

## L'ESA VA HARPONNER UNE COMÈTE

Publié le 12 novembre 2014



(=> Voir [l'actualisation de cette information](#) dans notre rubrique "Les yeux et les oreilles de Daily Science" du 15 novembre 2014).

C'est une première dans l'histoire de l'aéronautique. Ce mercredi à 16h30 (heure de Bruxelles), « Philae », un petit engin terrestre de 100 kilos, devrait se poser à la surface d'un noyau cométaire. Du jamais vu !

Cet atterrissage sur la comète 67P/Churyumov-Gerasimenko, à plus de 400 millions de kilomètres de la Terre, a été orchestré par les ingénieurs et les scientifiques européens, sous la houlette de [l'Agence spatiale européenne](#) (ESA). La réussite de l'opération ne sera connue qu'une demi-heure après l'exploit, soit vers 17 heures. Il faut en effet plus de 28 minutes aux signaux émis par la sonde européenne pour arriver jusqu'au centre de contrôle des vols spatiaux de l'ESA à Darmstadt (Allemagne).

**Suivez en direct, ce 12 novembre, l'arrivée de Philae sur la comète 67P/Churyumov-Gerasimenko**

## Dix années de voyage et de prouesses technologiques

Philae et son vaisseau mère, la sonde Rosetta, ont quitté la Terre en 2004. [Le voyage vers 67P/Churyumov-Gerasimenko](#) constitue un premier exploit technologique pour l'ESA. L'ensemble a frôlé de multiples fois la Terre et la planète Mars afin de bénéficier d'un effet de catapultage gravitationnel. C'était là la seule manière de faire gagner de la vitesse à ce vaisseau d'exploration pour lui permettre d'atteindre sa cible.

La sonde a également été mise en hibernation pendant plus de trente mois afin d'économiser ses ressources. Son réveil, début 2014, a signé une autre belle réussite technologique. Enfin, la mise en orbite de Rosetta autour du noyau cométaire, l'été dernier, a elle aussi constitué une prouesse en matière de navigation planétaire.

## Les principales étapes du voyage de Rosetta



Résumé des principales étapes de la mission ROSETTA de l'Agence spatiale européenne.

## Une plongée dans l'inconnu

Si le voyage vers 67P/Churyumov-Gerasimenko a été une aventure technologique en soi, l'atterrissage constituera un exploit tout aussi grand. Jamais auparavant un engin terrestre ne s'est posé sur une comète.

Ce minuscule corps céleste (quelques kilomètres cubes à peine) présente une gravité presque nulle. Si la sonde arrive trop rapidement, elle risque de rebondir et de s'égarer dans l'espace. Pour éviter ce rebond indésirable, les spécialistes de l'ESA, ont doté Philae de harpons qui vont s'ancrer profondément dans la glace cométaire. Lors de l'atterrissage, de petites fusées vont également tenter de plaquer l'atterrisseur au sol pendant une quinzaine de secondes. Rien n'indique que cette technique sera couronnée de succès. Aujourd'hui, tout le monde croise les doigts.

## 64 heures d'analyses scientifiques avant l'épuisement des batteries

Pendant la descente, les instruments scientifiques de Philae analyseront la trajectoire de l'atterrisseur, l'intensité de la force de gravité, la surface de la comète, la poussière et le plasma émis par la comète, son champ magnétique.

Les scientifiques espèrent que [les 10 instruments de Philae](#) effectueront une série de mesures scientifiques pendant les 64 heures qui suivent l'atterrissage de la sonde. Au-delà, les batteries de Philae devraient être épuisées.

Par la suite, si la poussière et les gaz crachés par la comète n'occultent pas trop le Soleil, les panneaux solaires de l'atterrisseur pourraient alors recharger suffisamment les batteries du module pour permettre une heure d'observations scientifiques tous les deux jours. Ce scénario pourrait tenir jusqu'en mars 2015. A cette période, la comète sera tellement proche du Soleil que sa température de surface empêchera le bon fonctionnement des instruments de la sonde.

Il s'agit ici du plan « de base » de la mission de Philae. Si des changements importants interviennent à la surface de la comète, la mission pourrait être écourtée. En se rapprochant toujours davantage du Soleil, la comète peut se morceler sous l'effet des forces gravitationnelles.

La chaleur de notre étoile va aussi engendrer davantage de sublimation de la comète. Depuis l'arrivée en orbite de Rosetta et Philae autour de 67P/Churyumov-Gerasimenko, en août dernier, les émissions de gaz et de poussières du noyau cométaire sont passées de 0,3 litre par seconde à plusieurs litres actuellement. Quand la comète passera au plus près du Soleil, ce seront des centaines de litres qui, chaque seconde, seront vaporisés par la comète.

## Simulation de l'atterrissage et des premières observations réalisées par Philae

### Une comète plutôt... nauséabonde !

Grâce à l'instrument ROSINA, présent sur Rosetta et qui a été [mis au point en collaboration avec les scientifiques de l'Institut d'Aéronomie spatiale de Belgique](#) (IASB), les chercheurs connaissent depuis cet été la composition des gaz éjectés par la comète.

Parmi les molécules détectées par Rosetta, on retrouve du sulfure d'hydrogène (l'odeur d'oeufs pourris), de l'ammoniac, du méthane, du cyanure d'hydrogène, du dioxyde de soufre, du dioxyde de carbone, du monoxyde de carbone, de l'eau et du formaldéhyde. On y a aussi détecté du méthanol.

Dans les semaines et les mois qui viennent, Philae et Rosetta, son vaisseau mère qui devrait rester opérationnel, en orbite autour du noyau, jusqu'en décembre 2015, étudieront ensemble le dégazage cométaire.

### Retour aux origines

Un des buts scientifiques de la mission Rosetta est d'en apprendre davantage sur ces astres qui sont aussi anciens que le système solaire. En analysant la composition des gaz et des poussières crachés par le noyau, c'est toute la mémoire de l'Univers que les sondes vont explorer. Les comètes contiennent des matériaux primitifs datant de l'époque à laquelle le Soleil et ses planètes se sont

formés, il y a 4,6 milliards d'années.

« Ces études devraient nous révéler des informations cruciales sur l'histoire et l'évolution de notre Système solaire, et apporter de nouveaux éléments de réponse à des questions fondamentales concernant l'apparition de l'eau, voire de la vie, sur Terre », explique l'ESA.

Les chercheurs espèrent alors avoir une meilleure compréhension des premières phases de la formation du système solaire et des conditions qui ont permis à la vie d'émerger sur Terre. La mission Rosetta n'est autre qu'un voyage dans le temps, un retour aux origines cosmiques de la vie...

## **Rosetta et la Belgique**

*Plusieurs entreprises belges* ont participé à la mission Rosetta, dès les années 1990. On notera la présence d'IMEC (Louvain), OIP Sensors (Audenarde), Thales Alenia Space (Charleroi), Amos (Liège), Nexans Harnesses (Dour), Logica (devenu depuis CGI), Spacebel (Angleur) et Rhea (Wavre).

*L'Institut d'Aéronomie Spatiale de Belgique (IASB), un des établissements scientifiques fédéraux (BELSPO) situés à Uccle, a participé à la construction d'une des 11 expériences sur Rosetta. Sous la coordination de l'Université de Berne (Suisse), l'IASB a participé à la construction de l'instrument ROSINA (Rosetta Orbiter Spectrometer for Ion and Neutral Analysis).*

*Depuis le 6 août, ROSINA a notamment permis de déterminer la composition des gaz crachés par le noyau cométaire. ROSINA comporte un spectromètre de masse DFMS (Double Focusing Mass Spectrometer) dont les détecteurs et l'électronique ont été développés par l'IASB. C'est ce détecteur qui a permis l'analyse des gaz et des ions émis par le noyau, ainsi que la détermination de leur vitesse et de leur température.*

*Les processus qui jouent un rôle dans l'atmosphère cométaire intéressent notamment les scientifiques belges. Ces processus sont importants pour la compréhension de la haute atmosphère terrestre. Une des spécialités de l'Institut d'Aéronomie Spatiale de Belgique.*