

La mission spatiale BEPICOLOMBO

l'Observatoire
de Paris

IMCCE



1 Qu'est-ce que BepiColombo ?

BepiColombo est une **mission d'exploration spatiale vers la planète Mercure**. Elle est le résultat d'une collaboration entre deux grands établissements spécialisés dans le développement de projets spatiaux : l'**Agence spatiale européenne (ESA)** et l'**Agence d'exploration aérospatiale japonaise (JAXA)**. Ce projet est né en 2003, et, depuis cette date, **plusieurs centaines de personnes** travaillent sur ce projet dans **15 pays** (14 pays européens et le Japon). Des scientifiques et des ingénieurs préparent tous les aspects de la mission pour en assurer la réussite : calculer les trajectoires pour atteindre Mercure, fabriquer les instruments embarqués chargés d'effectuer les mesures, étudier les matériaux qui résisteront le mieux aux conditions de l'espace, prévoir la bonne transmission de toutes les informations vers la Terre...



Vue d'artiste de la sonde BepiColombo. © ESA

La mission a été nommée en hommage à **Giuseppe (Bepi) Colombo** (1920-1984), mathématicien italien de l'Université de Padoue, pour ses contributions fondamentales à une théorie planétaire et à la rotation de Mercure. Ses calculs ont rendu possible les survols répétés de Mercure par la mission Mariner 10 (1974-1975) de la NASA. Il a ainsi ouvert la voie de l'utilisation des **rencontres planétaires comme assistance gravitationnelle pour propulser les sondes spatiales**.

2 Quels sont les objectifs de la mission ?

Les précédentes missions spatiales vers Mercure ont permis de nombreuses découvertes. **Mariner 10**, lancée en 1973, est la **première sonde à avoir survolé Mercure** en 1974 et 1975. Elle a **photographié près de la moitié de la planète** et découvert l'existence du **champ magnétique** de Mercure.



La sonde **Messenger**, lancée en 2004, s'est placée en orbite autour de Mercure en 2011 et l'a étudiée jusqu'en 2015 avant de s'écraser sur la planète. Ses instruments ont permis de découvrir des **éléments inattendus** : présence de **glace d'eau** au fond des cratères polaires, richesse **sous-évaluée** de la planète en éléments volatiles, **coulées de lave** à la surface de Mercure, **dépôts de couleur bleue** (« hollows ») découverts au fond de cratères, **failles profondes** et **fissures**, **anomalies gravitationnelles** dans l'hémisphère nord, etc.

Lancement de la sonde Messenger le 3 août 2004. © NASA

Le développement technologique des instruments embarqués à bord de la sonde spatiale BepiColombo devrait permettre d'expliquer ces découvertes. Les objectifs de la mission sont donc multiples :

- **améliorer la connaissance de la planète** (photographier toute la surface en haute résolution, étudier la topographie, l'âge de la surface, la composition chimique et minéralogique, la masse et la structure interne) ;
- **trouver l'origine du champ magnétique de Mercure** (le cartographier et distinguer les sources internes des sources externes) ;
- **étudier l'exosphère de Mercure** (composition et structure verticale, identification des gaz, molécules et atomes, détection des processus d'échappement de la surface et des processus d'échange entre ionosphère, exosphère et magnétosphère) ;
- **analyser la magnétosphère** (structure, dynamique et interaction avec la planète) ;
- **tester la relativité générale et vérifier des propriétés de la physique gravitationnelle**.

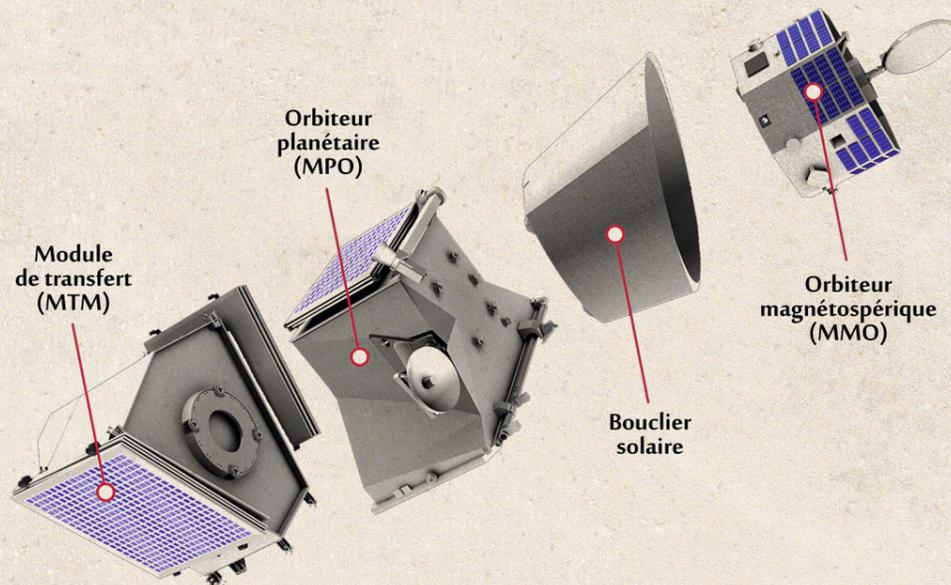
3 BepiColombo : un défi technologique ?

BepiColombo est une **mission particulièrement délicate**, parce que l'orbite de Mercure est très proche du Soleil. Cela rend la planète **difficile à observer depuis la Terre**, mais cela rend également difficile la **mise en orbite du vaisseau autour de la planète et les conditions d'étude de la planète** : le vaisseau et les instruments doivent être protégés contre le **rayonnement infrarouge** de la planète, les **radiations du Soleil** et un **ensoleillement dix fois supérieur** à celui reçu sur Terre.

BepiColombo est composée de **2 vaisseaux** qui se sépareront à l'approche de Mercure pour effectuer chacun leur mission. Chaque vaisseau comprend plusieurs instruments dont les objectifs sont différents :

- l'**orbiteur MMO** (Mercury Magnetospheric Orbiter), conçu par la Jaxa, qui comprend 5 instruments destinés à l'étude de l'environnement planétaire de Mercure ;
- l'**orbiteur MPO** (Mercury Planetary Orbiter), conçu par l'ESA, dont les 11 instruments serviront à l'étude de la surface et de l'intérieur de Mercure.

L'Observatoire de Paris est engagé dans la réalisation de deux de ces instruments.

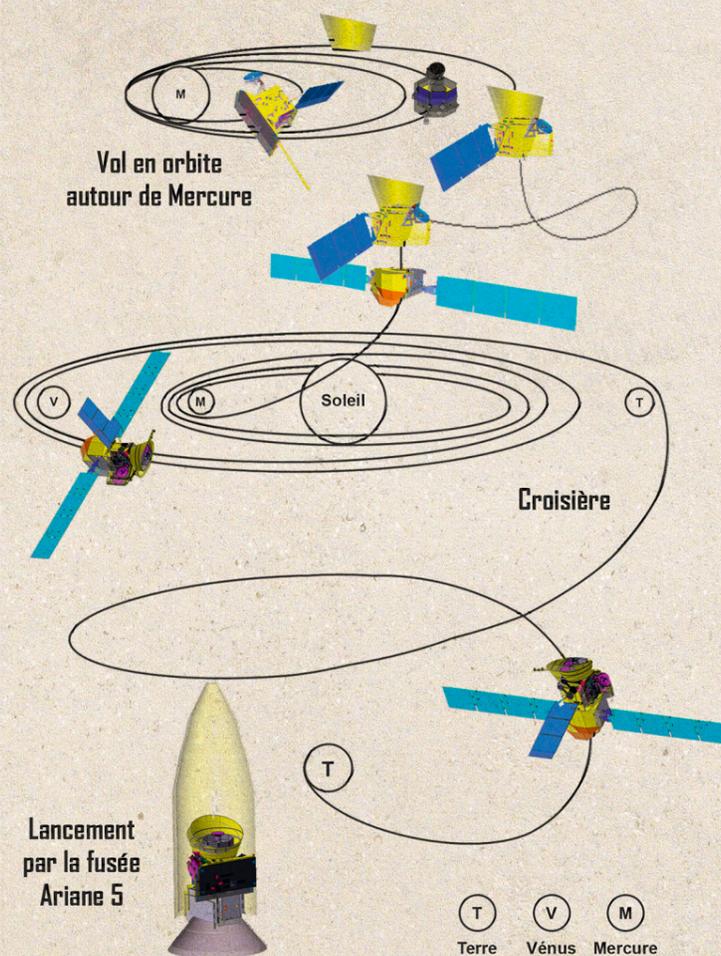


Détail des éléments qui composent la sonde BepiColombo. © ESA

4 Comment BepiColombo atteindra-t-elle Mercure ?

Selon les prévisions actuelles, BepiColombo sera lancée en **avril 2018** par une fusée **Ariane 5** à Kourou en Guyane. Afin de se propulser durant son voyage, la sonde utilisera soit de l'énergie solaire, soit la force de mouvement des autres planètes (appelée « **assistance gravitationnelle** »).

BepiColombo atteindra Mercure en **2024** et placera en orbite autour de la planète les deux orbiteurs MMO et MPO (chacun sur une orbite propre). Bepicolombo est prévue pour explorer Mercure pendant 2 ans.



Détail du voyage de la sonde BepiColombo, de son lancement à sa mise en orbite autour de Mercure. © ESA