Destination Mars : explorez les données spatiales avec l'outil PSUP

https://psup.cnrs.fr/fr/

1. A la découverte des secrets de Mars

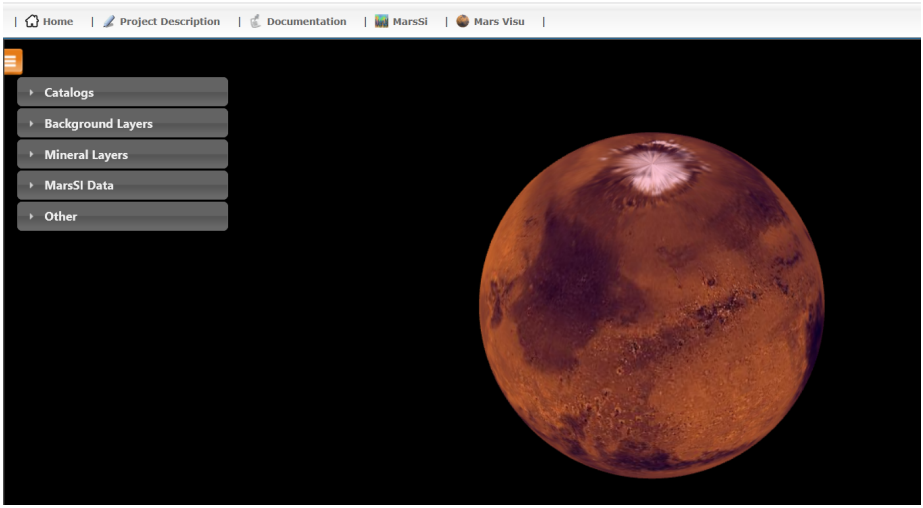
Le saviez-vous ? Mars est une planète fascinante, notamment parce qu'elle conserve les traces d'un passé où l'eau était beaucoup plus présente. Aujourd'hui, l'eau martienne se trouve principalement sous forme de glace, notamment aux pôles et sous la surface. La planète possède aussi des paysages impressionnants, comme le mont Olympe, le plus grand volcan connu du Système solaire, qui s'élève à environ 22 km de hauteur !

Mais comment savoir si de l'eau a autrefois circulé sur Mars ? Les roches peuvent nous donner des indices. Certains minéraux hydratés se forment ou se transforment en présence d'eau : ils sont comme des témoins du passé de la planète.

A vous de jouer !

Avec l'outil PSUP, partez à la recherche de ces indices. Explorez les sites d'atterrissage de différentes missions spatiales et observez les minéraux détectés autour des rovers.

Saurez-vous retrouver les endroits où Mars nous révèle son passé humide ?



Le service Mars Visu de l'outil PSUP. Faites tourner Mars avec la souris pour observer la calotte de glace, plus étendue au nord qu'au sud.

2. Explorer Mars avec PSUP

PSUP est un outil gratuit en ligne qui vous permet d'explorer Mars comme un scientifique ! Partez à la découverte de la planète rouge en observant et en comparant les images et les données recueillies par les sondes spatiales. Des missions comme Viking, Mars Global Surveyor, Mars Odyssey, Mars Express ou Mars Reconnaissance Orbiter ont observé Mars sous différents angles. Certaines nous montrent les paysages martiens en détail, d'autres nous renseignent sur le relief ou sur la nature des roches et des sols. En combinant ces informations, vous pouvez mener votre propre enquête sur Mars et découvrir ce que les scientifiques savent de son histoire. Lien :

https://psup.cnrs.fr/fr/

Activité 1 : À la recherche des traces d'eau sur Mars

Découvrez les indices laissés par l'eau dans les roches martiennes :

1. Dans la rubrique Outils, cliquez sur « Mars Visu ».
2. Cliquez à gauche sur « Other » puis cochez l'option « Coordinates Grid ».
3. Cliquez à gauche sur « Catalogs ».
4. Cochez la 1ère option « Central peaks hydrated phases between Isidis and Hellas ». Vous pouvez ainsi visualiser les sites, représentés par des étoiles, où des minéraux hydratés ont été identifiés dans les pics centraux des cratères, dans la région située entre les bassins d'Isidis et de Hellas, dans l'hémisphère sud-est de Mars. A l'aide de la souris, vous pouvez zoomer sur la carte et parcourir la surface de Mars afin d'explorer les différents sites. Les études réalisées dans cette région montrent une grande diversité de minéraux, dont certaunes peuvent témoigner d'une altération des roches par l'eau dans le passé.
5. Décochez la 1ère option et cochez la 5ème « Hydrated mineral sites », afin de visualiser les sites où des minéraux hydratés ont été détectés à la surface de Mars.
6. Décochez l'option précédente, puis cochez la 2ème « Landing sites ». Les sites d'atterisage des sondes et des rovers martiens apparaissent alors sur la carte. Comparez leur localisation avec celle des sites où les minéraux hydratés ont été identifiés.

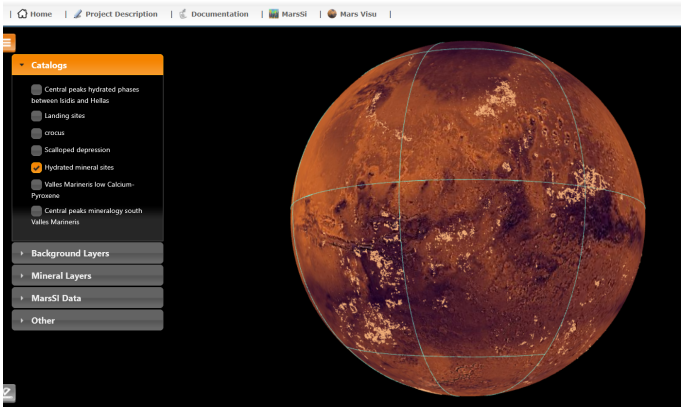
Vous remarquerez que de nombreux sites d'atterrissage se trouvent dans les plaines du nord de Mars, où la surface est relativement lisse et peu accidentée. À l'inverse, les terrains de l'hémisphère sud sont davantage criblés de cratères et présentent un relief plus accidenté, ce qui rend généralement l'atterrissage plus difficile et plus risqué.

7. Les 2 autres options permettent également d'explorer la minéralogie de certaines régions de Mars :

- « Valles Marineris low Calcium-Pyroxene » : localise les zones où du pyroxène pauvre en calcium a été identifié dans la région de Valles Marineris.
- « Central peaks mineralogy south Valles Marineris » : présente la minéralogie des pics centraux des cratères situés au sud de Valles Marineris.

Question :
Observez la carte de Mars avec l'option « Hydrated mineral sites » activée. Que remarquez-vous concernant la répartition des sites contenant des minéraux hydratés ?

Réponse : Les sites où des minéraux hydratés ont été détectés sont répartis principalement dans certaines régions de Mars, notamment dans l'hémisphère sud. Cela montre que l'eau a probablement joué un rôle dans l'altération des roches martiennes au cours du passé.



Activité 2 : Explorer les paysages de Mars

Après avoir étudié les traces d'eau sur Mars, nous allons maintenant observer plus précisément la surface et les paysages martiens grâce aux différentes couches de données disponibles dans l'onglet « Background layer ».

1. Cliquez sur « Background layer ».
2. Plusieurs couches d'informations sont proposées. Elles permettent d'observer Mars sous différents aspects :

- Themis Day IR 100m : image infrarouge de Mars obtenue pendant la journée.
- Themis Night IR 100m : image infrarouge obtenue pendant la nuit.
- Mars Mola Shaded Relief Color : carte du relief de Mars, permettant de visualiser les différences d'altitude et les grands reliefs de la planète.
- TES Albedo : carte de l'albédo, c'est-à-dire de la quantité de rayonnement solaire réfléchie par la surface.

- Albedo2016 : carte plus récente de l'albédo de la surface martienne.
- OMEGA Solar Albedo : carte de l'albédo obtenue grâce aux observations de l'instrument OMEGA.
- OMEGA Thermal Inertia : carte de l'inertie thermique de la surface, qui renseigne notamment sur la manière dont les matériaux se réchauffent et se refroidissent.
- OMEGA Surface Emissivity at 5.03 µm : carte de l'émissivité de la surface dans l'infrarouge.

A vous d'observer !

Commencez par sélectionner « Mars Mola Shaded Relief Color ». Zoomez et déplacez-vous sur la carte pour observer les grands reliefs de Mars.

Question : Que voyez-vous ? Identifiez les principaux grands volcans de Mars.

Réponse : On observe notamment quatre grands volcans, dont Olympus Mons (le mont Olympe), le plus grand volcan du Système solaire. Les trois autres grands volcans sont Ascraeus Mons, Pavonis Mons et Arsia Mons, qui se trouvent dans la région de Tharsis.

Activité 3 : A la recherche de minéraux liés à l'eau

Dans cette activité, nous allons observer la répartition de différents minéraux présents à la surface de Mars.

Dans « Mars Visu», ouvrez l'onglet « Mineral layers ». Explorez les différentes couches proposées, notamment : OMEGA Olivine SP1, SP2, SP3, OMEGA Ferric Fe3+, OMEGA Ferric Nanophase, OMEGA Pyroxene , ..., TES Olivine, OMEGA Surface hydration.

Certains de ces minéraux peuvent être transformés ou altérés en présence d'eau et certains peuvent incorporer de l'eau ou des groupes hydroxyles dans leur structure. Ils constituent donc des indices permettant d'étudier l'histoire de l'eau sur Mars.

Question : Parmi les différentes couches proposées, laquelle permet de visualiser directement les zones présentant une hydratation de la surface ?

Réponse : La couche « OMEGA Surface hydration » permet de visualiser directement les zones où une hydratation de la surface a été détectée. Elle complète les observations de l'activité 1 sur les minéraux hydratés.