

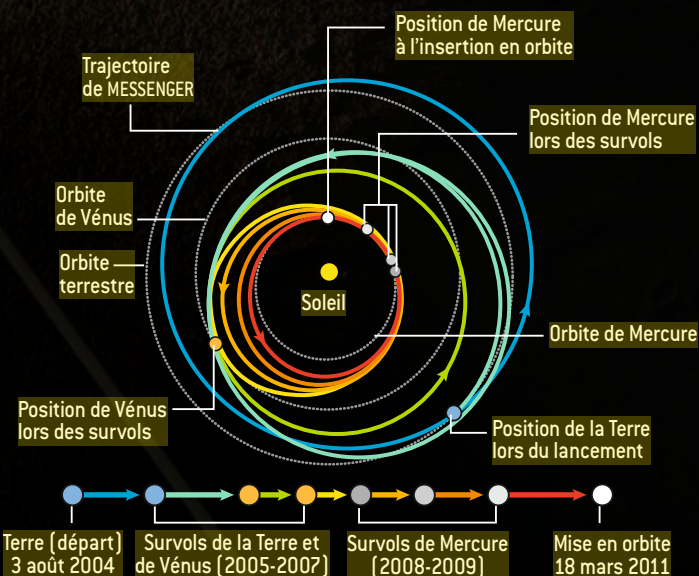
## UNE DESCENTE AUX ENFERS

Une des raisons pour lesquelles il a fallu trois décennies pour organiser la suite de la mission *Mariner 10* est qu'atteindre Mercure et y survivre représentent de sérieux défis technologiques. Une sonde placée sur une trajectoire directe vers Mercure tombe dans le champ gravitationnel du Soleil et atteint une vitesse qui dépasse de 13 kilomètres par seconde la vitesse orbitale de Mercure. Un moteur classique est incapable de ralentir la sonde suffisamment pour qu'elle soit capturée en orbite par le champ gravitationnel de la planète. En termes d'énergie, la planète Mercure est plus difficile à atteindre que Jupiter, même si cette dernière est bien plus éloignée.

Pour parvenir à se mettre en orbite, la sonde MESSENGER a suivi une trajectoire complexe, en survolant d'abord la Terre, puis deux fois Vénus, et enfin trois fois Mercure avant de se mettre en orbite. À chaque survol, une partie de la quantité de mouvement de la sonde était transférée à la planète. Cet effet de « fronde gravitationnelle » est d'habitude utilisé en sens inverse pour accélérer les sondes vers les planètes extérieures. Dans ce cas, il a permis à la sonde de ralentir de 11 kilomètres par seconde en six ans et demi. Cette trajectoire restait néanmoins gourmande en énergie. La sonde est pour l'essentiel un « réservoir volant » : au lancement, sa masse totale s'élevait à 1 100 kilogrammes, dont 600 de combustible ❶. Atteindre Mercure n'était que la moitié de la difficulté. Au niveau de l'orbite de Mercure, le Soleil est jusqu'à 11 fois plus brillant que sur Terre, et la surface de la planète atteint des températures assez élevées pour faire fondre le zinc. Pour s'en prémunir, le vaisseau est abrité derrière un bouclier thermique ❷ en fibres de céramique tissées. Les panneaux solaires ❸ dépassent évidemment de ce bouclier mais, bien qu'ils soient conçus pour fonctionner à des températures élevées, ils sont fortement inclinés pour n'absorber qu'une petite fraction de la lumière solaire et éviter la surchauffe.

Les instruments doivent également être exposés pour observer la surface. Pour supporter la température, la caméra ❹ est installée sur un bloc de 400 grammes de paraffine. Quand la sonde est basse sur son orbite, la paraffine fond, absorbant de la chaleur ; quand la sonde est en altitude ou du côté nuit, la paraffine regèle jusqu'au prochain survol.

Autre défi, Mercure tourne très lentement sur elle-même. Un jour sur Mercure dure 176 jours terrestres. Ainsi, de nombreux sites ne seront visibles sous un angle d'observation idéal que pendant quelques courtes périodes durant cette mission d'une année terrestre.



Ben Christensen, source : NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Carnegie Institution of Washington