

Panneau 8

Vénus : Une Terre qui a surchauffé.



► A-t-on exploré Vénus ?

De nombreuses missions spatiales ont été lancées vers Vénus :

- Deux **premiers survols** par la NASA: Mariner 2 (1962), Mariner 5 (1967)
- Après de nombreux échecs, **des sondes soviétiques descendent dans l'atmosphère** (Venera 4 en 1967, Venera 5 et 6 en 1969), et **parviennent à atterrir** à partir de Venera 7 (1970) et Venera 8 (1972). De plus en plus sophistiquées, les sondes Venera 9 à 14 (1975-1981) puis Vega 2 (1986) transmettent des **photographies et des analyses depuis la surface**.
- La NASA envoie **une grande mission d'exploration**, « Pioneer Venus » avec un satellite d'observations et 4 sondes de descente vers la surface en 1978
- La **géologie de la surface**, jusqu'alors cachée par l'atmosphère, est révélée par les radars des satellites soviétiques Venera 15 et 16 (1983), et surtout par le satellite de la NASA Magellan (1989) qui **cartographie la planète** avec une résolution de 100 à 200 m.
- Les missions Vega 1 et 2 déposent des **ballons dans l'atmosphère** en 1986. Ils volent durant deux jours terrestres en parcourant près de 12 000 km autour de la planète.
- Depuis avril 2006, l'étude de Vénus a repris grâce au **satellite européen Vénus Express**, dont les objectifs principaux portent sur l'étude de l'atmosphère et du climat de Vénus.

► Que nous a appris l'étude de la surface de Vénus sur l'histoire de la planète ?

Le grand atlas de Vénus a été réalisé entre 1990 et 1994 par la mission de la NASA « Magellan » dont le radar a révélé la quasi totalité de la surface de Vénus, avec une résolution de 100 à 200 m. Qu'ont découvert les géologues ?



- Des **volcans**, presque partout, et de toutes tailles, couvrant 90% de la planète. Une conclusion importante fut que Vénus, contrairement à la Terre, ne présente pas de « tectonique des plaques » à l'origine de la dérive des continents, des tremblements de terre et d'une grande part du volcanisme sur notre planète. On pense que cette différence majeure résulte de l'absence d'eau dans la croûte de Vénus (l'eau jouerait sur Terre un rôle de « lubrification » nécessaire au mouvement des plaques). Pour évacuer sa chaleur interne, Vénus en est réduite à passer par des remontées locales du manteau, à l'origine des très nombreux volcans.
- De multiples **cratères d'impact**, également répartis sur la sphère, ont aussi été identifiés dans les données Magellan. Leur présence n'est pas surprenante. En effet, si les petites météorites sont freinées et brûlées dans l'épaisse atmosphère de Vénus, les plus grosses arrivent avec une telle énergie que même 90 atmosphères de CO₂ ne peuvent les stopper. Néanmoins, la densité et la répartition homogènes des cratères ont fourni une information capitale et étonnante. Elles semblent indiquer que la totalité de la surface de Vénus aurait été exposée aux impacts pendant 400 à 800 millions d'années, soit à peu près 1/7^{ème} de l'âge de la planète seulement. Comment expliquer cela ? On pense que Vénus a connu, **il y a environ 600 millions d'années, un événement volcanique global qui a entièrement recouvert la planète de**

Panneau 8 - Vénus : Une Terre qui a surchauffé.



lave « fraîche ». Par la suite, l'activité volcanique aurait considérablement diminué jusqu'à l'époque actuelle. L'origine de ce comportement reste totalement inconnue. Conséquence : aucune trace du passé de la planète avant -800 millions d'années ne subsiste.

➤ Comment a-t-on découvert ce qui était arrivé à Vénus ?

On ne l'a pas découvert ! Le scénario proposé dans ce panneau n'est qu'une hypothèse scientifique probable. Il se base en fait sur des travaux de scientifiques qui ont cherché à calculer le climat que connaîtrait la Terre si on la déplaçait vers l'orbite de Vénus. Ils ont alors découvert :

- que le réchauffement de la surface augmenterait beaucoup plus vite que le flux solaire, car en chauffant un peu les océans, le Soleil intensifie fortement l'évaporation de la vapeur d'eau, ce qui renforce considérablement l'effet de serre de l'atmosphère. Dans ces calculs, les océans bouilliraient et passeraient entièrement en phase vapeur si la Terre était située à une distance du Soleil à mi-chemin entre sa position actuelle et celle de Vénus.
- qu'avant même d'en arriver là, la planète aurait probablement perdu son eau par échappement dans l'espace. En effet, alors que sur notre Terre la concentration de la vapeur d'eau en altitude est limitée par la condensation de l'eau vers 15 km d'altitude, dans un environnement plus chaud, la vapeur d'eau peut être présente en grande quantité dans toute l'atmosphère sans se condenser. Elle peut alors envahir la haute atmosphère où le rayonnement « dur » ultraviolet est beaucoup plus intense et capable de dissocier la vapeur d'eau stratosphérique en hydrogène et oxygène. L'hydrogène, très léger, est susceptible d'échapper à la gravitation de la planète, avec un débit suffisant pour faire disparaître l'équivalent des océans terrestres en quelques millions d'années ! Une fois l'eau totalement disparue, le dioxyde de carbone exhalé par les volcans ne peut se recombinaison à la surface sous forme de carbonates comme sur Terre. L'accumulation de dioxyde de carbone induit alors un intense effet de serre et crée la fournaise dépourvue d'eau que nous connaissons aujourd'hui sur Vénus.

Selon ce scénario, Vénus serait bien une Terre qui aurait eu le « tort » de se former un peu trop près du Soleil...

Notes sur les illustrations

Toutes les images sont des vues d'artiste. L'ambiance est de plus en plus rouge car, en s'épaississant, l'atmosphère diffuse de plus en plus la composante bleue de l'atmosphère (cf. fiche du panneau « sur les planètes telluriques »). L'image « Vénus aujourd'hui » est schématique : il est peu probable dans la réalité que l'on puisse discerner les nuages vénusiens depuis la surface.

