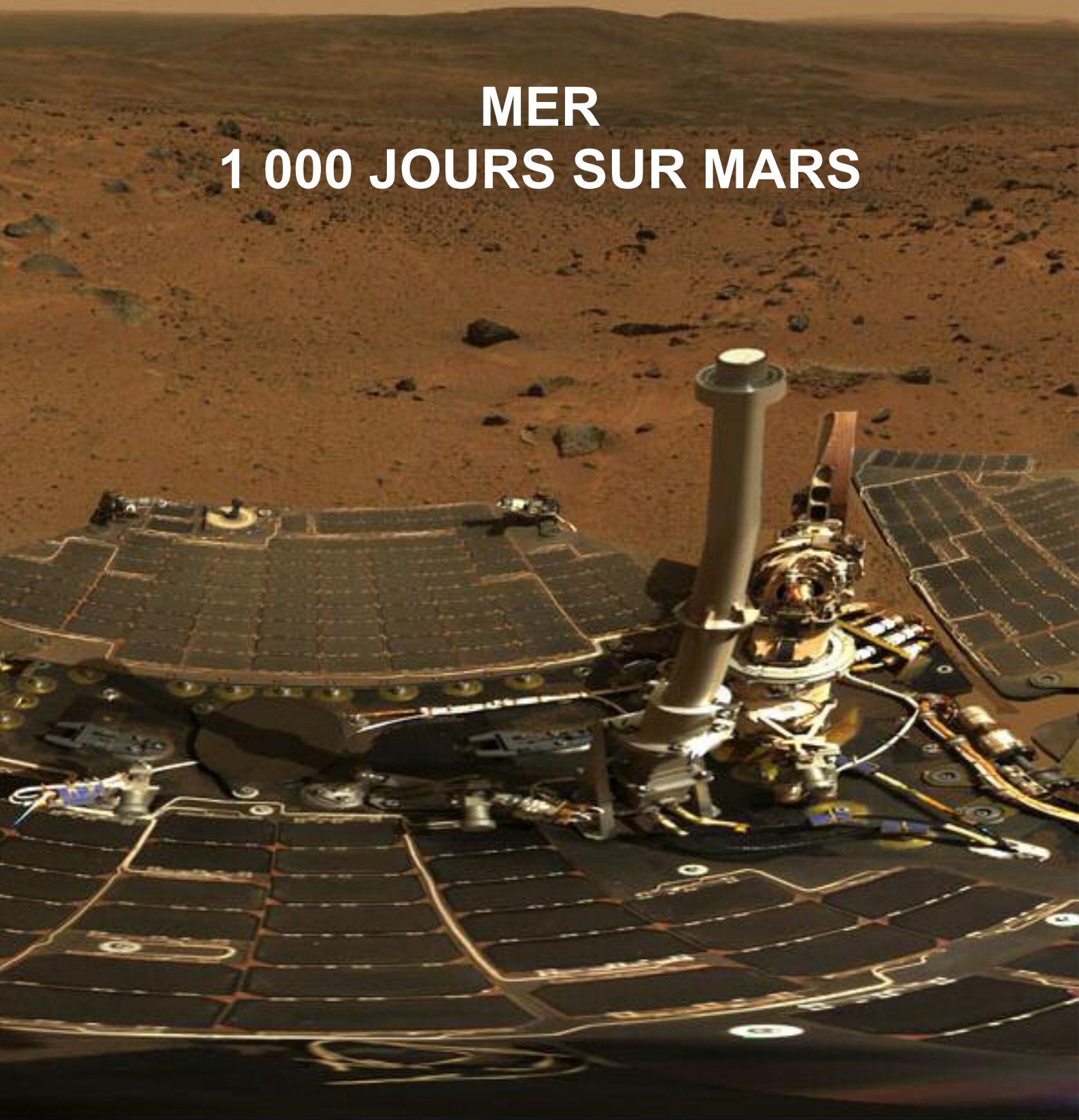


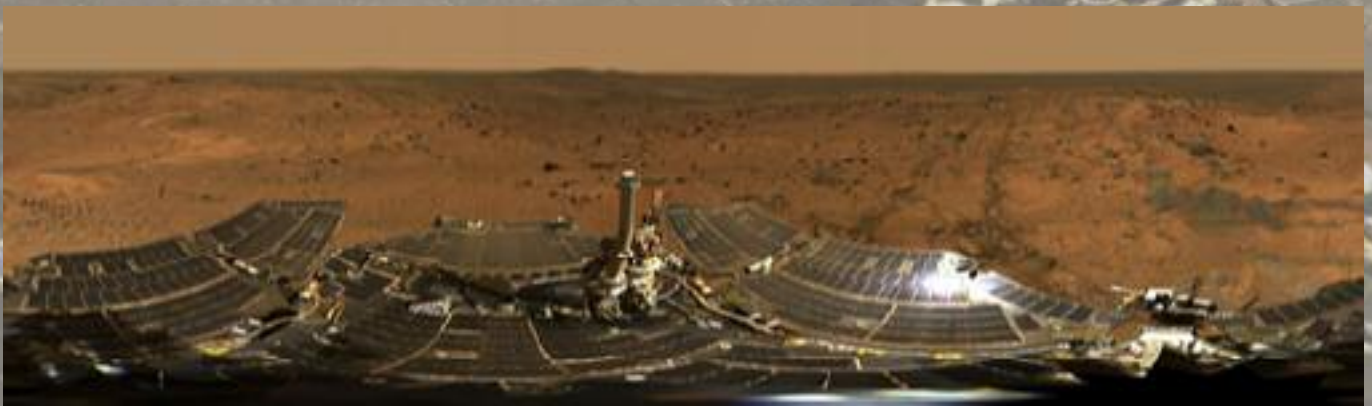
MER 1 000 JOURS SUR MARS



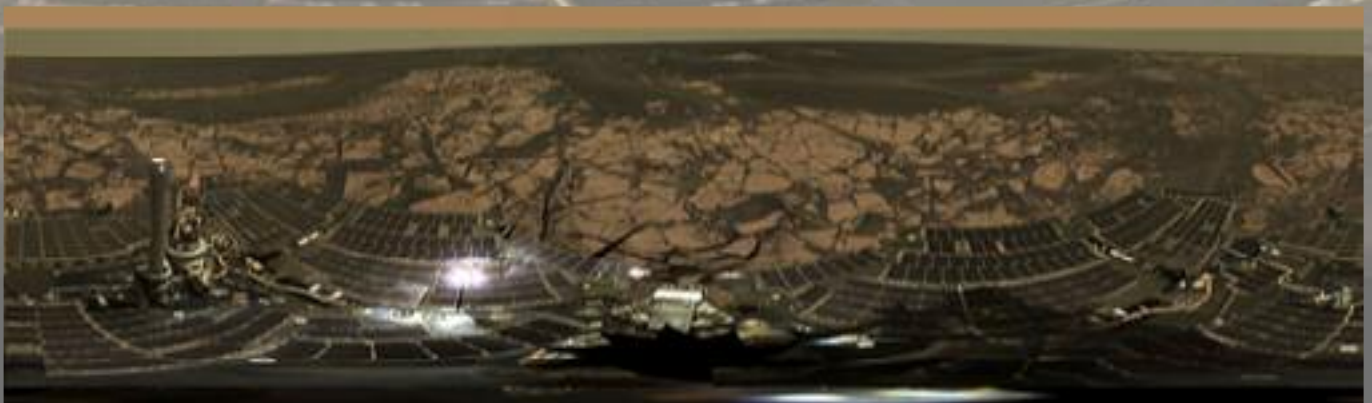
LA MISSION DE SPIRIT ET OPPORTUNITY

Depuis 1996, la Nasa lance à chacune des fenêtres de lancement une sonde ou deux en direction de la Planète Rouge. Tout commence avec les Mars Surveyor 96 qui comprend un orbiter du nom de Mars Global Surveyor (aussi connu sous les initiales de MGS) et d'un atterrisseur Mars-Pathfinder équipé d'un petit rover dénommé Sojourner. A la fenêtre suivante, le même principe est adopté mais dans la perspective d'étudier une autre face de Mars. Mars Surveyor 98 comprenait Mars Climate Orbiter et Mars Polar Lander. Mais aucune des 2 sondes n'est arrivée à bon port. La première s'est évaporée dans l'atmosphère martienne lors de sa satellisation suite à une erreur humaine. En décembre 99, c'est au tour de MPL de jouer de malchance. Si l'engin a bien commencé sa phase de rentrée atmosphérique, plus aucun contact n'a été reçu par après. La Nasa a du faire le deuil de 2 missions en quelques mois. En avril 2001, seul un orbiter est envoyé en direction de la planète Mars. La Nasa a jugé risqué de tenter un autre atterrissage avec une sonde directement dérivée de MPL. D'autant plus qu'entre temps, il semblerait que le concept même de MPL soit la cause de la perte de l'engin. Le déploiement des pieds d'atterrissage s'est déroulé plus brusquement que prévu. L'ordinateur de bord a interprété ce choc comme celui d'un contact avec une surface et a donc ordonné l'extinction des moteurs. La sonde a terminé ses derniers mètres en chute libre s'écrasant près de la calotte polaire sud. Si 2001 ne compte qu'un orbiter, 2003 comptera 2 landers très perfectionnés, les Mars Exploration Rover. Il s'agit de la plus ambitieuse mission robotique réalisée à ce jour à la surface de Mars. L'objectif principal des MER est de détecter des preuves que l'eau a coulé abondamment sur la planète. Ne voulant pas risquer une nouvelle déconvenue, la Nasa a opté un atterrissage à la manière de Mars-Pathfinder, c'est à dire un atterrissage à l'aide d'airbags. Les MER sont plus gros que Sojourner et équipés d'une caméra panoramique ainsi que d'un bras bardé d'instruments pour l'analyse in-situ de la poussière rouge et des roches qui parsèment la surface de Mars. Le projet est dévoilé courant de l'été 2000.

Le 10 juin 2003, MER-A rebaptisé depuis Spirit est lancé au sommet d'une fusée Delta vendue à la Nasa par Boeing. Le 04 janvier 2004, l'engin se pose sans encombre dans le cratère Gusev. Quelques heures plus tard, il envoie ses premiers clichés. Spirit est suivi 21 jours plus tard par l'arrivée de Opportunity, appelé plus intimement Oppy dans la plaine Meridiani Planum. Son lancement s'était effectué le 08 juillet 2003 également par une fusée Delta. La Nasa espère pouvoir utiliser ses deux robots durant 90 jours minimum. Le 29 septembre 2006, Spirit est toujours en fonction et fête son 1000ème jour sur Mars, suivi le 20 octobre par Oppy et ont permis de découvrir des preuves directes que l'eau a bien coulé un jour sur Mars.



Panorama pris par Spirit entre le 24 et 27 août 2005 (sols 583 à 586)



Panorama pris par Opportunity entre le 23 novembre et 05 décembre 2005 (sols 652 à 663)

LA FICHE TECHNIQUE DE SPIRIT ET OPPORTUNITY

Coût estimé de l'ensemble du projet (rovers + lancement): 804 millions de dollars

Lancement: 10/06/2003 (Spirit) et 08/07/2003 (Opportunity)

Atterrissage: 04/01/2004 (Spirit) et 25/01/2004 (Opportunity)

Masse au lancement: 1 063 kg

Masse de l'atterrisseur sans le rover: 378 kg

Masse du rover: 185 kg

Masse du bouclier thermique: 78 kg

Masse de l'étage de croisière: 193 kg

Masse d'ergols: 50 kg

Masse des parachutes et couvercle: 209 kg

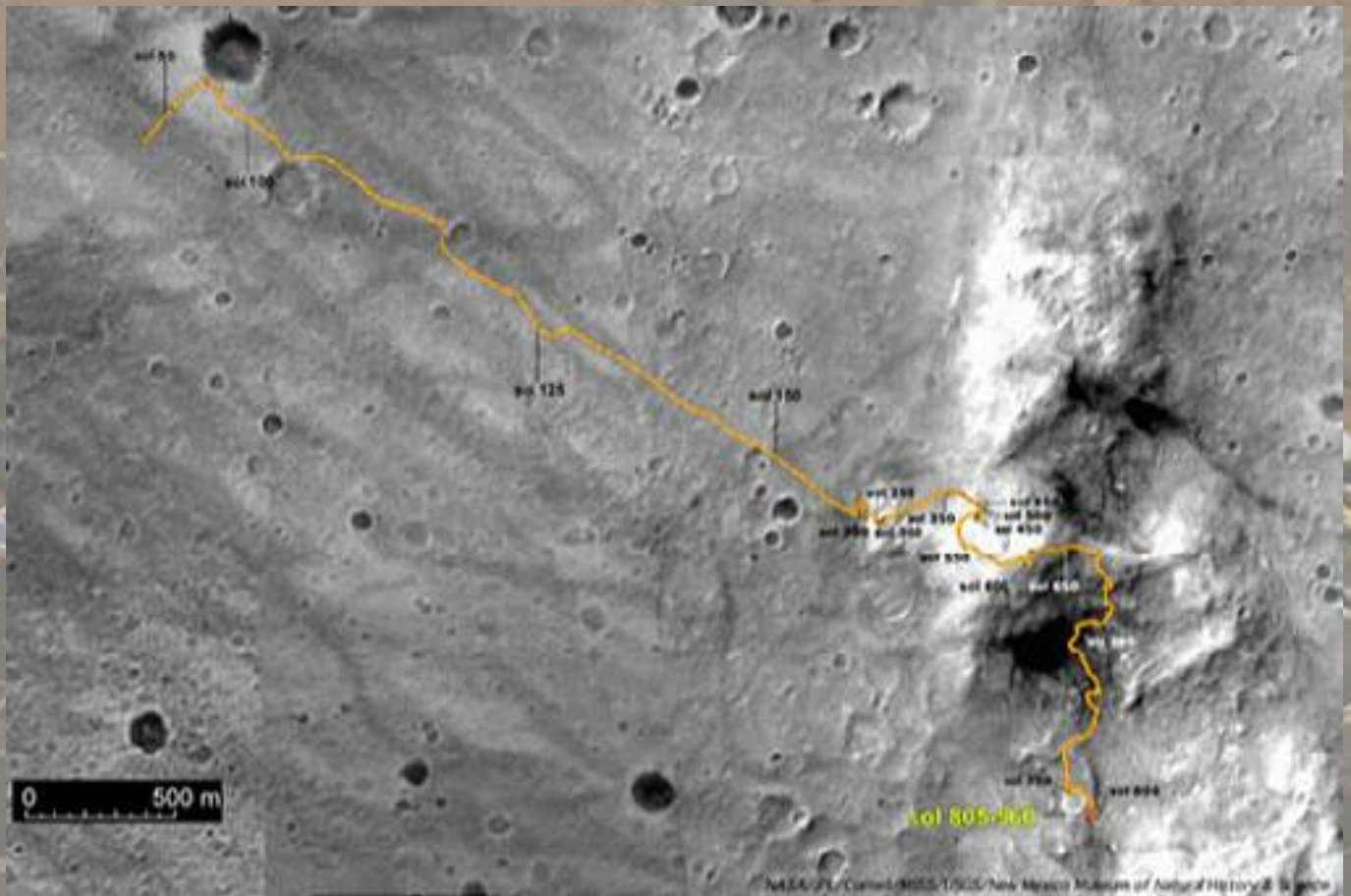
Mode d'atterrissage: Rétrofusées couplées aux parachutes puis le toucher au sol protégé par 24 airbags

Dimensions: 1,6 m de long pour 1,5 m de haut (PanCam sur le mat)

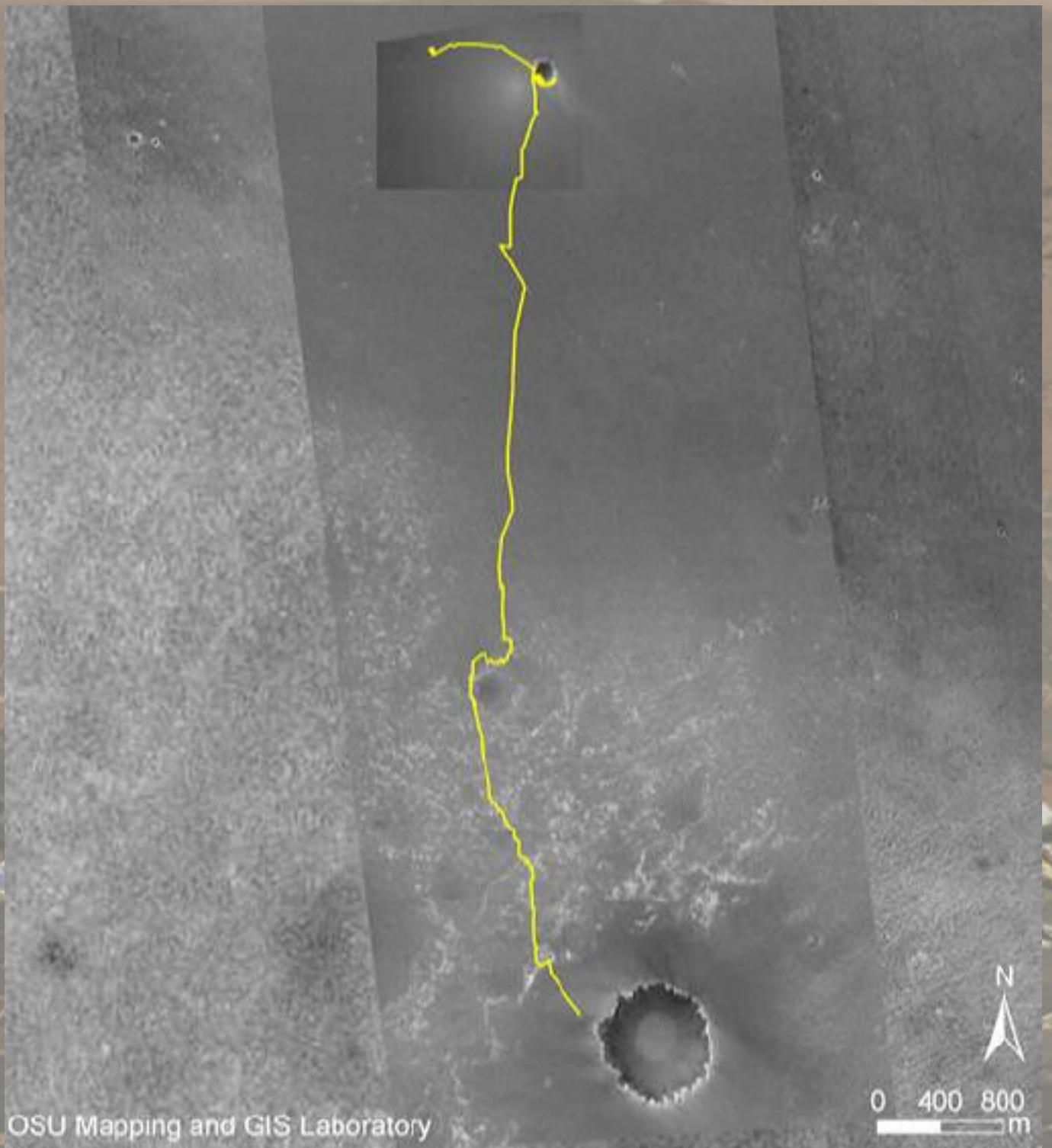
Mobilité: 6 roues motrices de 26 cm de diamètre (vitesse maximale 5cm/sec)

Au 12 septembre 2006, Spirit avait parcouru la distance de 6 876,18 m

Au 31 août 2006, Opportunity avait parcouru la distance de 9 023,70 m



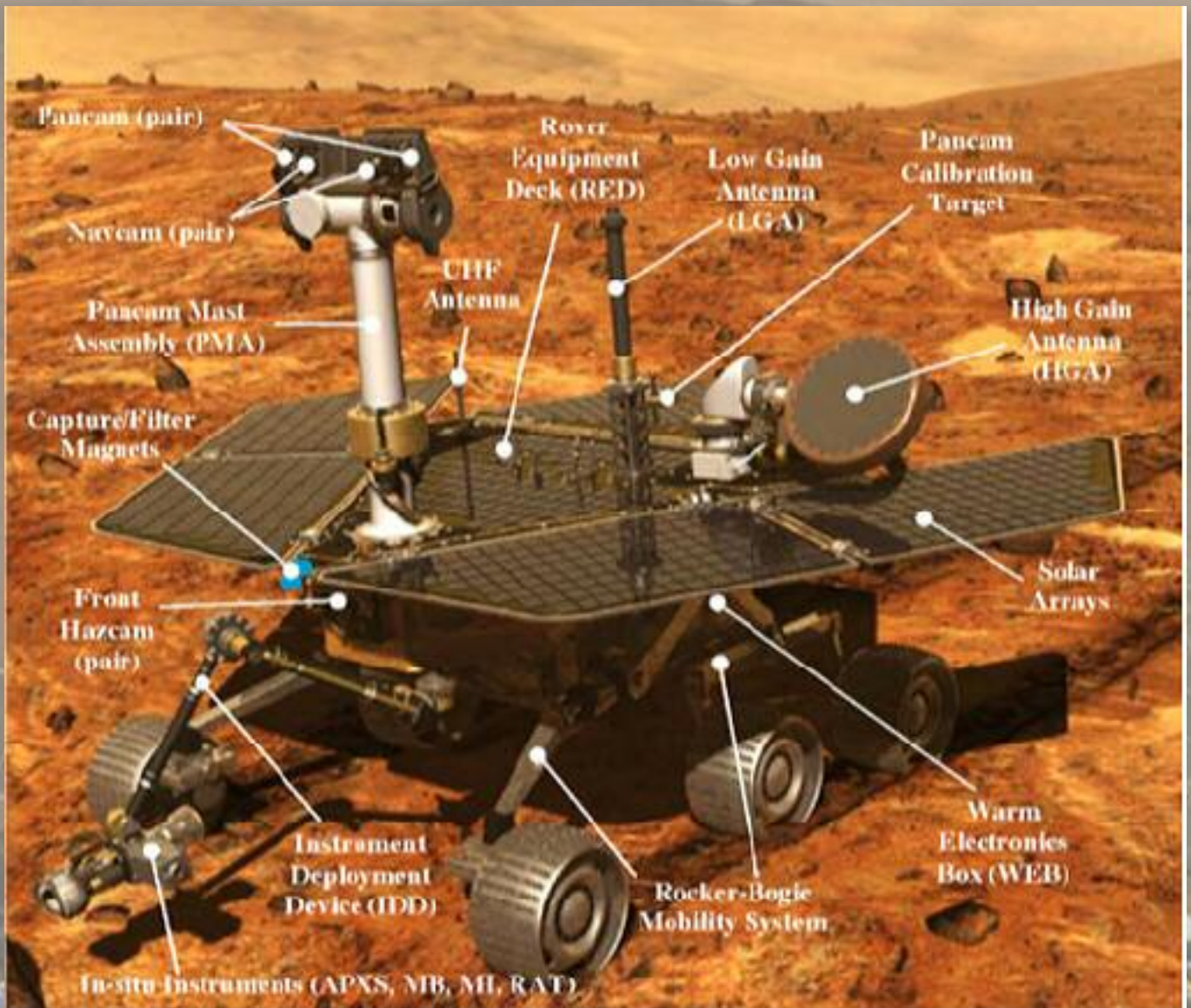
Ci-dessus, la route parcourue par Spirit depuis son premier jour – Photo Nasa



OSU Mapping and GIS Laboratory

Ci-dessus, la route parcourue par Opportunity depuis son premier jour (960ème sol) – Photo Nasa

L'INSTRUMENTATION DE SPIRIT ET OPPORTUNITY



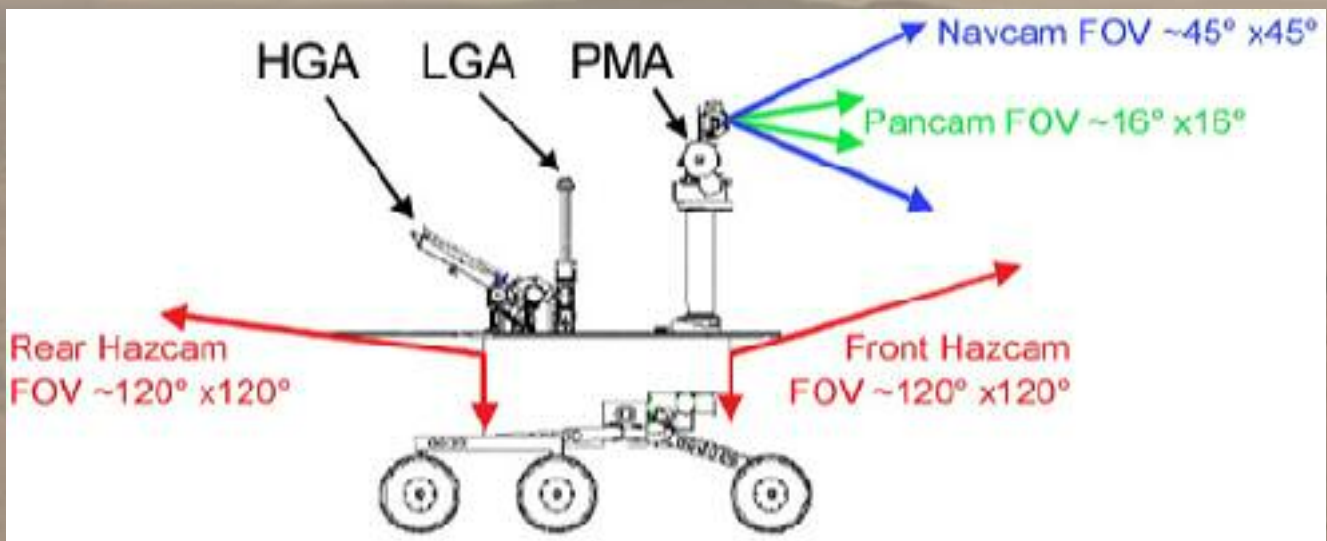
PanCam (Panoramic Stereo Camera): Double caméra couleur montée sur un mat la faisant surplomber la surface de Mars à 1,30 m de haut et fournissant des images en couleurs ainsi que des images dans des longueurs d'onde proche de l'infrarouge. L'angle de prise de vue est de 16°.

NavCam (Navigation Camera): Double caméra permettant d'obtenir des images en 3 dimensions, très pratique lorsqu'il s'agit de dresser un itinéraire pour l'engin et d'éviter des obstacles. L'angle de prise de vue des images est de 45°.

CFM (Capture Filter Magnets): Aimants destinés à la récolte des poussières martiennes riches en oxyde de fer.

Front Hazcam: Caméras pour des vues tridimensionnelles en noir et blanc complémentaires des Navcams. Elles sont placées à l'avant et à l'arrière du rover avec un angle de prise de vue de 120° en partant de la verticale sous l'instrument.

APDS (Alpha Particle X-Ray Spectrometer): L'un des 4 instruments scientifiques montés sur le bras du rover. Il émet des rayons alpha et X qui sont réfléchis par l'objet à étudier. En fonction des résultats, la composition de la roche ou de la surface étudiée est déterminée.



MB (Mossbauer Spectrometer): Instrument monté sur le bras qui étudie les minéraux du sol contenant du fer. Il peut mesurer les écarts entre les différents états d'oxydation des atomes de fer, ce qui fournit des informations sur l'origine du minéral. Ainsi il peut dire si celui-ci a été en contact avec un environnement humide ou non.

MI (Microscopic Imager): Caméra pour des vues très détaillées avec une résolution de l'ordre de 30 micromètres. Elle n'est utilisée que pour des gros plans de certains détails.

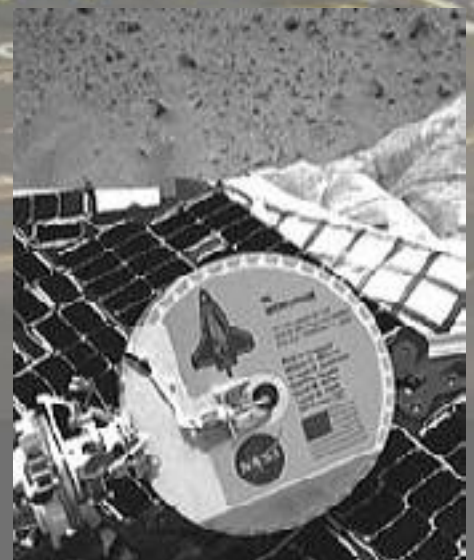
RAT (Rock Abrasion Tool): Meule pour tailler une roche sur un diamètre de 4,5 cm et d'une profondeur de 5 mm. Ce qui permet à l'APXS de mesurer la roche en elle-même, dénuée de toute poussière provenant de la surface de Mars.

Mini-TES (Mini Thermal Emission Spectrometer): Spectromètre infrarouge monté sur la PanCam qui lui sert de périscope. Il étudie à distance les roches et le sol.

Les communications avec l'engin sont assurées par les différentes antennes. La face arrière de l'antenne à grand gain sert de support à un disque commémorant la mémoire des astronautes de Columbia disparus le 01 février 2003. En hommage, le site d'atterrissage de Spirit a été baptisé Columbia Memorial Station tandis que celle d'Opportunity porte désormais le nom de Challenger Memorial Station. Sur le site de Spirit, les 7 collines observées portent le nom des astronautes de Columbia (Husband Hill, Clark Hill, Ramon Hill, Anderson Hill, Chawla Hill, McCool Hill et Brown Hill).



A gauche : L'extrémité du bras des rovers – Image Nasa
A droite : Le disque commémoratif avec le badge de la mission STS-107 Columbia – Photo Nasa



LA CARTE D'IDENTITE DE MARS

Distance moyenne du Soleil : 227 936 640 km (1, 523662 A.U.)
Distance maximale du Soleil : 249 200 000 km (1, 666 A.U.)
Distance minimale du Soleil : 206 600 000 km (1, 381 A.U.)

Période de rotation sidérale (jour) : 24:37:23 (1 sol)
Période de révolution sidérale (année) : 686,73 jours
Vitesse moyenne orbitale : 86 871 km/h
Excentricité de l'orbite : 0,0934
Inclinaison sur l'écliptique : 1° 8'
Inclinaison de l'équateur sur l'orbite : 25° 19'
Circonférence orbitale : 1 366 900 000 km

Rayon équatorial : 3 397 km
Circonférence équatoriale : 21 344 km
Volume : 163 140 000 000 km³
Masse : 6,4185 x 10²³ kg
Densité : 3,94 g/cm³
Surface : 144 100 000 km²
Gravité à la surface à l'équateur : 3,693 m/s²
Vitesse d'évasion : 18 072 km/h
Aplatissement : 0,00647
Albédo : 0,15
Composition : cœur métallique (+/- 37 %), manteau (+/- 55 %), croûte (+/- 8 %)

Champ magnétique : ancien

Lunes : 2 (Phobos et Deimos)

Anneaux : -

Flux d'énergie provenant du Soleil : 589 W/m²

Températures : -87 °C à -5 °C
Pression atmosphérique : 6,1 mmb
Composition atmosphérique : CO² (95,3%), N² (2,7%), reste (*)
Vitesse des vents : 7,2 km/h la nuit et 25,2 km/h le jour pour Viking

* 1,6 % d'Ar40, 4 ppm d'Ar36, 0,13 % d'O2, 0,07% de CO, 0,03 % de vapeur d'eau, 2,5 ppm de néon, 0,3 ppm de krypton, 0,08 ppm de xénon et 0,03 ppm d'ozone (ppm = particule pour 1 million de particule).

LA CARTE D'IDENTITE DE MARS

<http://www.destination-orbite.net/planetologie/mars.php>
<http://www.destination-orbite.net/planetologie/missions.php>

<http://marsrovers.jpl.nasa.gov/home/index.html>
http://www.nirgal.net/rover_2003.html
<http://athena.cornell.edu>

