

LES POTINS DE LA VOIE LACTEE

LA SONDE MAGELLAN DECOUVRE LE RELIEF DE VENUS

Lancée en mai 1989 par la NASA, la sonde Magellan a atteint Vénus le 10 août 1990 après avoir parcouru environ 220 millions de km. L'opération de mise en orbite autour de Vénus s'est déroulée normalement malgré quelque angoisse pour les ingénieurs de la NASA qui ont réussi à maîtriser les problèmes électroniques du système de communication qui avait conduit à perdre plusieurs fois, pendant plus de 10h, le contact avec Magellan au cours du premier mois suivant la mise en orbite. Magellan décrit une orbite elliptique inclinée de 86° sur l'équateur de Vénus, avec une période de 3h 15 min, qui place la sonde à une altitude comprise entre 294 et 8450 km au-dessus du sol de Vénus et retransmet vers la Terre des images d'une précision inégalée de la surface de Vénus.

Le programme de Magellan comporte une seule expérience (la NASA a dû faire des économies et renoncer à son programme initial beaucoup plus ambitieux projeté en 1982) consistant à cartographier le détail de la surface de Vénus en utilisant un radar (le système d'imagerie est appelé "SAR" pour "Synthetic-Aperture Radar"). Quand la sonde est au plus proche de Vénus et pendant une durée de 37 minutes deux systèmes radar travaillent en parallèle. L'un envoie des impulsions radio (à la longueur d'onde 12,6 cm) très brèves (plusieurs milliers par seconde) obliquement vers la surface de Vénus. L'autre joue le rôle d'altimètre en envoyant des impulsions perpendiculairement à la surface de Vénus et enregistre également l'énergie radio émise par la planète. Les échos réfléchis par les différents points de la surface sont enregistrés à bord et après chaque survol proche, la sonde pivote pour orienter son antenne de 3,7 m de diamètre vers la Terre et transmettre l'information recueillie vers le réseau de réception au sol.

L'exploitation des échos radar met en jeu la mesure des délais de réception des impulsions successives réfléchies en des points différents de la surface, se traduisant par différents décalages Doppler-Fizeau; par ailleurs, l'analyse de l'intensité relative des échos dépend de l'inclinaison du sol par rapport à l'axe du faisceau envoyé par la sonde et du matériau constituant ce sol. A chaque tour la sonde explore une zone de 20-25 km de large et de 15000 km de long. Compte tenu de la période de rotation propre de Vénus (243 jours terrestres), la sonde effectuera sa cartographie en 243 jours et environ 80% de la surface aura été balayée.

L'atmosphère et les nuages qui entourent Vénus sont si épais qu'il n'est pas possible d'atteindre sa surface par photographie depuis l'espace. Une imagerie par télévision depuis le sol de Vénus lui-même a été réalisée à partir des engins soviétiques Venera 9, 10, 13 et 14 qui ont atterri en 1982 sur Vénus; dans ce cas l'exploration est très détaillée mais ne peut porter que sur l'environnement proche du véhicule spatial (environ à une douzaine de mètres au maximum). Seules les techniques d'échos radar utilisées au voisinage de la planète permettent d'obtenir une vue d'ensemble du paysage et ses détails de structure.

Les premières observations radar de Vénus ont été effectuées depuis la Terre en 1961. Pendant ces trente dernières années, de nombreuses missions spatiales (Magellan est la 23ième) ont eu Vénus pour objectif et c'est en 1978 que la sonde PVO (pour "Pioneer Venus Orbiter") de la NASA a produit la première vue topographique globale avec une résolution de quelques dizaines de km sur la surface et une précision de l'ordre de 200 m en altitude. Celle-ci révélait essentiellement la présence de vastes plaines (analogues aux mers lunaires) et des continents surélevés de 4 à 5 km au-dessus des plaines voisines (leur dimension est analogue à l'Afrique ou à l'Australie). L'exploration radar par les sondes soviétiques Venera 15 et 16 en 1983, a révélé des détails de l'ordre de 1-2 km à la surface de Vénus et une nature très diversifiée : vastes plaines couvertes de coulées de lave basaltique (typiquement avec un longueur de 100-300 km et une largeur de 10-50 km), cratères circulaires (de 10 à 150 km de diamètre), chaînes de montagnes entrecroisées, structures complexes chaotiques ou organisées en cannelures ou cordes. Ces caractéristiques se retrouvent avec plus de netteté sur les premières images obtenues par Magellan avec une résolution de 120m sur la surface de Vénus et de 10m en altitude, mais des phénomènes à plus petite échelle apparaissent comme par exemple, des lignes de fractures organisées sur plusieurs dizaines de km de longueur ou entrelacées, des zébrures s'étendant autour de cratères, de fines fractures donnant l'aspect d'un papier parcheminé.

Avec une telle résolution les planétologues seront en mesure de reconstituer l'évolution de Vénus et son histoire géologique et de la comparer à sa planète soeur (de masse et de rayon très voisins), la Terre. On devrait obtenir les réponses à quelques questions, comme par exemple : le volcanisme est-il actuellement encore actif sur Vénus ? Magellan a les réserves nécessaires pour entreprendre une nouvelle cartographie après sa première mission de 243 jours pour permettre de déceler des changements éventuels, signe d'une certaine activité présente. Il est aussi possible qu'une éruption soit enregistrée en direct par la détection d'un intense sursaut d'émission radio. La surface fracturée de Vénus est-elle la trace d'une activité tectonique analogue ou non à celle de la Terre ? Pour le moment Magellan a cartographié seulement 1,5% de la surface de Vénus, il faut donc attendre avec patience la suite de la mission...