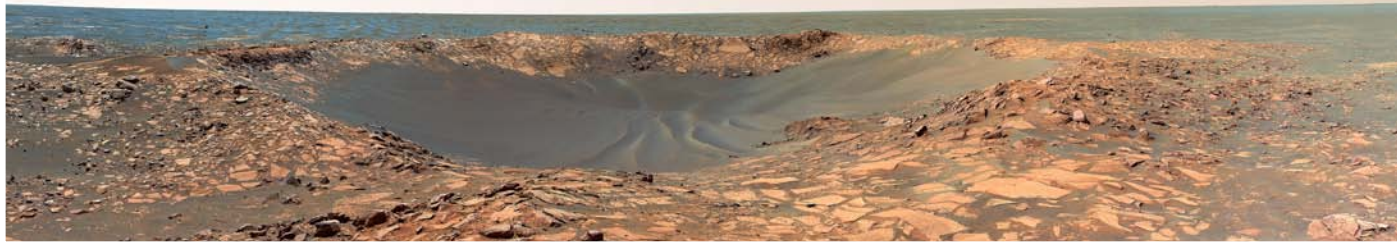


Différents phénomènes sculptent la surface de Mars. L'érosion des empilements sédimentaires d'Arabia Terra (1) montrent qu'ils forment des «millefeuilles sédimentaires». Les alvéoles (2) sont des dunes polygonales, accumulées sur le fond d'un cratère. Des vents provenant de plusieurs directions ont formé ces polygones de quelques centaines de mètres de « diamètre ». La coulée de lave (3) provient du volcan Arsia Mons et recouvre les plaines de Daedalia Planum situées à quelque 600 kilomètres au Sud-Est du volcan.



Les « gryères » martiens (4), nommés «swiss cheese» par la NASA, sont visibles en été, lorsque la glace de dioxyde de carbone qui recouvre la calotte polaire Sud commence à se sublimer. Des dépressions se creusent jusqu'à atteindre une couche plus résistante située dix mètres plus bas et qui contient de la glace d'eau. Cette couche crée un fond plat. Le phénomène de sublimation se propage alors latéralement, creusant des chenaux, ici photographiés par la caméra HiRISE. Les réseaux de rides (image de la caméra CTX sur la sonde MRO, 5) à la surface des terrains sédimentaires de Terra Meridiani ont, quant à eux, été formés par l'action de l'eau liquide. Ils pourraient correspondre à des paysages « karstiques », témoins d'un réseau hydrologique plus ou moins superficiel ou souterrain (maintenant effondré) développé dans des roches solubles contenant des sulfates.

1



Les cratères Beagle (1) et Santa Maria (2) ont seulement quelques dizaines de millions d'années et sont peu dégradés par l'érosion. Les images d'*Opportunity* montrent qu'ils sont remplis de dunes et de sable transporté par le vent. Les cratères (3 à 8) photographiés en 2011 sont encore plus jeunes. La sonde MRO montre que leurs éjectas n'ont pas encore été recouverts de sable. Ces cratères, entre 10 et 50 mètres de diamètre, ont moins de six ans. Ils n'existaient pas en 2005 lorsque la sonde a survolé ces secteurs une première fois.

3



4



5



10



9



© Mars Express/ESA

Les cratères d'impact qui percent Meridiani Planum constituent des « fenêtres » ouvertes dans le sous-sol de Mars. Les bords de ces cratères (Endurance, 9, et Victoria, 10) mettent au jour les roches. Ils nous racontent l'histoire géologique ancienne de Meridiani Planum : une succession de couches sédimentaires, parfois déposées par les vents (en bas des falaises), parfois déposées dans des mares peu profondes (en haut des falaises). Il y a 3,5 milliards d'années, Meridiani Planum était un vaste champ de dunes qui a été recouvert d'eau.



2



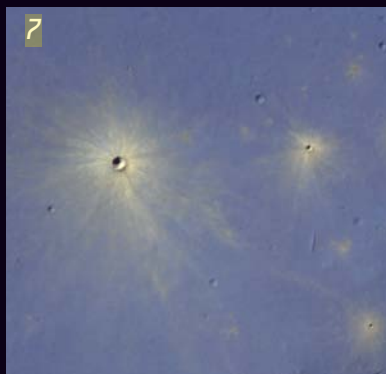
© NASA/JPL-Caltech/Cornell/ASI (à droite)/UMM (à gauche)



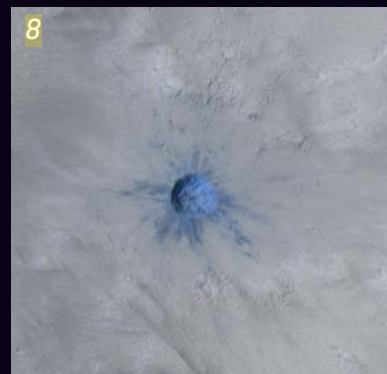
6



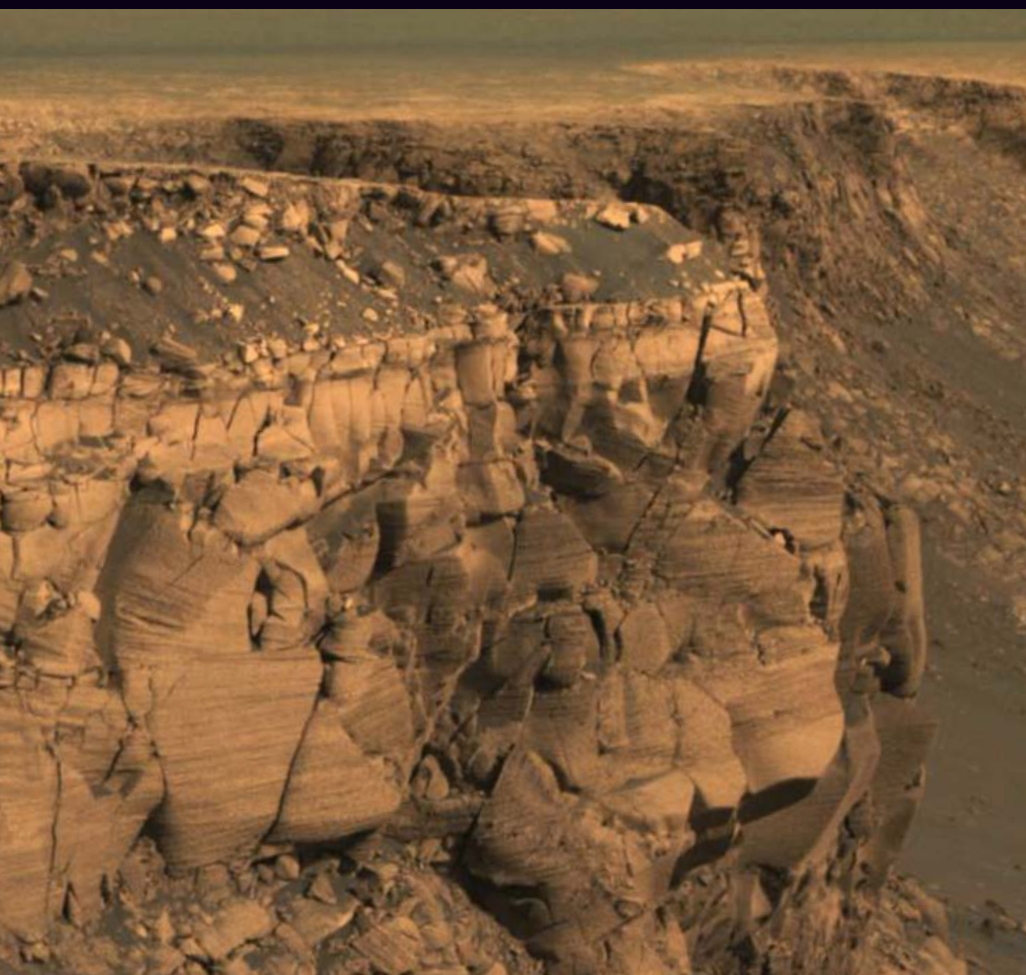
7



8

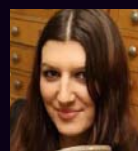


© NASA/JPL Université d'Arizona



© NASA/JPL/Cornell

■ LES AUTEURS



Jessica FLAHAUT est postdoctorante à la Faculté des sciences de la Terre et du vivant de l'Université libre d'Amsterdam.

Pierre THOMAS est géologue au Laboratoire de géologie de Lyon (LGL-TPE) et professeur à l'École normale supérieure de Lyon. Il est le responsable scientifique d'un site traitant de l'actualité scientifique et géologique sur Mars.

<http://planet-terre.ens-lyon.fr/planetterre/ressources/dossiers-thematiques/nouvelles-mars>