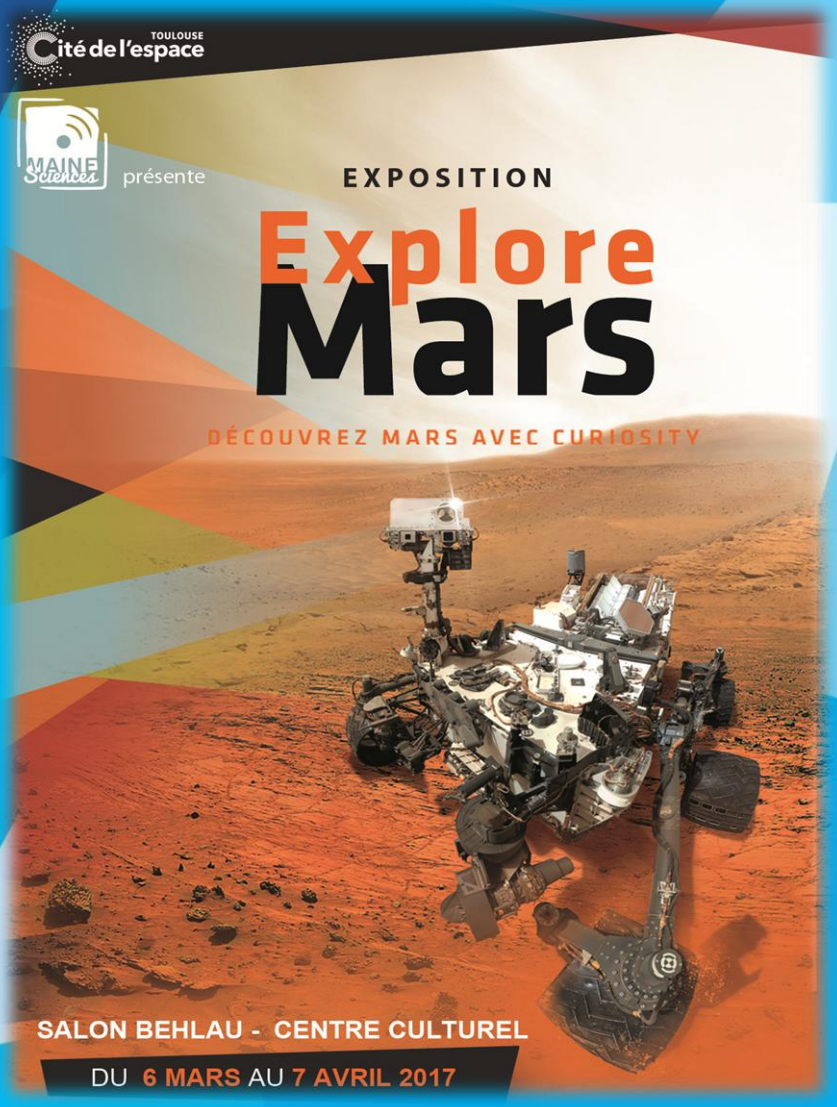
DOSSIER PEDAGOGIQUE



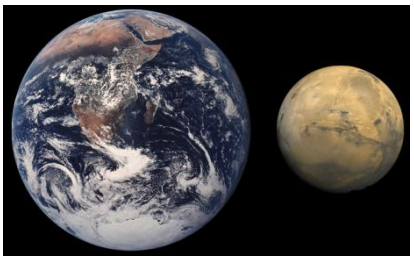
MAINE Sciences

UNE NOUVELLE
ENVIE DE
DÉCOUVRIR

PRESENTATION DE L'EXPOSITION : Explore Mars

Description générale

Une mission d'exploration spatiale



Mars, surnommée « la planète rouge » est la 4ème planète de notre Système solaire en partant du Soleil. Située après la Terre, Mars a un diamètre presque deux fois plus petit et est environ neuf fois moins massive que notre planète ! Elle met près de deux ans pour faire le tour du Soleil. Une journée terrestre est comparable à une journée martienne de 24h40min. La planète rouge se trouve en zone habitable. En astronomie, c'est une région de l'espace où les conditions sont favorables à l'apparition de la vie, telle qu'elle est sur Terre. Pourtant, Mars est considérée comme une planète morte. Qu'avons-nous réellement en commun avec elle ?

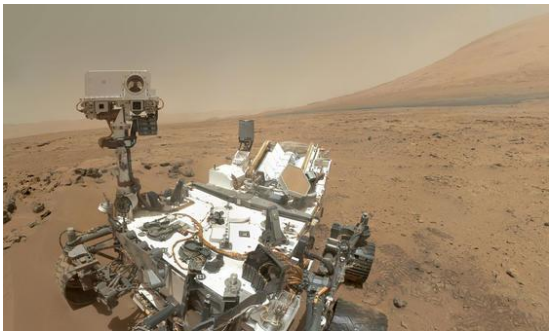
L'exploration martienne en plusieurs étapes

Pour explorer la planète Mars, les premières sondes spatiales sont envoyées par les soviétiques dès les années 1960. Les missions consistent tout d'abord à survoler Mars. Les soviétiques échouent à atteindre la planète rouge. Mariner 4, lancée par la NASA (agence spatiale américaine), réalise cet exploit et prend des images inédites de la planète rouge le 14 juillet 1965. Mars est révélée pour la toute première fois. Après les missions de survol, l'objectif est la mise en orbite autour de Mars, pour l'observer plus précisément sur une longue durée. Le 14 novembre 1971, la sonde Mariner 9 est une pionnière en la matière. Simultanément, le but poursuivi est de faire atterrir un engin terrestre sur Mars. L'atterrisseur soviétique Mars 3 est le premier à se poser en douceur le 2 décembre 1971.

Coup de projecteur sur les rovers

Une vingtaine d'années plus tard, d'incroyables véhicules robotisés capables d'évoluer dans des conditions extrêmes sont conçus. Véritables laboratoires mobiles, les rovers ont pour mission d'analyser l'environnement martien. Le 4 juillet 1997, le premier robot d'exploration de la NASA Sojourner roule sur Mars. Il précède toute une série de rovers. Le 6 août 2012, le rover américain Curiosity se pose avec succès sur la planète rouge après 8 mois de voyage spatial. L'évènement est retransmis mondialement. Depuis, de nouvelles informations nous parviennent chaque jour et nous aident à mieux découvrir cette planète mythique.

Les orbiteurs, qui survolent de grandes zones en peu de temps, coexistent avec les rovers pour l'étude approfondie de Mars. Par exemple, la sonde Mars Express de l'Agence Spatiale Européenne (ESA), mise en orbite autour de Mars le 25 décembre 2003, détecte l'existence d'eau, présente ou passée, à certains endroits précis. Le site d'atterrissage et d'exploration des rovers est choisi en fonction de ces résultats. Dans l'avenir, l'exploration martienne pourrait s'envisager avec des Hommes et non plus exclusivement des robots.



L'exposition

Au coeur d'une exposition animée

Le parcours de l'exposition mêle à la fois **expériences participatives, démonstrations inédites, rovers tailles réelles** et **résultats scientifiques**. L'exposition Explore Mars invite à une découverte conviviale, ludique et pédagogique de la planète Mars.

Un parcours qui s'articule **autour de trois espaces** :

- Planète Rouge, Planète Bleue permet de découvrir les grandes caractéristiques de Mars en les comparant avec celles de la Terre. Les publics se livrent à des expériences proposées par des éléments manipulatoires.
- Roulez Rovers ! présente à l'échelle 1 la totalité des véhicules ayant roulé sur la planète Mars. Une table interactive permet de comprendre comment se forment les images de Mars. Une maquette suspendue de la sonde Mars Express à l'échelle ¼ permet de rappeler que les missions martiennes restent principalement des missions « autour » de Mars, complémentaires aux rovers.
- Labo Mars propose des démonstrations interactives sur l'environnement martien, animées par un médiateur scientifique.

Objectifs pédagogiques

Le principal objectif de l'exposition Explore Mars est de **plonger les visiteurs dans une mission d'exploration spatiale**. Leur faire comprendre les enjeux liés à l'étude de la planète Mars, notamment sur l'existence d'une vie passée !

En comparant la planète Mars à la Terre, les publics découvrent les caractéristiques de la planète rouge : la composition de son sol, de son atmosphère, sa densité, sa température… Il s'agit de **s'intéresser à ce qui différencie Mars de la Terre**.

L'exposition propose aussi de **suivre l'évolution de la planète Mars au cours du temps**. Dans le passé, Mars était active et possédait une atmosphère dense, comme la Terre aujourd'hui. Y a-t-il eu de l'eau liquide sur Mars ? Est-ce que la vie existait ?

Les maquettes de robots ayant roulé sur Mars permettent d'**aborder les missions d'exploration martienne et la complexité de leur mise en oeuvre**. Les maquettes tailles réelles des rovers martiens interpellent et mettent en avant la technologie de leurs instruments.

La Labo Mars fait **découvrir aux publics l'environnement martien à travers des démonstrations interactives**. Un médiateur scientifique échange avec les visiteurs autour de questions liées à l'atmosphère, au sol, à la glace…

L'exposition présente dans son ensemble la planète Mars et **les missions d'exploration effectuées afin de mieux la connaitre**. Ceci à travers la **participation des publics** au moyen de systèmes interactifs et diverses animations.

Planète Rouge, Planète Bleue

Globes MARS et TERRE

Objectifs :
- **Se rendre compte des différentes particularités de la Terre et de Mars**
- **Comparer les années et les jours martiens et terrestres**

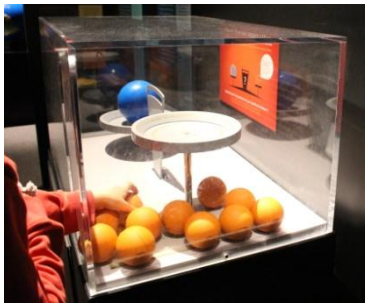
Les visiteurs peuvent faire tourner les globes de la Terre et de Mars sur leurs axes de rotation. Ils observent alors les principales caractéristiques physiques des deux planètes telluriques (composées de roches et de métaux) : tailles, volcans, cratères… Elles sont présentées à la même échelle. Les inclinaisons des axes de rotation sont fidèlement reproduites.
Un visuel accompagne les globes et compare les durées de l'année et du jour des deux planètes. Mars met presque deux années terrestres à faire le tour du Soleil !

En observant le globe de Mars à côté du globe terrestre, nous sommes directement confrontés à l'aspect désertique de la planète rouge. Apparemment, elle ne présente pas d'étendue d'eau contrairement à notre planète bleue, ni de végétation. Cependant, sa surface n'est pas toute lisse : des volcans, des failles, des plaines, des cratères sont visibles. Mars, aujourd'hui considérée comme une planète morte (pas d'activité tectonique) était active autrefois.
Dès 1965, avec la sonde spatiale américaine Mariner 4, les missions de mise en orbite autour de la planète Mars ont permis de cartographier (établir une carte de) celle-ci. Après diverses analyses et interprétations, il est possible d'identifier et expliquer les différentes formations rocheuses à la surface de Mars.

Contenus supplémentaires
La **page Internet d'un site dédié à Mars, sur sa géologie** :
http://www.nirgal.net/geologie.html

Pesez Mars

Objectifs :
- **Comparer les masses de la Terre et de Mars**
- **Aborder les notions de diamètre, volume et densité autour des deux planètes**



Un jeu de manipulation ludique sous forme de balance permet de comparer les masses de la Terre et de Mars. Le but est de trouver combien il faut de planètes Mars pour égaler la masse totale de la Terre.
Un visuel détaille les mensurations des deux planètes. Il permet d'aborder les questions de taille (diamètre et volume) et de composition (expliquant la différence de densité entre la Terre et Mars).

Le Soleil possède à lui seul plus de 99% de la masse du Système solaire ! Les quatre planètes telluriques (rocheuses et métalliques) Mercure, Vénus, la Terre et Mars (par ordre d'éloignement croissant en partant du Soleil) sont bien moins massives que les quatre géantes gazeuses Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune. Jupiter représente plus de 70% de la masse des planètes du Système solaire. Mars a la deuxième plus petite masse du Système solaire, après Mercure.
La méthode la plus courante pour calculer la masse d'une planète est d'analyser la trajectoire d'un corps tournant autour de celle-ci. La force s'exerçant entre les deux astres dépend de leurs masses et de la distance entre les deux. En connaissant le temps que met l'objet à faire un tour de la planète (sa période) et la distance entre les deux, la masse peut être déduite. L'astronome Kepler (1571 – 1630) publie cette loi qui portera son nom (ou loi des périodes) en 1618.

Contenu supplémentaire

La **page du site Planet Terre** compare et classe les objets du Système solaire :
http://planet-terre.ens-lyon.fr/article/comparer-planetes-satellites-systeme-solaire.xml

Rover sur Terre, rover sur Mars

Objectifs :

- **Savoir que le poids d'un objet varie d'une planète à une autre**
- **Comprendre la différence entre la masse et le poids**

Le même rover pèse-t-il autant sur Mars que sur Terre ? Le visiteur peut en faire l'expérience en soulevant le petit robot Sojourner.
Deux maquettes identiques de Sojourner sont proposées aux publics. Une sur Terre, l'autre supposée sur Mars. D'une planète à l'autre la masse du rover de 10,6kg ne varie pas. Cependant, il pèse trois fois moins sur Mars ! Un visuel explique cette différence de poids. Maine Sciences associe à cette manipulation, des balances qui permettront au visiteur de se rendre compte de ce que serait son propre poids sur les planètes Mars, Venus et Mercure !

Le poids mesure la force avec laquelle un objet est attiré au sol. Cette force d'attraction, est la gravité (mot dérivé du latin « gravitas » qui signifie « poids »). Chaque objet de l'Univers attire n'importe quel autre objet de l'Univers avec une intensité qui ne dépend que de leurs masses et de leur distance.
Plus la distance entre deux objets augmente, plus l'attraction de la gravité diminue. Un alpiniste en haut du Mont Everest pèse un peu moins que lorsqu'il se trouve au niveau de la mer. Si une fusée s'éloigne suffisamment loin de la Terre, elle finira par sortir complètement de l'attraction terrestre.

Sur la surface de Mars, planète moins massive et plus petite que la Terre, la gravité est environ divisée par trois. Ainsi, ses formations géologiques telles que les volcans, soumis à une gravité bien plus faible sont moins attirés vers le sol que sur Terre. Les monts se développent jusqu'à de très hautes altitudes.

> Olympus Mons qui culmine à une altitude proche de 27 km est le plus haut volcan de Mars et du Système solaire ! Trois fois plus haut que le Mont Everest, volcan terrestre le plus élevé. La base d'Olympus Mons s'étend sur près de 600 km (distance équivalente à la largeur de la France, de La Rochelle à Genève).
>
> Valles Marineris est un dédale de canyons de 4 000 km de long (presque la largeur des Etats-Unis qui est de 4 500 km). Par endroits, le dénivelé (différence d'altitude du point le plus bas, au point le plus haut du canyon) peut atteindre près de 10 km.

Vent martien

Objectifs

- **Suivre l'évolution de la planète Mars**
- **Se rendre compte de l'atmosphère ténue (peu dense et fine) sur Mars aujourd'hui**

Cette manipulation génère un vent de 75km/h. Le visiteur le ressent en se positionnant devant l'une des deux sorties d'air : une sur Terre, une sur Mars. Des atmosphères différentes, des sensations différentes !
Un panneau explique l'évolution de l'atmosphère et de l'eau sur Mars. L'atmosphère martienne est aujourd'hui très ténue. Un vent de 75km/h parait donc faible. Les océans de Mars quant à eux se sont en grande partie vaporisés dans l'espace.

Evolutions comparées

Objectifs :
- Suivre simultanément les évolutions de Mars, de la Terre et de la Lune
- Connaître les deux périodes où l'eau était liquide sur Mars : océan et écoulements catastrophiques
- Comprendre le lien entre l'eau et la vie

Le visiteur remonte le temps à l'aide d'une manette et découvre simultanément l'évolution de la Terre, de Mars et de la Lune. Leurs histoires sont bien différentes.
Un panneau détaille les deux périodes marquées par la présence d'eau liquide sur la planète rouge. Mars fut océanique il y a très longtemps.
L'eau liquide sur une longue période est essentielle à la vie. Des organismes auraient il pu naitre à cette époque reculée ?

Fresque martienne

Objectifs :
- Se rendre compte que Mars est observée depuis l'antiquité
- Retracer l'histoire de Mars à travers les observations humaines
- Prendre conscience des futures missions envisagées vers la planète Mars

Une fresque composée de huit panneaux retrace les rapports que l'humanité entretient avec Mars de l'antiquité (– 3 000 au Ve siècle en Europe) à nos jours.
La planète rouge est appelée Mars, dieu de la guerre, par les romains. Dans un premier temps, elle est observée à l'aide de lunettes astronomiques puis par des télescopes. La question de la vie martienne naît dans la seconde moitié du XIXe siècle. Des missions de survol par des sondes sont entreprises dès les années 1960. Viking 1 atterrit sur Mars en 1976. Considérée comme planète morte, Mars est aujourd'hui explorée par des rovers à la recherche de traces de vie passée. Des missions visant à envoyer des humains sur Mars sont envisagées. Seront-elles bientôt réalisées ?

Pourquoi Mars nous intéresse-t-elle aujourd'hui ?

Pour mieux comprendre la formation du Système solaire

Aujourd'hui, Mars garde en mémoire les différentes périodes qu'elle a traversées depuis sa formation il y a 4,5 milliards d'années. Comme par exemple les cratères du bombardement tardif par des corps à travers tout le Système solaire, il y a 4 milliards d'années. L'activité de la Terre ne permet pas d'observer un passé si éloigné ! En effet, les processus géologiques sur Terre tels que la tectonique des plaques et le volcanisme effacent les traces des époques antérieures. Mars, inactive très tôt après sa formation, est en quelque sorte un livre de mémoire du Système solaire : toutes les époques sont préservées.
En étudiant Mars, les scientifiques étudient aussi l'histoire de la Terre. A l'époque de leur formation, la Terre et Mars, planètes telluriques (rocheuses et métalliques), évoluent de manière identique. Notamment au niveau des processus mis en cause dans leur développement primaire qui sont :
- L'agglomération de petits corps célestes pour les former. Leurs compositions sont donc grandement similaires vu qu'elles sont issues des mêmes petits corps.
- La radioactivité au coeur des noyaux qui permet une activité magmatique et un bouclier magnétique protégeant leurs atmosphères des rayonnements solaires.

- Le rayonnement de leurs surfaces pour évacuer la chaleur emmagasinée en profondeur.

Cependant, la Terre et Mars sont différentes dans la manière dont ces processus se sont déroulés au cours du temps. Les deux planètes ont d'abord une évolution semblable, puis leurs histoires divergent.

Pour étudier les conditions d'habitabilité vers une possible apparition de la vie

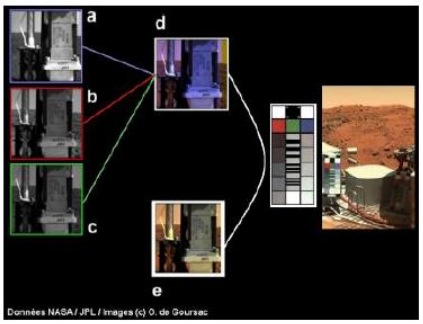
A présent, le but principal des missions spatiales envoyées sur Mars est de détecter des molécules du vivant. De nombreuses questions sont posées quant à l'époque et aux régions les plus favorables pour trouver ces molécules.
Mars a-t-elle été habitable, habitée ? Quels sont les terrains les plus propices à l'habitabilité ? Est-ce qu'entre sa formation et le bombardement tardif il y a eu une période de vie ? L'eau, indispensable à la vie sur Terre, était elle pérenne à un moment sur Mars ?
L'étude des roches donne accès à l'histoire, à la dynamique de la planète, en racontant son passé. Les minéraux et argiles peuvent être des traceurs de la présence d'eau liquide à un temps précis. Des terrains très anciens contiennent ces traceurs.

Les vraies couleurs de Mars

Objectifs :
- **Découvrir le processus de traitement des images produites par les rovers martiens**
- **Observer un panorama martien**
- **Comprendre d'où vient la couleur rouge de Mars**

Une table interactive permet aux publics de retrouver les vraies couleurs de Mars et découvrir comment « voient » les rovers martiens. Le visiteur effectue les réglages en se mettant à la place du Rover !
Un visuel explique le fait que le sol et l'atmosphère de Mars soient rouges. De la poussière de « rouille » recouvre le sol et se trouve en suspension dans l'atmosphère martienne.

Avant qu'une image en couleur de Mars soit publiée, un traitement spécifique lui est appliqué.



Trois clichés de la même vue sont pris par la caméra du rover, avec pour chacun d'entre eux, un filtre différent : rouge (a), vert (b) ou bleu (c). Ces trois images sont ensuite superposées pour donner une seule image en couleur (d). En effet, le rouge, le vert et le bleu suffisent à créer une image en couleur. Des corrections de couleurs sont ensuite effectuées à partir de mires (grilles d'étalonnage) disposées sur le rover. La luminosité (clarté) et le contraste (différence entre la partie la plus claire et la plus foncée) sont aussi ajustés. Le but de ce traitement est de générer une image aux couleurs les plus proches de l'environnement martien tel que nous le verrions si nous y étions (e). Il s'agit des « vrais » couleurs de Mars, bien qu'une part subjective et artistique intervienne.
D'autres photos peuvent être diffusées, avec un aspect beaucoup plus clair, comme si elles avaient été prises sur Terre dans de bonnes conditions d'ensoleillement. Ces images sont utiles dans l'étude des roches et du sol de Mars. En effet, les scientifiques ont l'habitude d'identifier des roches ou de caractériser des terrains en environnement terrestre. Une balance des blancs permet de créer cette atmosphère, la Terre bénéficiant de plus d'éclairage par le Soleil. Le ciel de Mars parait être celui de la Terre. Prise par Curiosity, l'image à gauche est issue de la superposition des trois filtres, sans autre traitement. Au centre, l'image a subi un étalonnage des couleurs, de la luminosité et du contraste, notamment grâce à des mires. Il s'agit des « vraies couleurs de Mars ». La photo de droite, après balance des blancs, montre l'environnement martien tel qu'il serait avec les mêmes conditions d'ensoleillement que sur Terre. En effet, Mars ne bénéficie que de 40% du flux solaire reçu à la surface de la Terre.

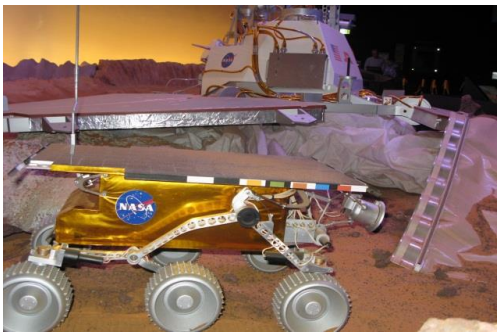
Les rovers

SOJOURNER/PATHFINDER

Objectifs :

- **Se rendre compte des tailles réelles du robot Sojourner et de sa plateforme Pathfinder**
- **Visualiser et comprendre les objectifs de leur mission**
- **Voir et nommer leurs instruments de mesure**
- **Evaluer la complexité de poser le premier robot d'exploration sur le sol martien**

Les maquettes des deux engins spatiaux Sojourner et Pathfinder sont présentées en taille réelle. Lancé en décembre 1996 par la sonde américaine Pathfinder, le petit rover Sojourner de 10,6kg seulement, est le premier robot à rouler sur Mars ! Sa mission : analyser des échantillons de roches et le sol. Pathfinder, véritable station météorologique posée sur Mars, est aussi la plateforme de débarquement de Sojourner. Durant les 3 mois de mission, Sojouner parcourt 100 mètres.



Un écran montre les objectifs et le suivi de la mission : du lancement, à l'atterrissage sur Mars, jusqu'aux résultats. Des images réelles défilent.

Deux cartels rappellent les objectifs de leur mission, détaillent les dates et chiffres clés et les instruments des deux appareils.

SPIRIT ET OPPORTUNITY

Objectifs :

- **Se rendre compte de la taille réelle du rover Opportunity (et de son jumeau Spirit)**
- **Visualiser et comprendre les objectifs de leur mission**
- **Voir et nommer leurs instruments de mesure**

Une maquette grandeur nature d'Opportunity est présentée.

Lancés en 2003 dans le cadre du projet « Mars Exploration Rover - M.E.R », les deux rovers jumeaux Spirit et Opportunity se sont posés en 2004 sur Mars. Le contact avec Spirit est perdu en mars 2010. Opportunity poursuit encore ses recherches en 2015. Leur durée de vie, initialement prévue à 90 sols (un sol est un jour martien, d'environ 24 h 40 min) soit 3 mois terrestres, est grandement dépassée. Ces robots d'exploration ont pour mission d'analyser l'action de l'eau sur les roches et le sol martien. Opportunity est le premier à trouver des traces de l'existence passée d'eau liquide sur Mars.

Un écran montre les objectifs et le suivi de la mission : du lancement, à l'atterrissage sur Mars, jusqu'aux résultats. Des images réelles défilent.

Un cartel rappelle les objectifs de la mission, détaille les dates et chiffres clés et les instruments de mesure des rovers jumeaux.

Spirit et Opportunity sont avant tout des géologues de terrain. Leur objectif principal est le décryptage du passé climatique de la planète Mars, avec en toile de fond la problématique de l'eau. Ils atterrissent en janvier 2004, sur des terrains choisis parce qu'ils auraient été travaillés par l'eau liquide. Le site de Spirit est sélectionné par rapport à des critères visuels : des étendues d'eau par le passé sont suspectées (même morphologie que sur Terre) dans le cratère d'impact Gusev. Opportunity est envoyé sur des lieux où de l'hématite aurait été repérée par la sonde américaine Mars Global Surveyor. L'hématite est un minéral ferreux oxydé par une longue présence d'eau.

Le principal objectif de Spirit et d'Opportunity est d'étudier une grande variété de roches et de sols en vue d'identifier des indicateurs de la présence d'eau dans un passée plus ou moins lointain. Les minéraux hydratés (renfermant de l'eau) et ceux déposés par précipitation, évaporation, ou liés à une activité

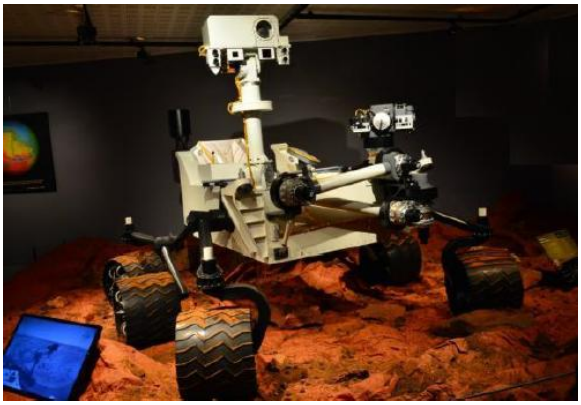
hydrothermale (eau chaude souterraine) constituent des cibles prioritaires. Les minéraux contenant du fer sont aussi analysés pour déterminer l'état d'oxydation (lié à la rouille) de ce dernier.
Opportunity trouve les petites billes d'hématite (surnommées « myrtilles » pour leur forme sphérique et leur couleur bleue sombre). De la jarosite est aussi découverte. C'est un minéral composé de fer et de sulfure qui ne se forme qu'en présence d'eau acide. Opportunity observe des roches et des sédiments sculptés par différents niveaux d'eau et par des écoulements.

CURIOSITY

Objectifs

- **Se rendre compte de la taille réelle du rover Curiosity**
- **Visualiser et comprendre les objectifs de sa mission**
- **Voir et nommer ses instruments de mesure**
- **Prendre conscience de l'exploit de poser un rover d'une telle envergure sur Mars**

La maquette taille réelle du robot d'exploration Curiosity est présentée.
Au terme d'un voyage de 570 millions de kilomètres (presque quatre fois la distance Terre-Soleil !) qui dure plus de 8 mois, le rover américain Curiosity se pose sur la planète Mars le 6 août 2012. Avec ses 900 kg dont 80 kg d'équipements scientifiques, Curiosity est encore en 2017 le plus gros rover envoyé sur Mars. L'objectif de sa mission est de recenser la présence d'éléments chimiques nécessaires à la vie, identifier d'éventuelles traces d'activité biologique présente ou passée et analyser l'action passée de l'eau sur les roches et le sol.
Curiosity dispose d'un générateur nucléaire qui lui permet de fonctionner à tout moment, contrairement aux rovers le précédant, équipés de panneaux solaires (Sojourner, Spirit, Opportunity).
Un écran montre les objectifs et le suivi de la mission : du lancement à l'atterrissage sur Mars, jusqu'aux résultats. Des images réelles défilent.
Un cartel rappelle les objectifs de la mission, détaille les dates et chiffres clés et les instruments de mesure de Curiosity.



Un environnement fluvio-lacustre (relatif aux rivières et aux lacs) habitable, localisé dans le cratère d'impact Gale (publié dans Science le 24 janvier 2014) :
Curiosity a observé des roches dont la finesse des grains indique qu'il s'agit d'anciens dépôts au fond d'un lac. Après diverses analyses dans ces dépôts, Curiosity trouve des éléments clés constituant les organismes vivants (carbone, hydrogène, oxygène, soufre, azote et phosphore). Les conditions favorables à l'émergence de la vie pourraient avoir perduré de quelques dizaines à quelques centaines de millions d'années. Les échantillons révèlent également que l'eau était douce.
Des molécules organiques présentes dans les roches de Mars (publié dans Science le 9 décembre 2013) :
Les molécules organiques sont les blocs de construction de la vie. Curiosity en a découvert sur Mars dans un échantillon de roche du cratère Gale. Ce résultat ne signifie pas nécessairement qu'il y a eu une vie passée sur Mars. Cela montre que des matières premières ont existé et que la vie a pu commencer à un moment. De plus, l'étude et l'identification de ces anciens matériaux organiques témoignent de leur conservation au cours du temps.
Le méthane présent et actif dans l'atmosphère martienne (publié dans Science le 23 janvier 2015) :
Un certain niveau de méthane est constamment détecté dans l'atmosphère de Mars. Une augmentation brève de ce taux a été relevée à quatre reprises sur vingt mois de mesures. A chaque fois, le volume de méthane dans l'atmosphère martienne est multiplié par dix, sur une période de deux mois. Le méthane peut être produit par des organismes vivants ou par des réactions chimiques entre les roches et l'eau. Il est possible qu'il soit généré actuellement ou bien qu'il l'ait été dans le passé puis stocké dans un « réservoir » qui permet sa libération occasionnelle aujourd'hui. Mars produit donc épisodiquement du méthane à partir d'une source encore inconnue.

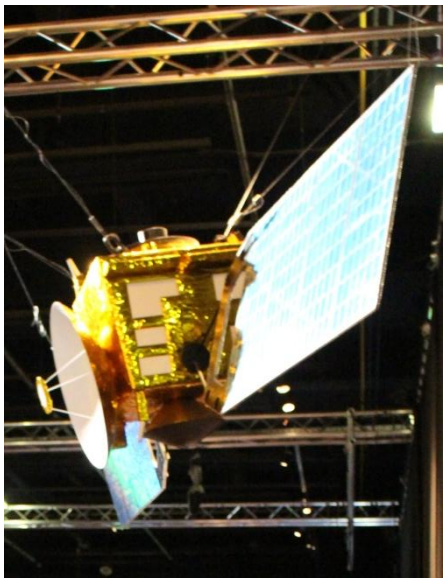
Contenus supplémentaires

Une **page du site du CNES sur l'actualité de Curiosity :**
https://msl-curiosity.cnes.fr/fr/MSL/Fr/GP_actualites.htm
Une **page du site de la NASA sur les résultats de la mission Mars Science Laboratory :**
http://mars.jpl.nasa.gov/msl/mission/science/results/

MARS EXPRESS

Objectifs :

- **Se rendre compte de la taille de la sonde Mars Express**
- **Comprendre les objectifs de la mission et la complémentarité de la sonde avec les rovers**
- **Voir et nommer ses divers instruments scientifiques**



La maquette échelle ¼ de la sonde Mars Express est suspendue. Si la maquette était grandeur nature, environ 14 mètres sépareraient les deux extrémités des panneaux solaires !
Lancée en 2003, Mars Express est une sonde de l'Agence Spatiale Européenne (ESA) placée en orbite autour de Mars. Il s'agit de la première mission de l'ESA à destination d'une autre planète du Système solaire que la Terre.
Les images récoltées permettent encore aujourd'hui de mieux comprendre l'histoire géologique de la planète rouge. Mars Express a identifié les principales réserves d'eau martienne dans des lieux que les rovers ne peuvent atteindre.
Un visuel « Qui est Mars Express ? » rappelle les objectifs de la mission, détaille les dates et chiffres clés et les instruments de mesure de la sonde. L'image de l'une de ses découvertes est présente : un cratère rempli de glace d'eau.

Contenu supplémentaire

Une **page du site du CNES dédiée aux résultats de la mission Mars Express :**
https://mars-express.cnes.fr/fr/MEX/Fr/A_res_scie.htm