

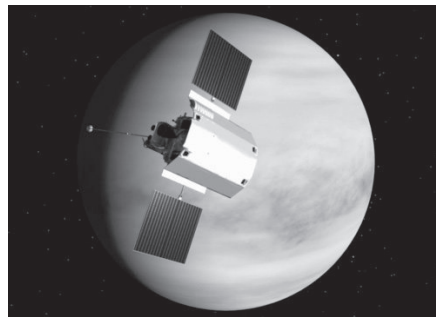
VENUS EXPRESS ET MESSENGER S'ALLIENT POUR OBSERVER VÉNUS

Ann C. Vandaele

Institut d'Aéronomie Spatiale de Belgique

Le 5 juin 2007, la sonde américaine Messenger de la NASA, en route pour Mercure, a survolé Vénus pour la seconde fois, à seulement 340 km de la surface de la planète. Les scientifiques de la mission en ont profité pour tester certains des instruments embarqués. Ces observations, combinées avec celles réalisées par les instruments de Venus Express, vont permettre de comparer les données prises presque au même endroit, presque au même moment, par deux sondes différentes. Le tandem spatial a en outre été complété par un réseau de mesures terrestres.

Messenger (MErcury Surface, Space ENvironment, GEochemistry, and Ranging) a été mis en orbite depuis Cap Canaveral en Floride le 3 août 2004. De retour vers la Terre un an plus tard pour une poussée gravitationnelle, elle survole ensuite Vénus par deux fois, en octobre 2006 et en juin 2007. Trois survols de Mercure, chacun suivi environ deux mois plus tard, d'une manœuvre de cor-



Lors de son approche, Messenger est resté dans l'ombre de la planète pendant 20 minutes, et, en absence d'énergie solaire, elle a utilisé avec succès pour la première fois sa batterie interne. Mais, les instruments scientifiques ont eux aussi été testés avec succès.

rection de trajectoire, mettront Messenger en bonne position pour son insertion sur son orbite finale autour de Mercure en mars 2011. Lors des survols, prévus en janvier 2008, octobre 2008 et septembre 2009, Messenger cartographiera quasi l'entièreté de la planète et effectuera des mesures de la composition de la surface, de l'atmosphère et de la magnétosphère. Messenger sera la première sonde à renvoyer des images de Mercure depuis 30 ans et surtout la première à se mettre en orbite autour de la planète la plus proche du Soleil.

Pour la sonde, le passage près de Vénus est une répétition générale des survols futurs de Mercure.

La géométrie particulière de l'orbite de Venus Express et la trajectoire de Messenger (voir Figure 1) n'ont malheureusement pas permis le sondage d'exactly la même région de Vénus par les deux plate-formes. Au moment où Messenger a été au plus près de la planète, il en était séparé de 337 km juste au-dessus du point situé 12,25°S- 165°E sur Vénus. A ce moment, Venus Express était caché derrière Vénus, mais des observations de la région sondée par Messenger ont été réalisées avant et après son passage. Les scientifiques ont pu ainsi comparer des observations pas trop distantes temporellement. En fait, les scientifiques ont utilisé des simulations informatiques basées sur l'ensemble des don-

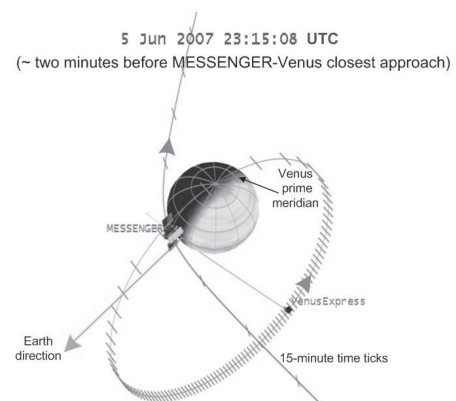
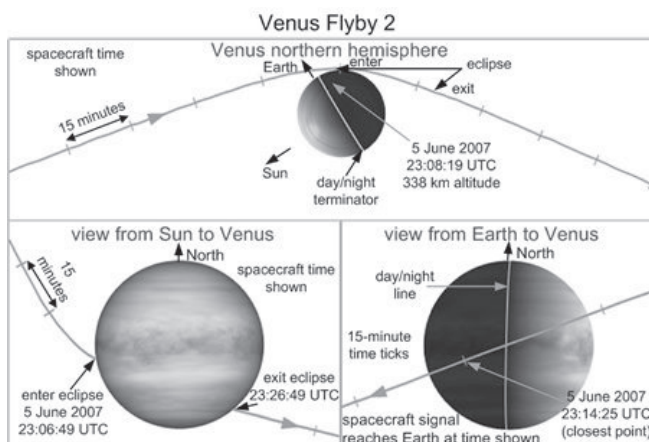


Figure 1 : Venus Express de l'ESA en orbite autour de Vénus depuis le 11 avril 2006 a été accompagnée pendant quelques heures par la sonde américaine Messenger de la NASA, en survol au-dessus de Vénus alors qu'elle se dirige vers Mercure. Crédits : NASA/JPL

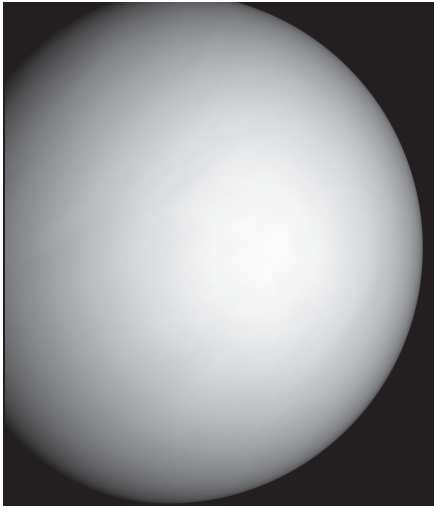


Figure 2 : Messenger a réalisé une série de prises de vue lors de son approche de Vénus le 5 juin 2007. La planète est enveloppée d'une couche de nuages qui masque sa surface aux caméras de Messenger. Cette vue fait partie d'une séquence enregistrée pour calibrer la caméra en prévision de sa mission future autour de Mercure. Durant les mois qui viennent, les centaines de photos prises de Vénus permettront aux scientifiques de déterminer la sensibilité aux couleurs et les propriétés optiques de la caméra. Crédits : NASA / JHUAPL / Carnegie Institution of Washington

nées recueillies sur l'atmosphère de Vénus, depuis le sol terrestre et l'espace. Connaissant la vitesse des vents locaux, qui dépendent de la latitude et de l'altitude, ils ont pu prédire où se trouverait un nuage particulier à un temps déterminé. Les scientifiques de Venus Express ont donc sélectionné un nuage particulier se déplaçant vers l'ouest, observé par Venus Express et qui le serait par Messenger 12 heures plus tard. Ce même nuage serait à nouveau visible par Venus Express 12 plus tard, cette fois du côté nuit.

Le spectromètre imageur VIRTIS à bord de Venus Express a analysé ce nuage (voir Figure 3) à différentes longueurs d'onde. Ces observations ont permis d'obtenir une vue du nuage vers 40-50 km d'altitude. L'instrument MLA (Mercury Laser Altimeter) de Messenger a sondé ce même nuage à 50-75 km de la surface. Une telle observation, qui combine divers instruments sur différentes plate-formes et sondent des altitudes différentes, sera certainement une occasion unique pour tenter de résoudre la dynamique complexe de l'atmosphère de Vénus.

D'autres mesures, concernant par exemple l'environnement plasmique, ou la composition de

l'atmosphère, ont également été réalisées et devront être analysées et comparées avec les résultats de Venus Express dans les mois qui viennent.

Alors qu'elle s'éloignait de Vénus, la caméra à large champ a pris une cinquantaine de clichés de la planète disparaissant progressivement au lointain. Les premières images correspondent à une distance de 60 688 km et les dernières à environ 89 000 km.

Le survol de Vénus a donné l'occasion à l'équipe des ingénieurs et

des scientifiques de la mission Messenger de réaliser un test complet d'une série compliquée de mouvements du satellite et d'obtenir des images à haute résolution. La sonde semble être prête pour sa destination finale, Mercure.

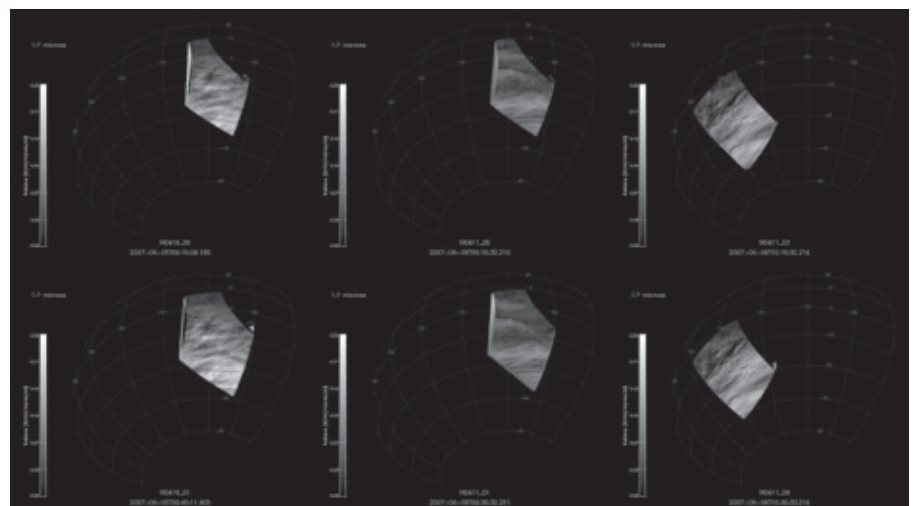
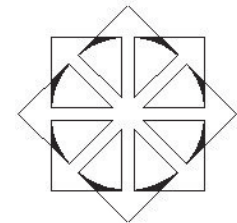


Figure 3 : Ces images ont été réalisées grâce à l'instrument VIRTIS à bord de Venus Express, les 5 et 6 juin 2007, juste avant et après le passage au plus près de la planète par la sonde Messenger. Elles représentent une vue du côté nuit de la même région survolée par Messenger et ont été obtenues à 1,7 μm , révélant les détails atmosphériques jusqu'à des altitudes de 50 km. Le laser altimétrique (MAL) à bord de Messenger a sondé la même région mais à des altitudes de 50 à 75 km. Ces observations conjointes permettront de mieux comprendre la dynamique des nuages sur Vénus. Crédits: ESA/VIRTIS/INAF-IASF/Obs. de Paris-LESIA

MDIS Venus Departure Sequence (480 nm)

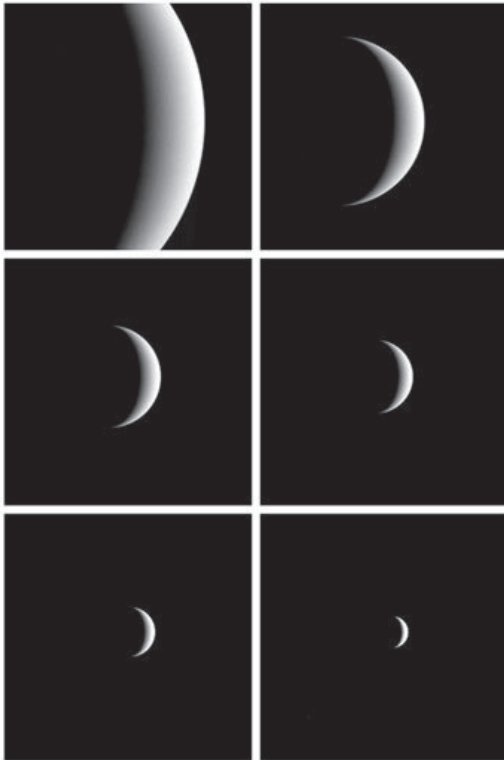


Figure 4 : Images obtenues par la caméra à grand angle WAC alors que la sonde Messenger s'éloigne de Vénus. La première image a été prise le 6 juin à 12:58 UTC, et la dernière le 7 juin à 02:18 UTC. Crédits : NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Carnegie Institution of Washington

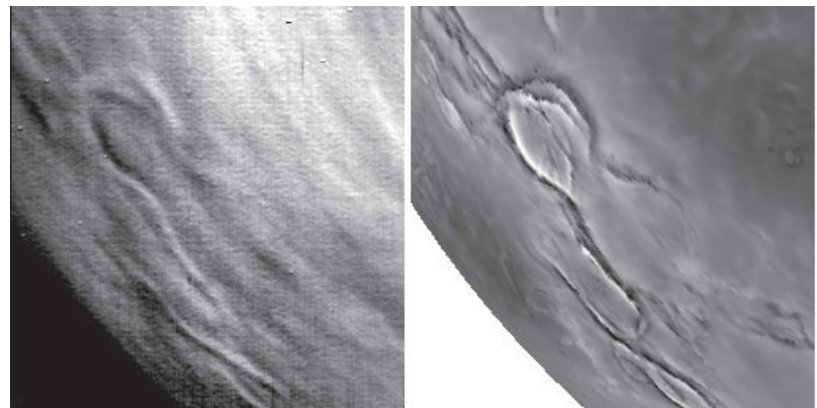


Figure 5 : Comparaison entre une image obtenue par VIRTIS le 5 juin 2007 (à gauche) avec une image de la même région réalisée par la sonde Magellan de la NASA dans les années 1990 (à droite). L'image de VIRTIS a été obtenue à 1 micromètre, une longueur d'onde qui permet de détecter le rayonnement émis par la surface. La région choisie correspond à la zone qu'a survolée la sonde Messenger lorsqu'elle est passée au plus près de la planète. Les cartes altimétriques et radar de Magellan ont permis de mesurer l'élévation et les propriétés radio-optiques de la surface. Venus Express permettra de réaliser des cartes thermiques de la surface. La corrélation entre la topographie et les données thermiques permettront aux scientifiques de comprendre si la température au sol ne dépend que de l'altitude (plus haut, plus froid) ou si elles sont influencées par la présence de sources chaudes, comme des volcans, jusqu'ici non détectées. Crédits: ESA/VIRTIS/INAF-IASF/Obs. de Paris-LESIA (à gauche), NASA (à droite)

Image en fausses couleurs de la surface de Vénus déduite d'environ 1000 images individuelles enregistrées par la caméra VMC entre avril et août 2007. Les images ont été obtenues dans le domaine infrarouge (1 μm). La région couverte comprend les régions de Beta et Phoebe entre l'équateur et les latitudes moyennes. Les gros points indiquent les sites où se sont posés l'atterrisseur Venera (V) et celui de Pioneer Venus (LP). Les plaines sont caractérisées par des températures plus élevées et donc une émission plus intense. Les hauts plateaux et les montagnes sont en moyenne 40 degrés plus froids. La cartographie de Vénus est plus difficile à obtenir que celles de Mars ou de la Lune en raison de son atmosphère dense et des nuages. Ces derniers limitent la résolution spatiale au sol à environ 50 km. Crédits: ESA/VMC/MPS/IPF-DLR

Image en fausses couleurs de la surface de Vénus déduite d'environ 1000 images individuelles enregistrées par la caméra VMC entre avril et août 2007. Les images ont été obtenues dans le domaine infrarouge (1 μm). La région couverte comprend les régions de Beta et Phoebe entre l'équateur et les latitudes moyennes. Les gros points indiquent les sites où se sont posés l'atterrisseur Venera (V) et celui de Pioneer Venus (LP). Les plaines sont caractérisées par des températures plus élevées et donc une émission plus intense. Les hauts plateaux et les montagnes sont en moyenne 40 degrés plus froids. La cartographie de Vénus est plus difficile à obtenir que celles de Mars ou de la Lune en raison de son atmosphère dense et des nuages. Ces derniers limitent la résolution spatiale au sol à environ 50 km. Crédits: ESA/VMC/MPS/IPF-DLR

