

Mercure, la planète la plus proche du Soleil, est un monde d'extrêmes. De tous les objets du Système solaire, c'est celui qui s'est condensé à la température la plus élevée à partir de la nébuleuse primitive. Sur Mercure, un cycle diurne dure plus de 176 jours terrestres : c'est le jour le plus long du Système solaire (il correspond à deux années mercuriennes). Quand la planète est à son périhélie (le point de l'orbite le plus proche du Soleil), elle se déplace si rapidement qu'une personne y contemplant le Soleil aurait l'impression qu'il est arrêté dans le ciel : la vitesse de rotation de Mercure sur elle-même devient égale à sa vitesse de révolution autour du Soleil. Pendant la journée, la température au sol atteint 430 °C : sur aucune autre planète, on ne mesure une telle température, bien supérieure à la température de fusion du plomb. La nuit, en revanche, la température descend à -173 °C : le krypton y serait solide.

Ces particularités excitent la curiosité des astronomes, parce qu'elles semblent difficilement compatibles avec les théories de l'évolution du Système solaire. Mercure est un bon test pour les théories astronomiques. Bien que cette planète soit, après Mars et Vénus, la plus proche de la Terre, seule la lointaine Pluton est moins bien connue. L'origine de Mercure, son évolution, son étonnant champ magnétique, son atmosphère ténue, son éventuel noyau liquide et sa densité anormalement élevée : toutes ces caractéristiques sont des énigmes.

Mercure brille intensément, mais les premiers astronomes ne distinguaient aucun détail à sa surface. Ils devaient se contenter de relever son mouvement dans le ciel. Vue de la Terre, Mercure ne s'écarte jamais de plus de 27 degrés du Soleil (c'est l'angle des aiguilles d'une montre, quand il est une heure) : on peut l'observer durant la journée, mais l'observation est perturbée par la lumière du Soleil diffusée par l'atmosphère terrestre. On peut aussi l'observer avant le lever ou après le coucher du Soleil, quand l'astre est juste derrière l'horizon ; toutefois, au crépuscule, Mercure est très bas sur l'horizon, de sorte que sa lumière traverse des couches d'air turbulent dix fois plus épaisses qu'au cours d'une observation directe, quand la planète est au zénith. Avec les meilleurs télescopes terrestres, seuls les accidents du relief qui s'étendent sur plusieurs centaines de kilomètres sont visibles (alors qu'on distingue le relief lunaire à l'œil nu).

Une journée de deux ans

Malgré les difficultés, l'observation au télescope a fourni quelques résultats intéressants. En 1955, des astronomes ont émis des ondes radar vers la surface de Mercure et enregistré les échos ; en mesurant le décalage Doppler des fréquences des ondes réémises, ils ont découvert que la période de rotation de la planète sur elle-même est égale à 59 jours terrestres (l'effet Doppler se perçoit quand on croise une ambulance : on entend une variation de la hauteur du son). Des observations antérieures indiquaient que la période de rotation était égale à 88 jours, ce qui correspond en fait à une révolution complète de Mercure autour du Soleil ; en fait, bien que la durée de la rotation soit égale à 59 jours, il faut 176 jours pour qu'un point de la surface de Mercure se retrouve exactement dans la même position par rapport au Soleil.

Si la période de rotation était égale à la période de révolution, la planète aurait toujours la même face exposée au Soleil. Toutefois, le rapport entre une année et une journée de Mercure est égal à deux tiers. Mercure, qui jadis tournait beaucoup plus vite qu'aujourd'hui, dissipait probablement de l'énergie par effet de marée (les corps célestes se boursoufflent selon l'axe du corps qui les attire) ; elle a alors ralenti, et le rapport entre la durée d'une journée et celle d'une année s'est figé à la valeur mesurée aujourd'hui.

Les nouveaux observatoires spatiaux, tel le télescope spatial *Hubble*, semblent être des outils de choix pour l'étude de Mercure, car les observations ne sont pas perturbées par les mouvements de l'atmosphère. Malheureusement, ni *Hubble*, ni la plupart des autres sondes spatiales ne peuvent pointer en direction de Mercure, car la

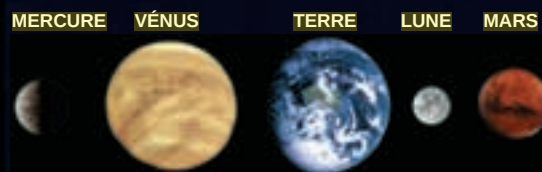
Mercure est la planète la plus proche du Soleil. Son orbite est excentrique et inclinée par rapport au plan de l'écliptique (le plan de rotation de la Terre). Elle fait une révolution autour du Soleil en 88 jours terrestres. Comme elle tourne très lentement sur son axe, une journée de Mercure (176 jours terrestres) s'étend sur deux années de la planète. En raison de la proximité du Soleil et de la durée d'une journée, Mercure a la température diurne la plus élevée du Système solaire.

La planète, un peu plus grosse que la Lune, a une surface rocheuse parsemée de cratères. Elle est exceptionnellement dense, car son noyau est en fer. Elle a un champ magnétique intense : son noyau serait partiellement liquide. On s'interroge sur l'origine de la petite planète, car elle aurait dû refroidir suffisamment pour être entièrement solidifiée depuis longtemps.

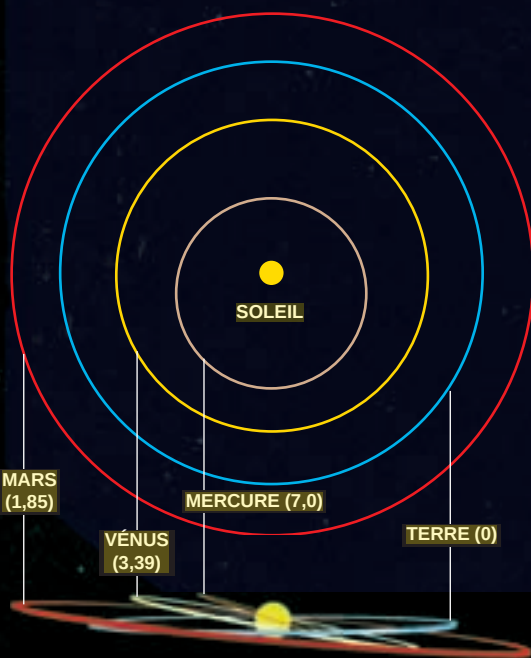
Le champ magnétique de Mercure forme une magnétosphère qui protège partiellement la surface de l'intense vent de protons émis par le Soleil. Son atmosphère ténue est constituée de particules recyclées par le vent solaire ou éjectées de la surface.

Malgré toutes les questions que pose encore cette planète, un seul vaisseau spatial, *Mariner 10*, est allé explorer Mercure.

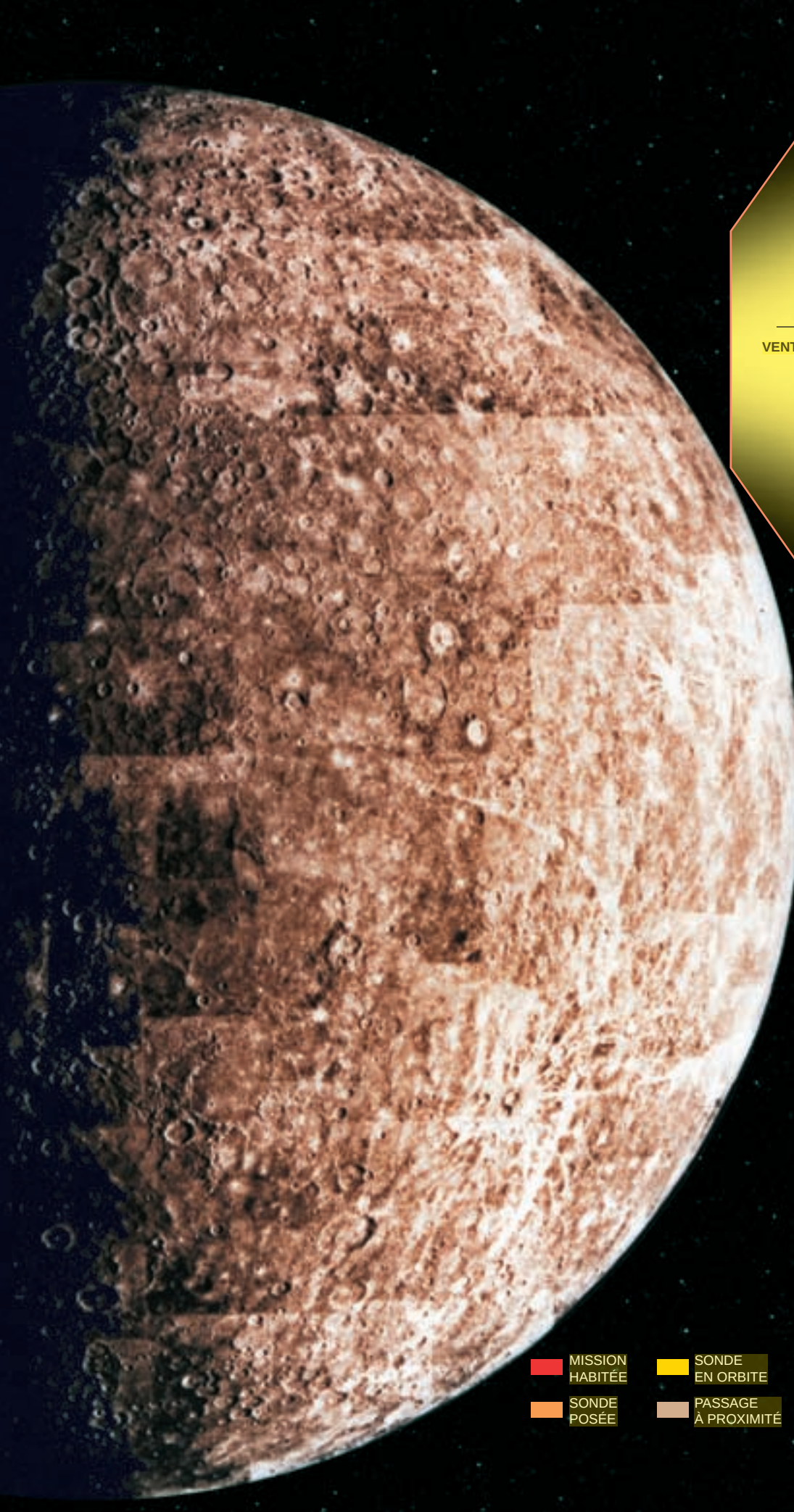
TAILLES RELATIVES DES CORPS TELLURIQUES



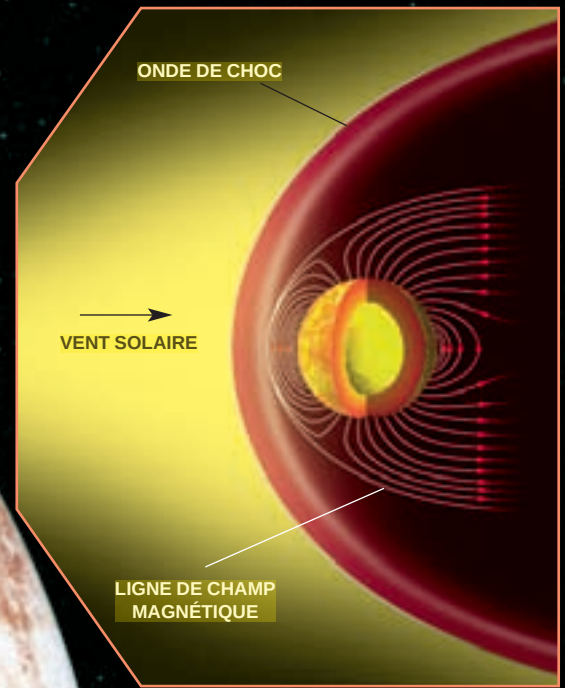
ORBITES RELATIVES DES CORPS TELLURIQUES (Inclinaison en degrés du plan de leur orbite)



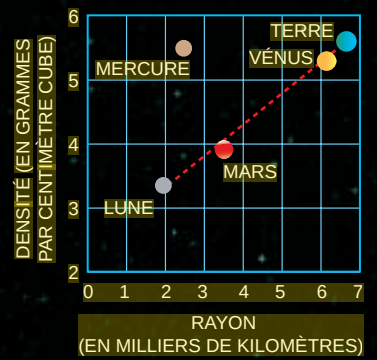
Photographie : NASA. Dessins : Slim Films



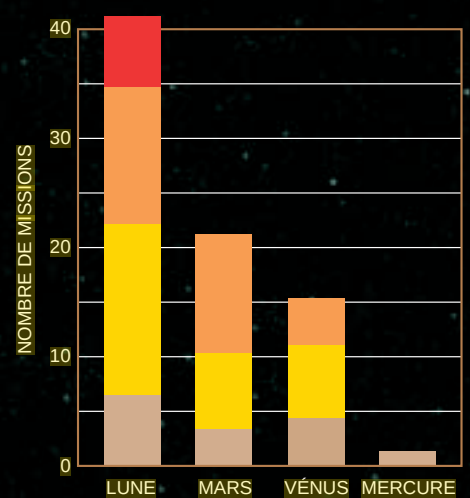
MAGNÉTOSPHÈRE DE MERCURE



DENSITÉ DES CORPS TELLURIQUES



MISSIONS VERS LES CORPS TELLURIQUES



- MISSION HABITÉE
- SONDE EN ORBITE
- SONDE POSÉE
- PASSAGE À PROXIMITÉ

lumière du Soleil, trop proche, risquerait d'endommager les instruments d'optique, très sensibles, embarqués à bord.

Pour percer les secrets de Mercure, il n'y avait qu'une solution : l'envoi d'une sonde spatiale qui passerait à proximité. Un seul engin a fait le voyage : *Mariner 10*, qui explorait le Système solaire, dans les années 1970. Le calcul de la trajectoire de la sonde a été difficile, car il a d'abord fallu que la sonde passe à proximité de Vénus, qu'elle utilise l'attraction gravitationnelle de cette planète pour infléchir sa trajectoire et qu'elle perde de l'énergie ; la modification de la taille de l'orbite de *Mariner 10* a permis à la sonde de se rapprocher suffisamment de Mercure. Trois fois l'orbite de *Mariner 10* a frôlé Mercure : le 29 mars 1974, le 21 septembre 1974 et le 16 mars 1975. La sonde a photographié près de 40 pour cent de la sur-

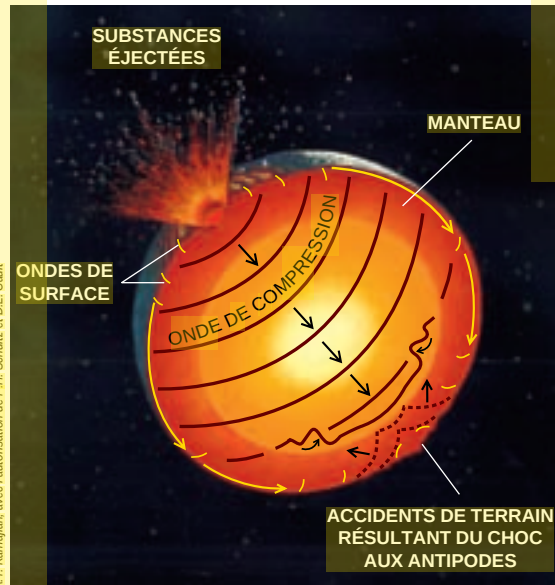
face de la planète, révélant de nombreux cratères, qui ressemblent à ceux de la Lune.

Ces photographies ont donné l'image trompeuse d'une planète qui n'aurait différé de la Lune que par sa

localisation ; aussi fut-elle la planète oubliée du programme spatial américain. Plus de 40 sondes ont été envoyées vers la Lune, 20 vers Vénus et plus de 15 vers Mars. D'ici l'an 2010, plusieurs vaisseaux spatiaux seront mis en orbite autour de Vénus, de Mars, de Jupiter et de Saturne, transmettant des données précises sur ces planètes et sur leur environnement, que les astronomes mettront des années à dépouiller. Mercure ne sera guère explorée.

La question du fer

La quasi-totalité des informations dont nous disposons aujourd'hui sur Mercure vient de la mission *Mariner*. Les instruments embarqués ont transmis quelque 2 000 images, avec une résolution de l'ordre de 1,5 kilomètre, comparable à celle des photographies de la Lune obtenues de la Terre avec un télescope puissant. Malheureusement, seule



2. LE BASSIN CALORIS a été creusé par un énorme corps qui a heurté Mercure il y a environ 3,6 milliards d'années. Les ondes de choc se sont propagées dans la planète, créant des escarpements et des accidents de terrain aux antipodes de l'impact. Autour du bassin

Caloris, les ondes concentriques de déformation se sont solidifiées après l'impact. Le centre du cratère (1 300 kilomètres de diamètre) a été aplani par les laves qui se sont déversées après l'impact, puis solidifiées. Depuis, d'autres cratères plus petits s'y sont formés.