GAZETTE DES SCIENCES N°20 (Décembre 2011) Spéciale « Destination Mars »

A la Une : Les articles suivants ont été rédigés par les élèves

- Pourquoi les scientifiques s'intéressent-ils tant à Mars ? Et pourquoi ces explorations ? (Martin De LEMOS ; Seconde)
- Retour fictif sur Terre de l'expédition Mars-500 (Nicolas MERENS ; Seconde)
- Missions de l'astromobile martien Curiosity (Alejandro SOILAN ; Première S)
- Un laser pour analyser les roches à bord de Curiosity (Ornella PEDROZO ; Seconde)
- Une pile nucléaire pour Curiosity ! (Sila JUDICK ; Terminale S)

- Pourquoi les scientifiques s'intéressent-ils tant à Mars ? Et pourquoi ces explorations ? (Martin De LEMOS ; Seconde)

Mars est une planète qui fascine les hommes depuis longtemps. Elle fait l'objet de nombreux programmes d'explorations car de tous les astres que nous connaissons, c'est sûrement celui qui est le plus semblable à la Terre. Ces explorations ont pour but d'obtenir de nouvelles informations sur Mars comme celles concernant ses caractéristiques minérales et son histoire géologique. Par exemple, l'analyse du sol martien a pu révélé l'existence d'une époque reculée ou cette planète contenait de l'eau liquide en forte quantité. Nous aurons bientôt de nouvelles informations grâce à la future mission d'exploration du robot 'Curiosity'.

Un voyage vers Mars pose de nombreux problèmes : En moyenne, un aller simple vers Mars prend entre 6 à 9 mois, c'est le temps que va mettre la navette transportant le robot Curiosity (voir articles page suivante). L'homme n'a pas été plus de 14 mois dans l'espace. Cela indique certes que l'homme doit pouvoir supporter sans trop de dommages un voyage vers Mars, mais cela ne donne aucune indication sur ce qu'il risque de subir et d'éprouver une fois à la surface de la planète. Des simulations de voyage ont déjà été faites sur Terre (voir la mission Mars 500 décrite ci-dessous).

Que savons-nous finalement d'un vol en absence de pesanteur, des conditions de travail à la surface de Mars et de la capacité des astronautes à supporter un retour à la gravité terrestre après un séjour de plusieurs années dans l'espace ?

- Retour fictif sur Terre de l'expédition Mars-500 (Nicolas MERENS ; Seconde)

Crédit : ESA

Six hommes âgés de 26 à 38 ans, russes, européens et chinois dont 3 ingénieurs, 1 médecin, 1 chirurgien et 1 physicien et commandant d'équipage, ont passé 520 jours dans une navette immobile près de Moscou, avec l'objectif d'étudier le comportement humain et les effets d'un long confinement sur l'équipage soumis à un stress.
Cette navette avait une superficie de 180m^2 repartie en 4 modules : Elle comprenait une salle de contrôle, des chambres, une cuisine, un laboratoire, une salle à manger, des toilettes ainsi qu'une reconstitution de sol martien de 1200m^2 pour simuler des opérations sur Mars. (voir description de la navette : http://minilien.fr/a0mxl3).
L'équipe a "voyagé", " atterri ", " marché " sur Mars puis est revenu sur Terre. Ce retour fictif sur Terre de Mars a été réalisé le 4 novembre 2011. « *Nous avons surmonté l'un des aspects les plus difficiles d'un voyage vers Mars : l'isolement* », explique Diego Urbina, un des hommes de l'équipe. Les différences culturelles, comme les différentes étapes du voyage, ont pu créer des tensions entre les membres de l'équipe, mais au fur du temps, ils se sont habitués aux coutumes de chacun, ce qui a surpris les psychologues qui les suivaient.
Toutefois, il faudra encore attendre quelques mois avant d'obtenir les résultats scientifiques complets sur cette expérience.

- **Une animation présentant cette expérience Mars-500 (TV5) :** http://minilien.fr/a0mxo9
- **Une interview des deux européens qui ont participé à cette expérience (Science et Avenir)** : http://minilien.fr/a0mxo8

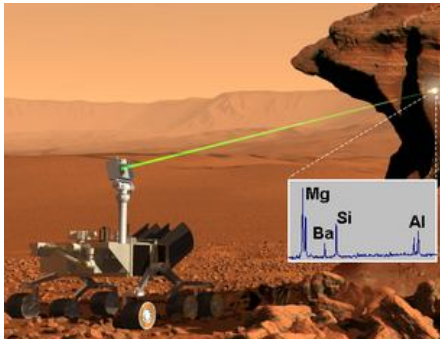
- Missions de l'astromobile martien Curiosity (Alejandro SOILAN ; Première S)

Crédits : NASA/JPL

C'est la mission scientifique la plus ambitieuse jamais envoyée sur le sol de Mars : Le rover Curiosity, qui a été lancé samedi 26 novembre à 16 h (heure de Paris) par une fusée Atlas V depuis Cape Canaveral (Floride), est un concentré de technologie. Doté de dix instruments scientifiques (dont deux réalisés par des équipes françaises), il devra survivre une année martienne (quatre-vingt-dix-huit semaines terrestres) et parcourir une vingtaine de kilomètres à la recherche de roches à analyser.
Mais les scientifiques mondiaux qui sont associés à cette aventure espèrent que l'engin, le plus gros jamais envoyé à la surface de Mars, sera bien plus endurant encore.
Avant de commencer son travail scientifique, Curiosity devra survivre à un long voyage et surtout à un atterrissage, prévu en août 2012, dont les modalités sont encore inédites. Trop massif (900 kg) pour voir sa chute simplement amortie par des airbags, comme certains de ses prédécesseurs, il sera placé sur le sol martien par une sorte de "descenseur" spatial, une structure dotée de rétrofusées qui le déposera au bout de filins sur le sol martien (voir cette illustration : http://minilien.fr/a0mxew). Si la méthode fonctionne, elle sera adoptée pour les futures missions qui doivent acheminer vers Mars des équipements toujours plus lourds.

- **Une vidéo décrivant le voyage, l'atterrissage et le travail de Curiosity :** http://minilien.fr/a0mxex
- **Deux illustrations géantes du Rover Curiosity :** http://minilien.fr/a0mxez et http://minilien.fr/a0mxf0
- **Deux podcasts audio sur les missions de Curiosity (Ciel et espace radio) :** http://minilien.fr/a0mxo0

- Un laser pour analyser les roches à bord de Curiosity (Ornella PEDROZO ; Seconde)

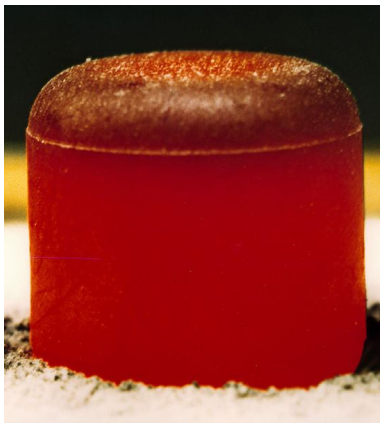


Source : CEA

Chemcam est l'un des deux instruments français embarqué sur Curiosity.
Cet instrument est composé d'un sabre laser pour analyser rapidement les roches et le sol et déterminer leurs compositions. Les échantillons seront par la suite analysés par d´autres instruments à bord de Curiosity.
Avant c´était un travail compliqué même pour les satellites avancés car les roches sont couvertes de poussières. Cela ne sera plus un problème pour Chemcam.
Chemcam fonctionne de la manière suivante : Premièrement il vise un échantillon de roche situé à une distance entre 2 à 9m. Après il envoie un faisceau laser très bref vers cet échantillon, ce qui vaporise la roche et provoque l'apparition d'un plasma (gaz ionisé). Enfin il collecte la lumière émise par l'échantillon pour une analyse en spectroscopie. La spectroscopie est l'étude de la lumière après décomposition de celle-ci. L'analyse de cette lumière permet de retrouver les éléments chimiques qui ont émis cette lumière et qui sont donc présents dans la roche étudiée.
Grâce à sa caméra de haute résolution, cet instrument pourra savoir si une roche a été altérée par l'eau (et ainsi savoir si c´était un milieu habitable dans le passé), et pourra chercher la présence d´éléments chimiques caractérisant la vie (oxygène, azote, carbone,…). Il sera également capable de savoir s'il y a la présence de matière toxique nuisible á l´homme (comme l´arsenic et le plomb).
Mais il faut savoir que Chemcam ne travaillera pas tout seul, il sera aidé par d'autres instruments présents sur Curiosity.

- **L'instrument Chemcam sur le site du CNES :** http://smsc.cnes.fr/MSL/Fr/GP_chemcam.htm

- **Une pile nucléaire pour Curiosity ! (Sila JUDICK ; Terminale S)**

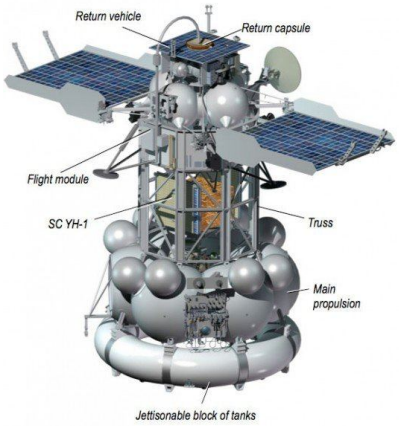


Source :
United States Department of Energy

Le robot explorateur Curiosity est deux fois plus long et presque cinq fois plus lourd que les deux robots explorateurs Spirit et Opportunity qui se trouvent déjà sur Mars : il pèse 900 kg, dont 70kg correspondent aux instruments. Contrairement à ces précurseurs, Curiosity n'est pas équipé de panneaux solaires mais d'une pile nucléaire qui fournit de l'électricité à partir de la désintégration du plutonium 238.
Ce système d'alimentation fournira environ 110 watts d'électricité et pourra fonctionner en continu pendant de nombreuses années. Il fournira également de la chaleur qui sera répartie à l'intérieur du robot via un système de tuyaux.
La NASA a choisi un réacteur nucléaire pour le robot pour les nombreux avantages par rapport aux panneaux solaires. De cette façon, sa source d'énergie est moins affectée par le climat et les conditions de la lumière sur Mars. Curiosity aura 4,8kg de dioxine de plutonium à bord, qui lui permettra d'avoir à sa disposition environ 2,7 kWh par jour, beaucoup plus que le kilowatt par jour maximum des robots utilisant des panneaux solaires.
Ce type de générateur thermoélectrique à radio-isotopes (GTR), est le résultat de recherches ayant commencé vers les années 50. La NASA a déjà utilisé ces générateurs nucléaires pour délivrer de l'énergie à 26 missions spatiales au cours des 50 dernières années. Cette pile nucléaire est censée avoir une durée de vie d'environ 14 ans et il est prévu que Curiosity soit performant pour au moins deux ans.

- **Utilisation d'une pile nucléaire dans les sondes spatiales :** http://minilien.fr/a0mxqt

---



Source : Roskosmos

- **Echec de la mission russe Phobos-Grunt :**

La sonde russe Phobos-Grunt-1 a été lancée le 8 novembre 2011 depuis la base spatiale de Baïkonour au Kazakhstan. Malheureusement, contrairement à sa mission initiale, elle n'a pas pu quitter l'orbite terrestre pour se diriger vers Phobos, un satellite de Mars.

En effet, sa mission initiale était d'étudier ce satellite de Mars, de s'y poser et ensuite de ramener sur Terre en 2014, deux cents grammes de ses roches !

Malheureusement, depuis son lancement, les scientifiques ont le plus grand mal à prendre contact avec cette sonde qui semble de plus en plus en perdition autour de la Terre. Certains prévoient même qu'elle s'écrase sur Terre en janvier 2012.

Cette sonde est la 19ième sonde russe envoyée vers Mars depuis 1960. Aucune jusqu'à présent n'a réussi à mener sa mission jusqu'à sont terme !

Beaucoup d'autres actualités scientifiques à l'adresse suivante : http://www.netvibes.com/boeprofesseur#actualites_sciences

et les anciennes gazettes : http://webetab.ac-bordeaux.fr/asuncion/classes/PHYS/gazettes.htm

M.BOE
http://webetab.ac-bordeaux.fr/asuncion/classes/PHYS/phys.htm