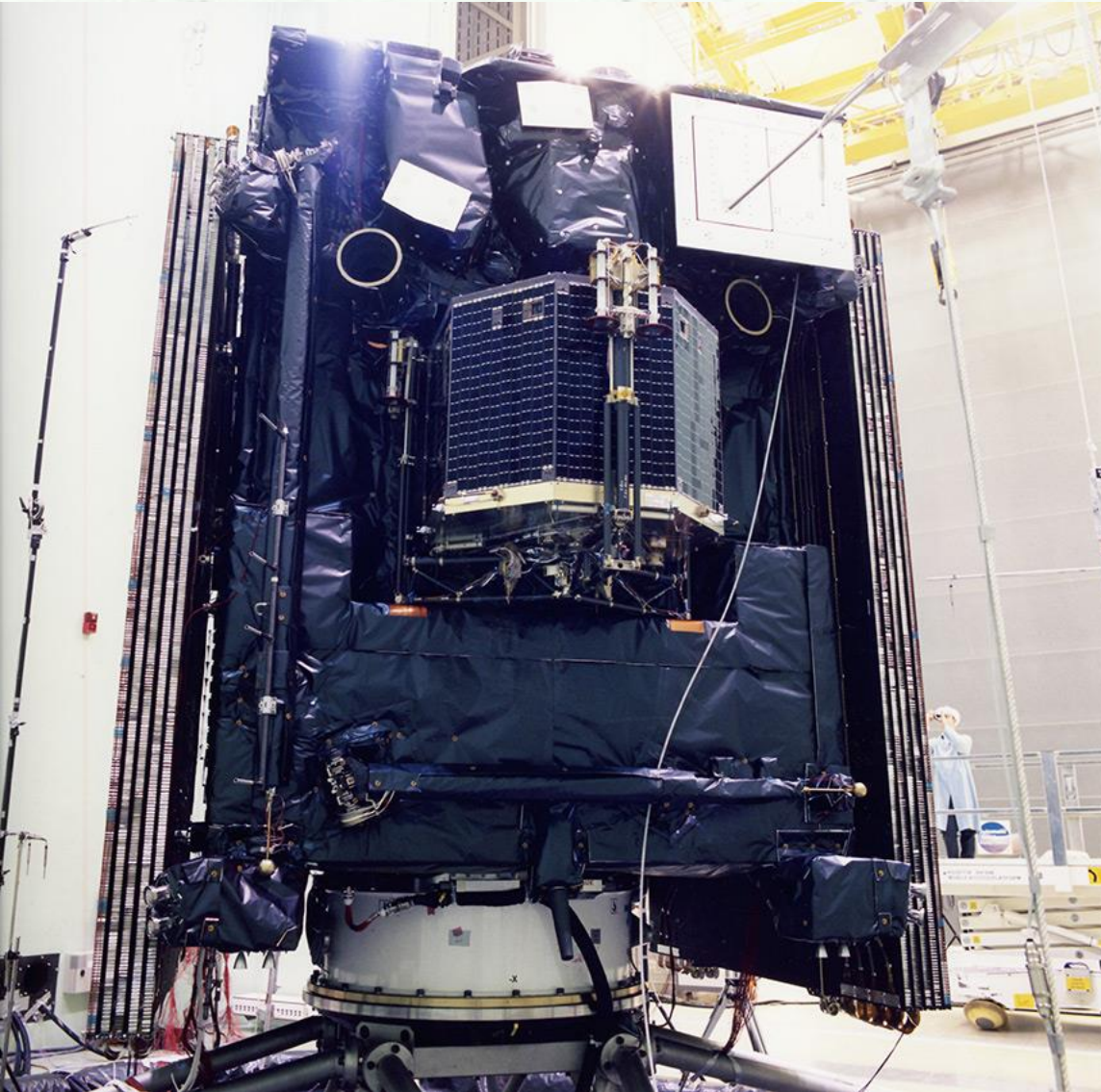


Rosetta et Philae



La sonde Rosetta a voyagé pendant 10 ans, consommé 1,6 t de carburant et pris impulsion sur la Terre et sur Mars pour rattraper la comète Churyumov-Gerasimenko. En novembre 2014, le petit atterrisseur - de seulement 100 kg comparé aux 3 t de l'orbiteur - a été largué. Rosetta a 65 m² de panneau solaire pour une envergure de plus de 30m.

On est le 2 mars 2004, une fusée Ariane 5 G+ quitte la Terre avec à son bord Rosetta et Philae. Leur but est la comète 67P CHURYUMOV-GERASIMENKO, qu'elles n'atteindront qu'en 2014.

Rosetta devait initialement être lancée en janvier 2003 et observer la comète Wirtanen en 2012. Un problème sur le lanceur Ariane a conduit à repousser le tir d'un an. Lois de la mécanique spatiale obligeant, il a fallu changer de comète avec pour conséquence de rallonger le voyage d'un an.



→ ROSETTA'S JOURNEY

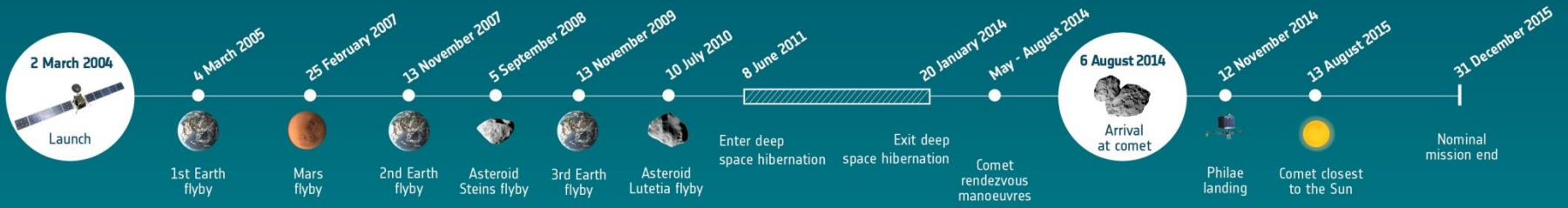
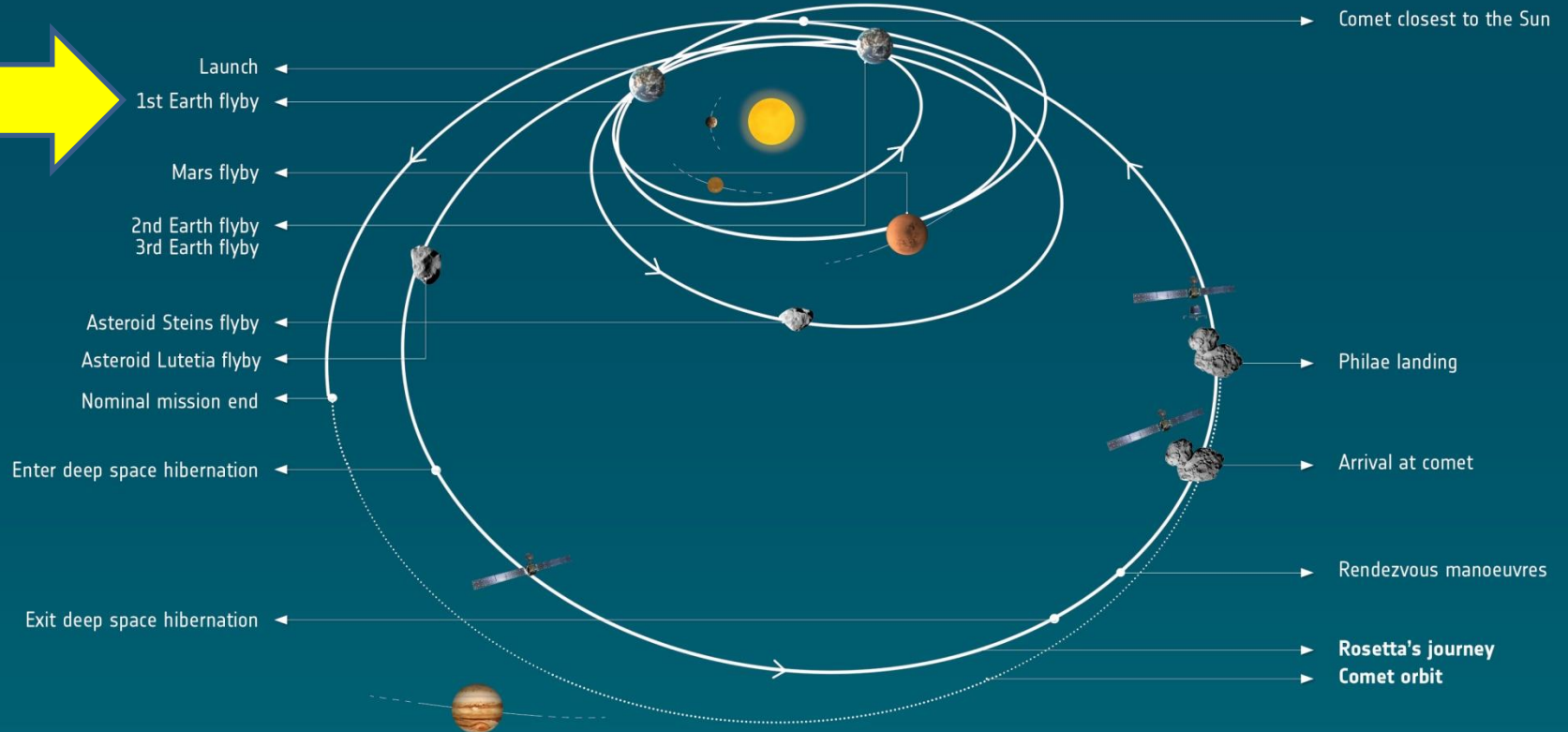
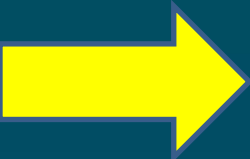
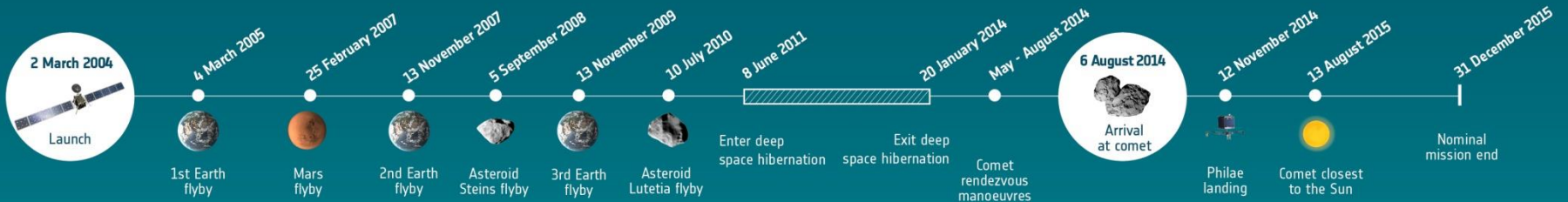
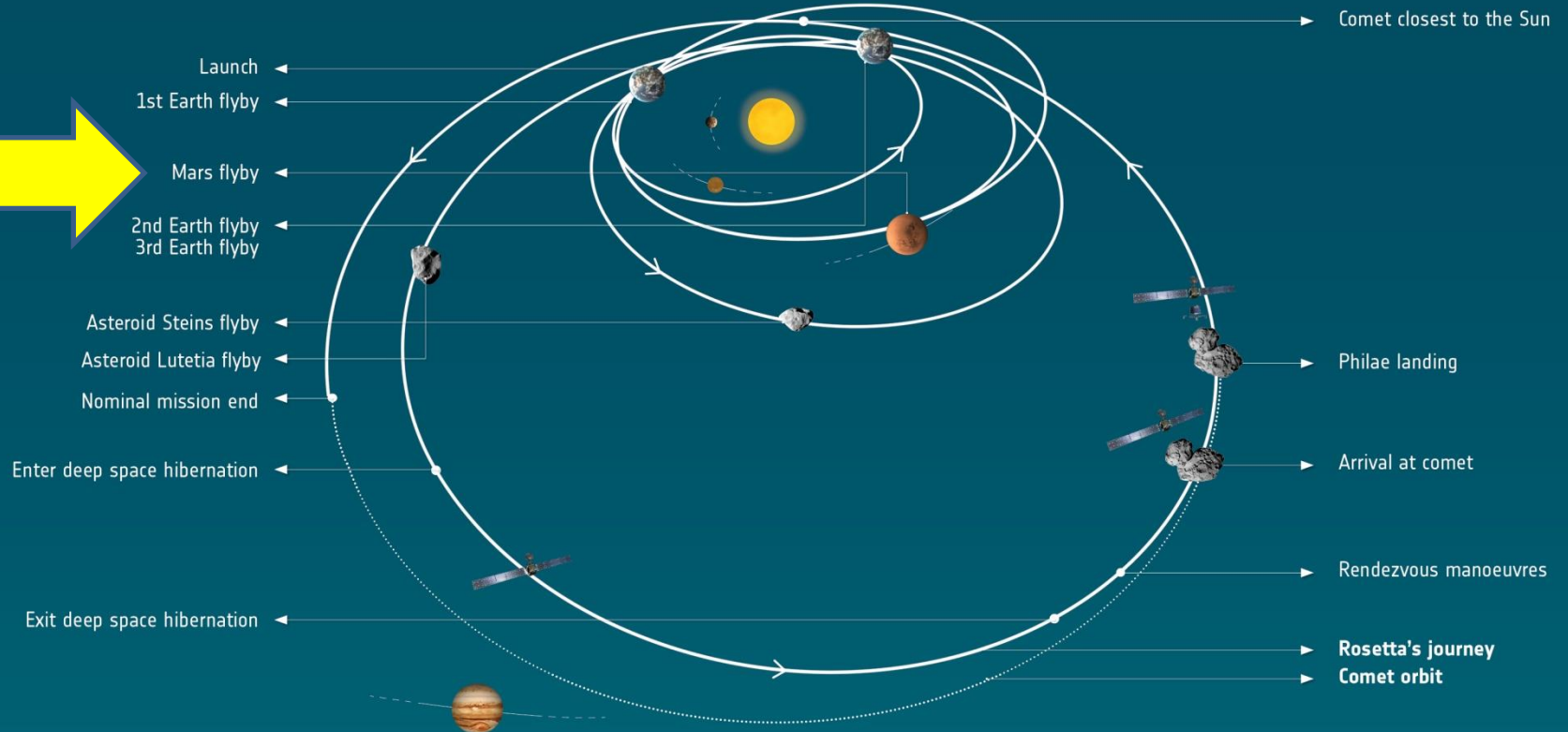


Photo prise par Rosetta en mars 2005

Rosetta va revenir près de la Terre plusieurs fois, pour accélérer sans user le carburant dont elle aura grand besoin à la fin de sa mission.



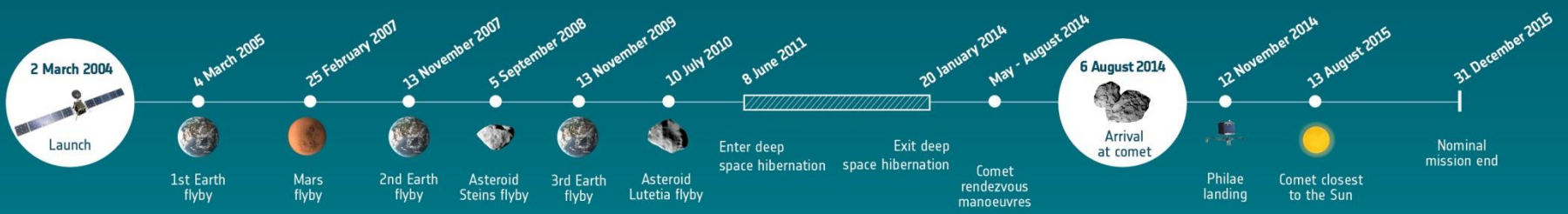
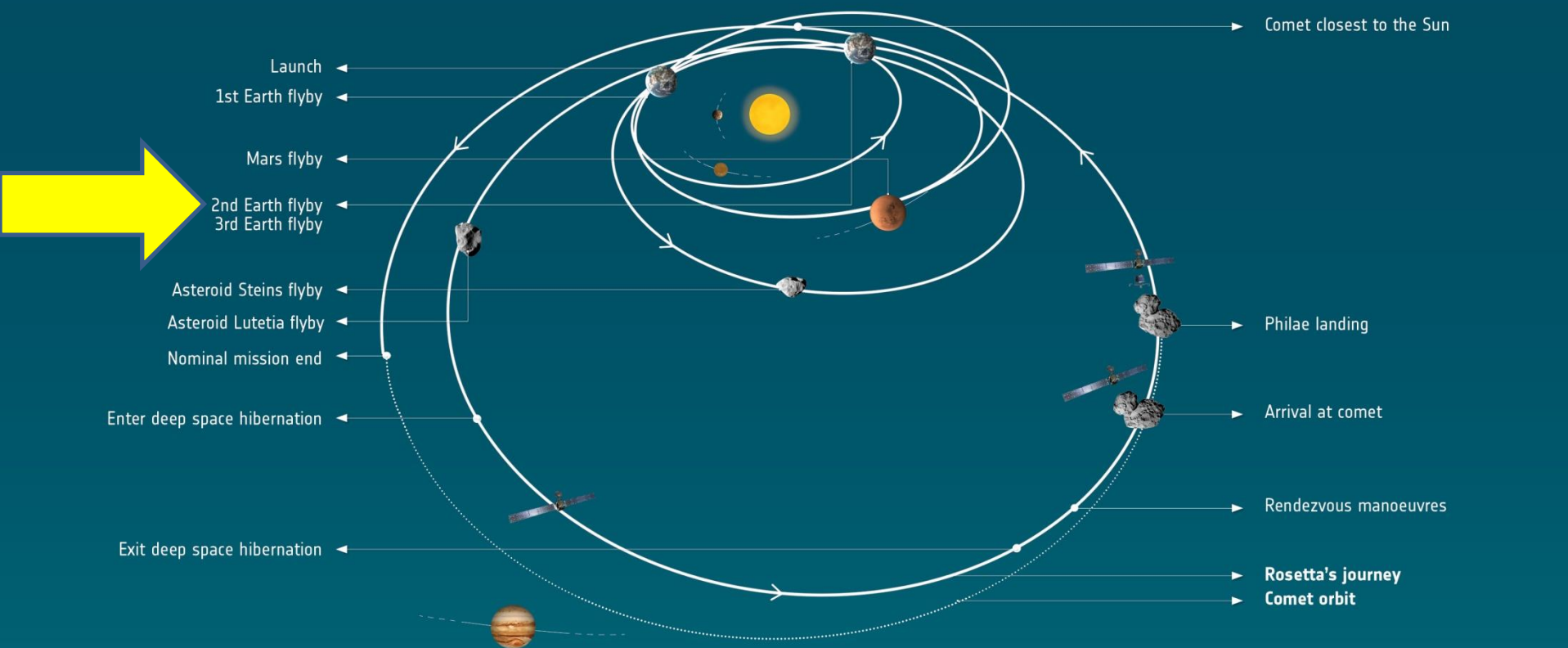
→ ROSETTA'S JOURNEY



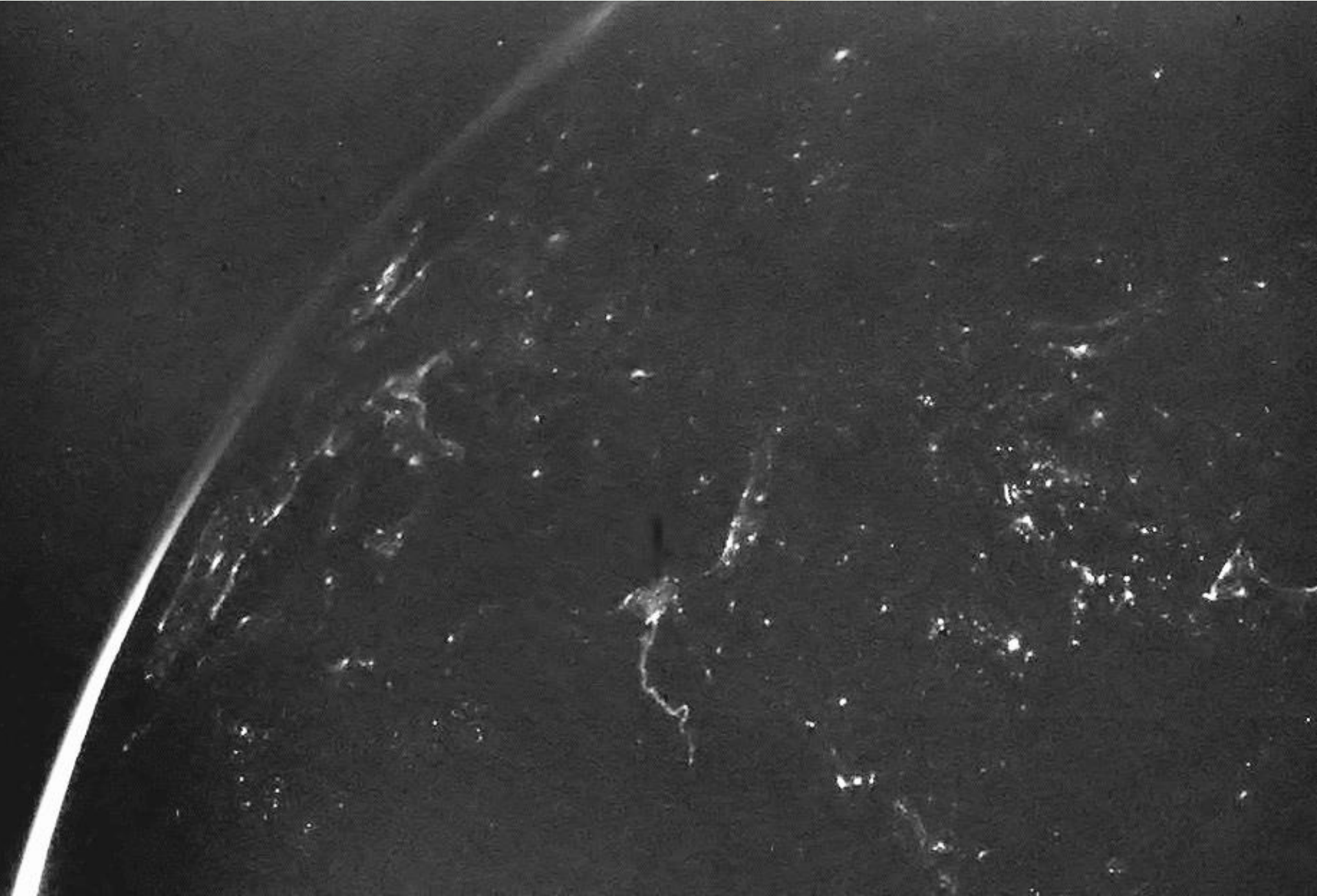
En février elle
rebondit près de
Mars.



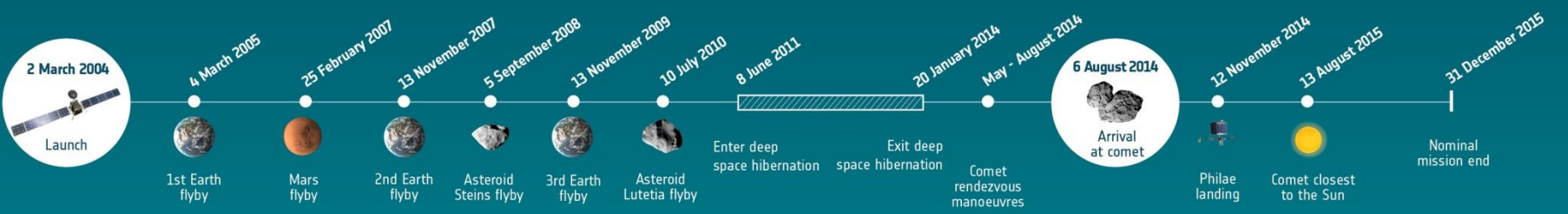
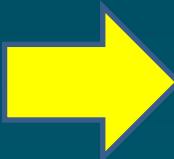
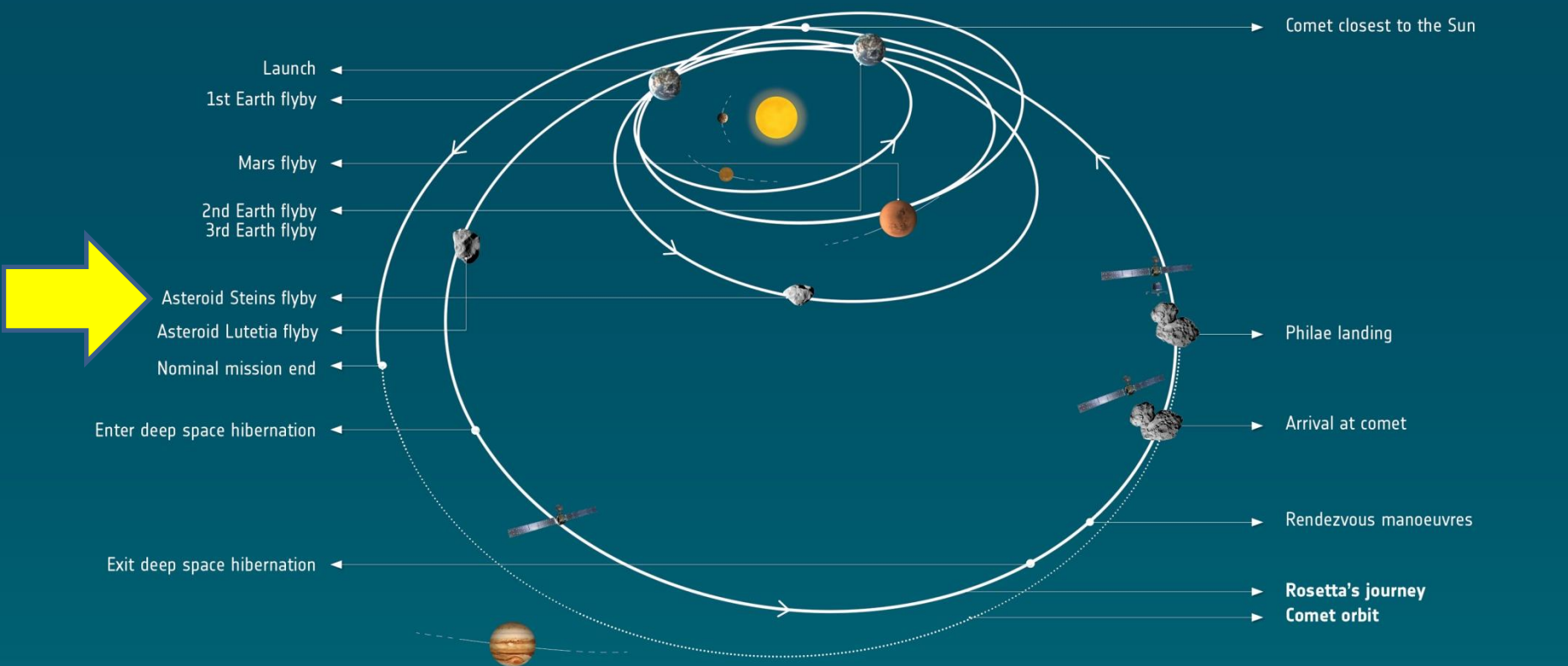
→ ROSETTA'S JOURNEY



Puis elle s'approche de la Terre une deuxième fois



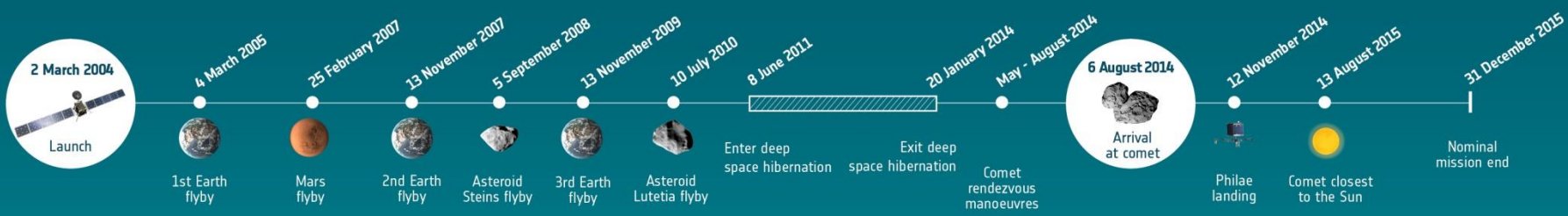
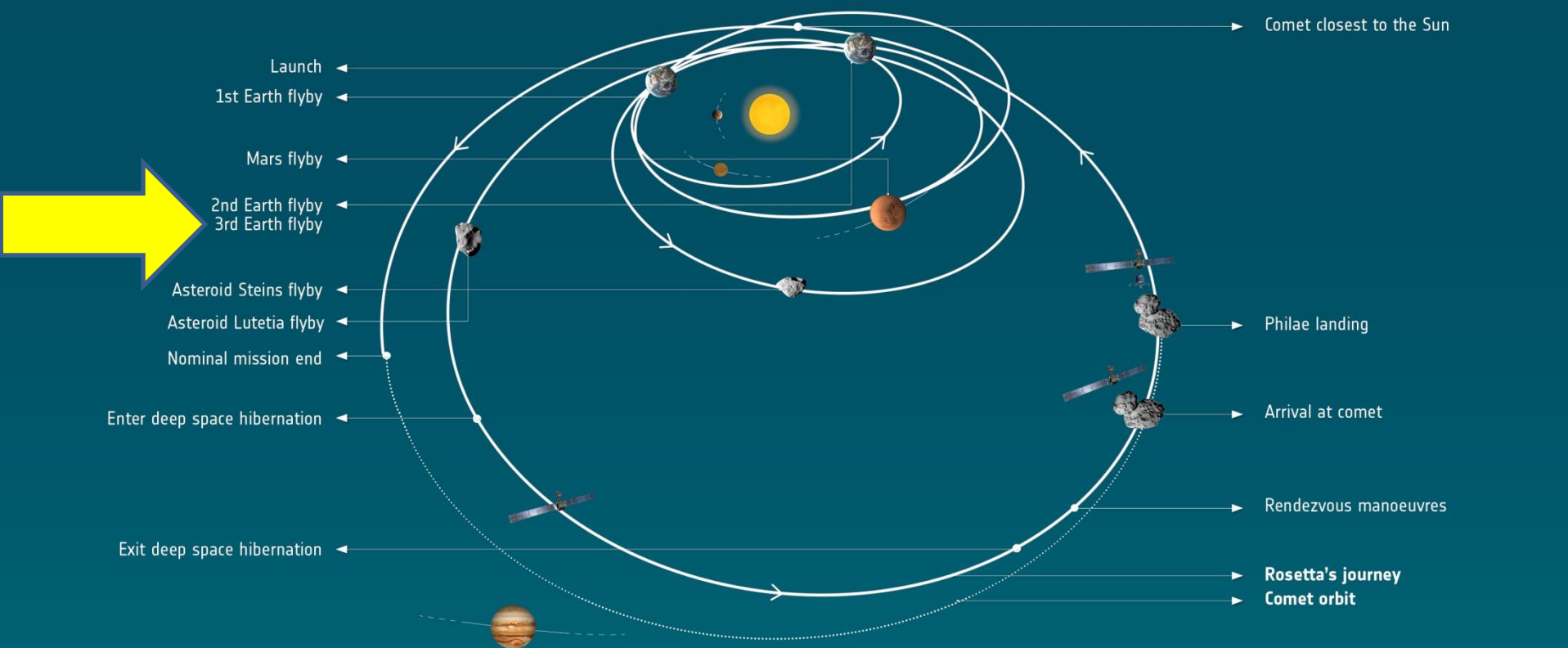
→ ROSETTA'S JOURNEY



En attendant d'être assez près de la comète elle photographie les astres qui passent à sa proximité.
Ici le 5 septembre 2008, l'astéroïde Steins



→ ROSETTA'S JOURNEY

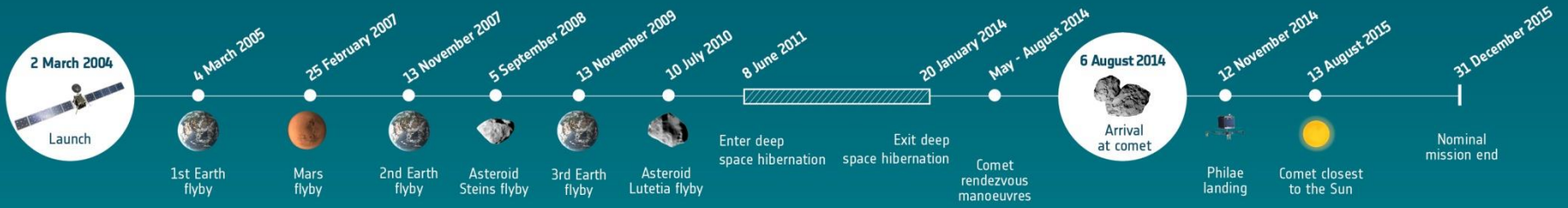
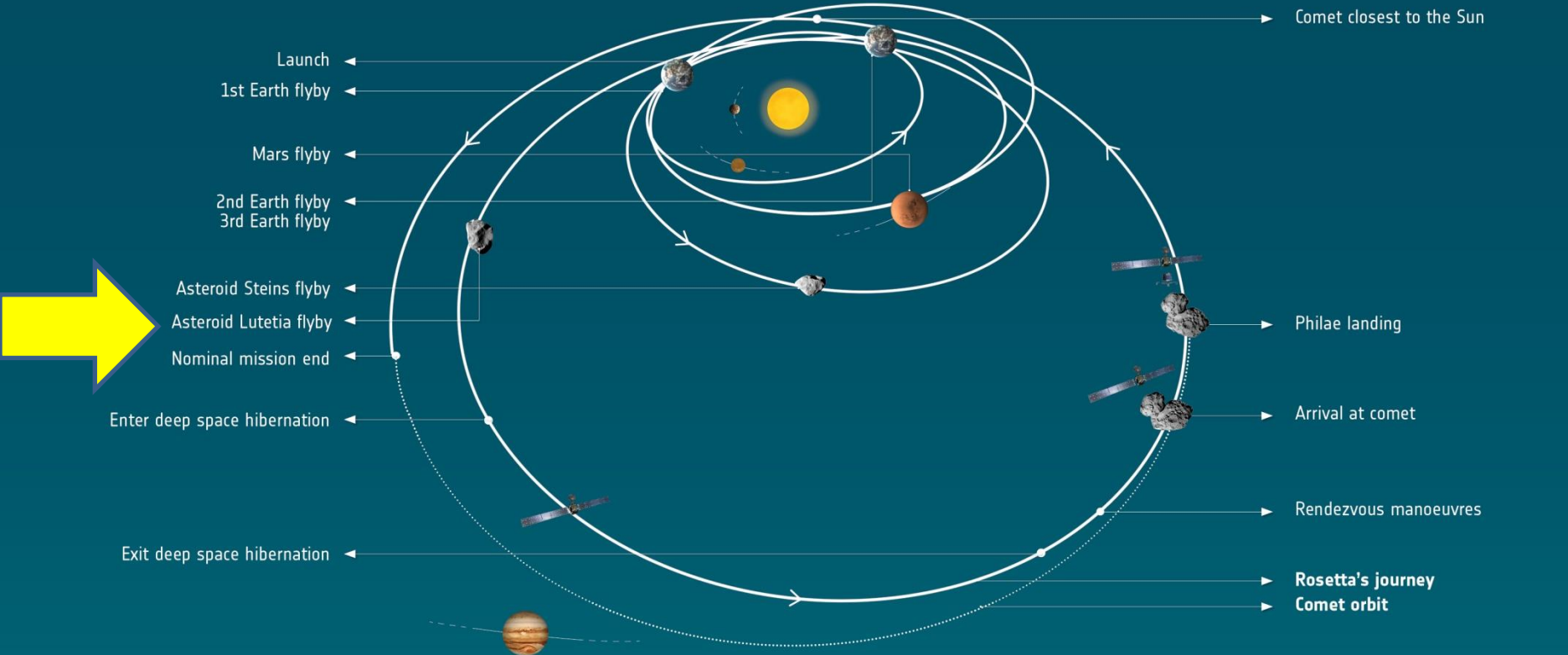


Elle revient une
dernière fois près
de la Terre pour un
dernier coup
d'accélérateur.

Ici l'Antartique



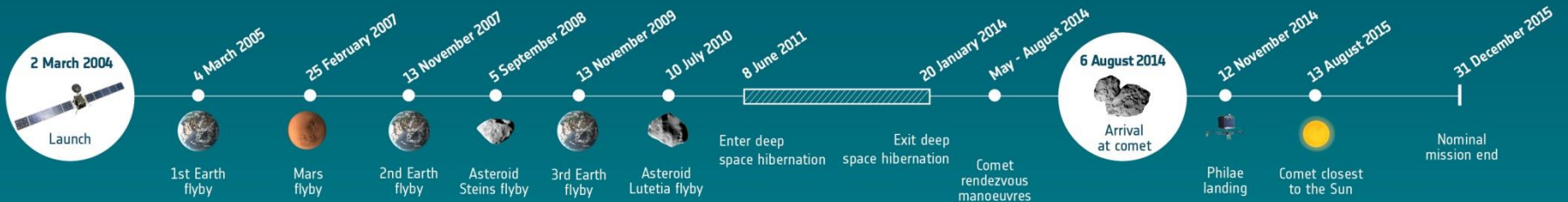
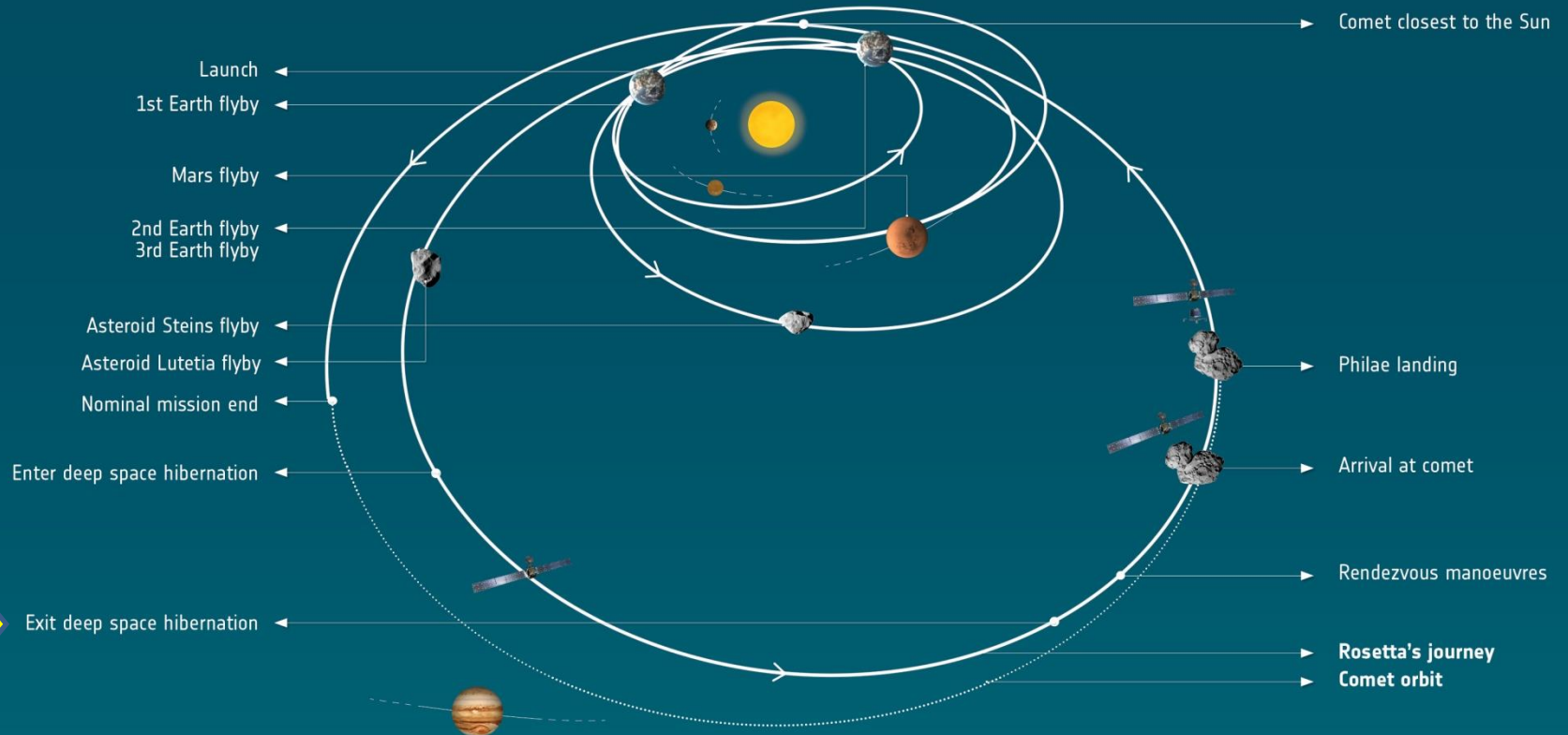
→ ROSETTA'S JOURNEY



En juillet 2010,
elle frôle
l'astéroïde
Lutetia.



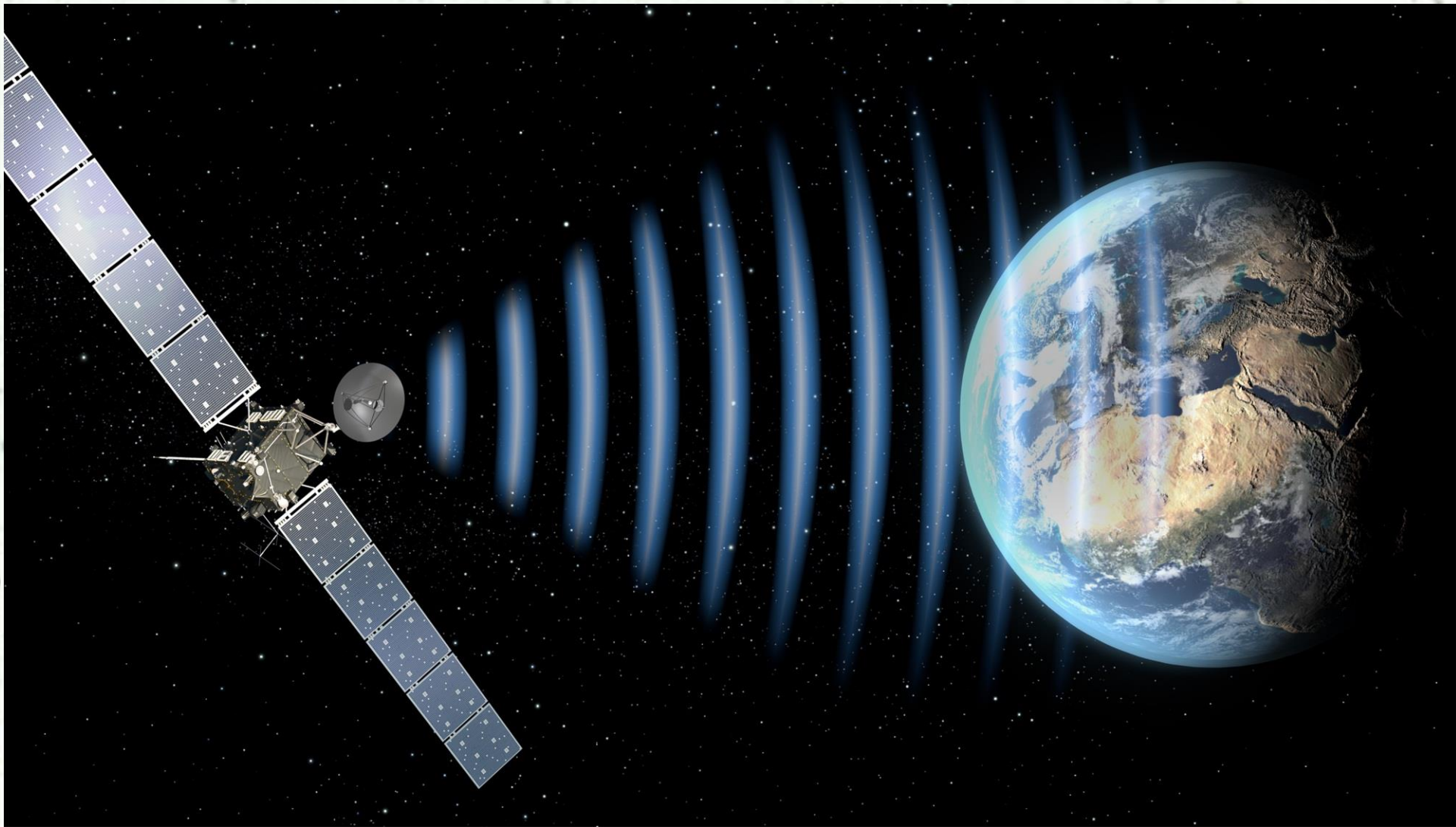
→ ROSETTA'S JOURNEY



Le **8 juin 2011**, Rosetta est mis en hibernation.

Le **20 janvier 2014**, Rosetta est réveillée avec succès.

Elle se situait alors à près de **9 millions de km** du noyau de la comète 67P/Churyumov-Gerasimenko et elle se rapprochait de lui à près de **775 m/s (2790 km/h)**.



A partir de là, Rosetta va se rapprocher de la comète, en diminuant sa vitesse pour se mettre en orbite.

Autour du 7 mai, **10 manœuvres de correction orbitale ont permis de réduire sa vitesse par rapport au noyau à 1 m/s, soit 3,6 km/h.**

67P CHURYUMOV-GERASIMENKO

Elle s'appelle Churyumov-Gerasimenko, du nom des scientifiques ukrainiens, M. Churyumov, l'utilisateur du télescope, et Mme Gerasimenko, la comparatrice d'images, qui l'ont co-découverte en 1969.

Elle mesure entre 3 et 5 km de diamètre et tourne sur elle-même en une douzaine d'heures.

Découverte en 1969

Période héliocentrique : 6,59 ans

Aphélie : 5,73 ua

Périhélie : 1,3 ua

Rayon moyen # 2000 m

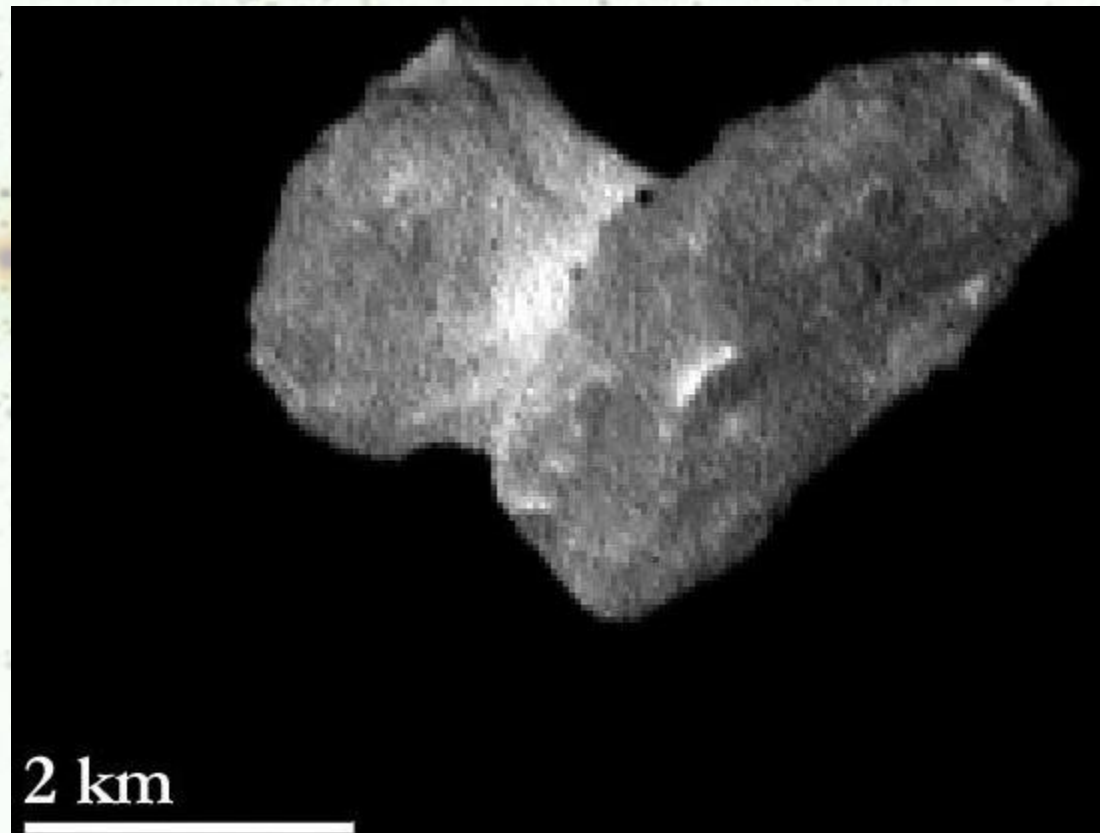
(albédo de 4%)

Période de rotation # 12,6 h

Axe de rotation : inconnu

Vitesse autour du Soleil : 27km/s

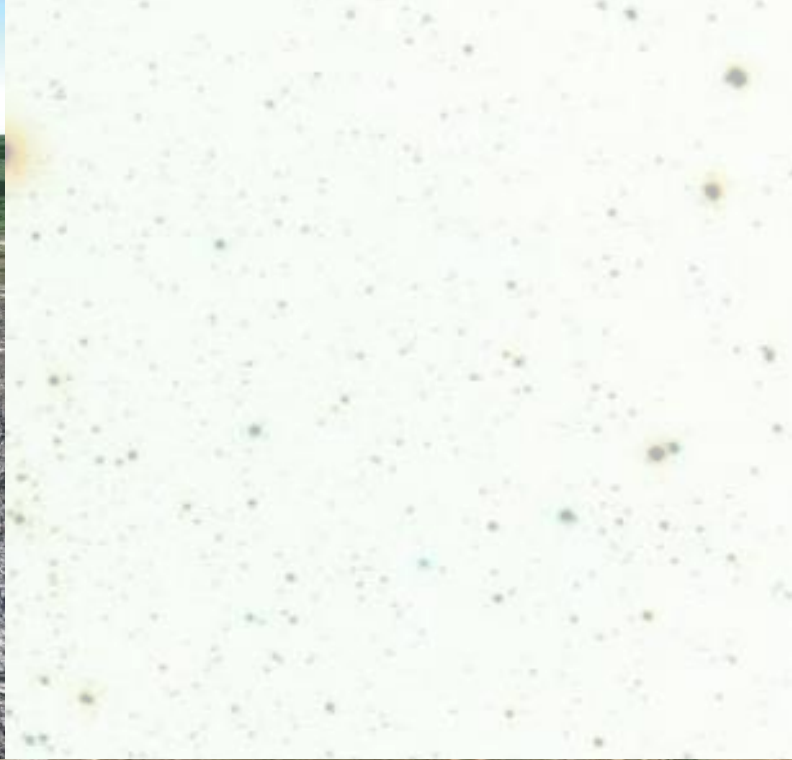
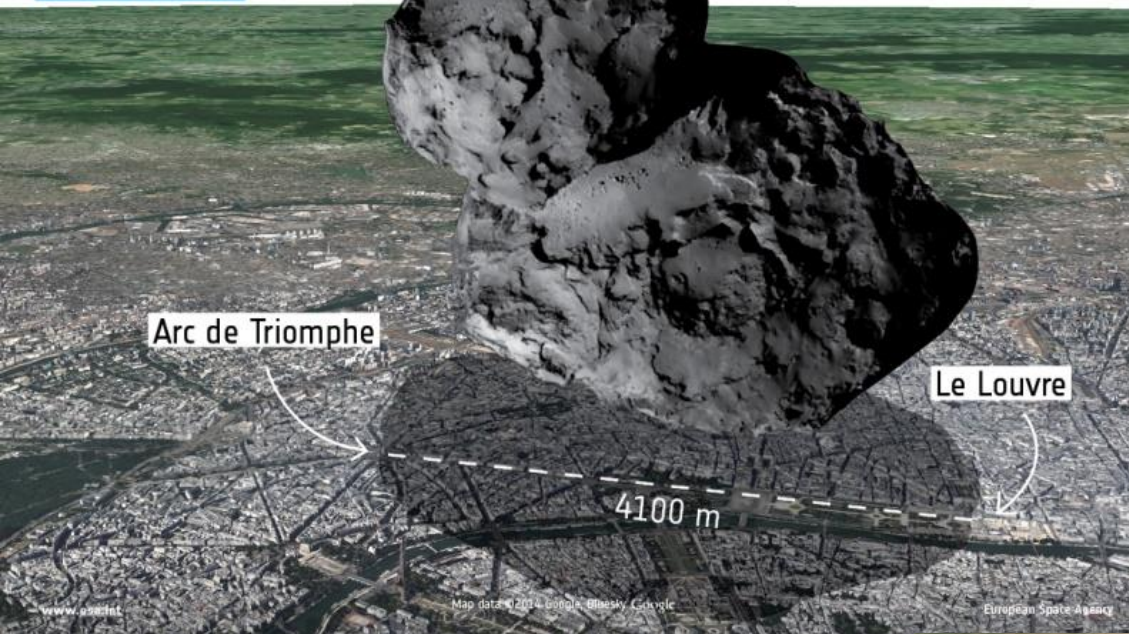
soit 97200 km/h



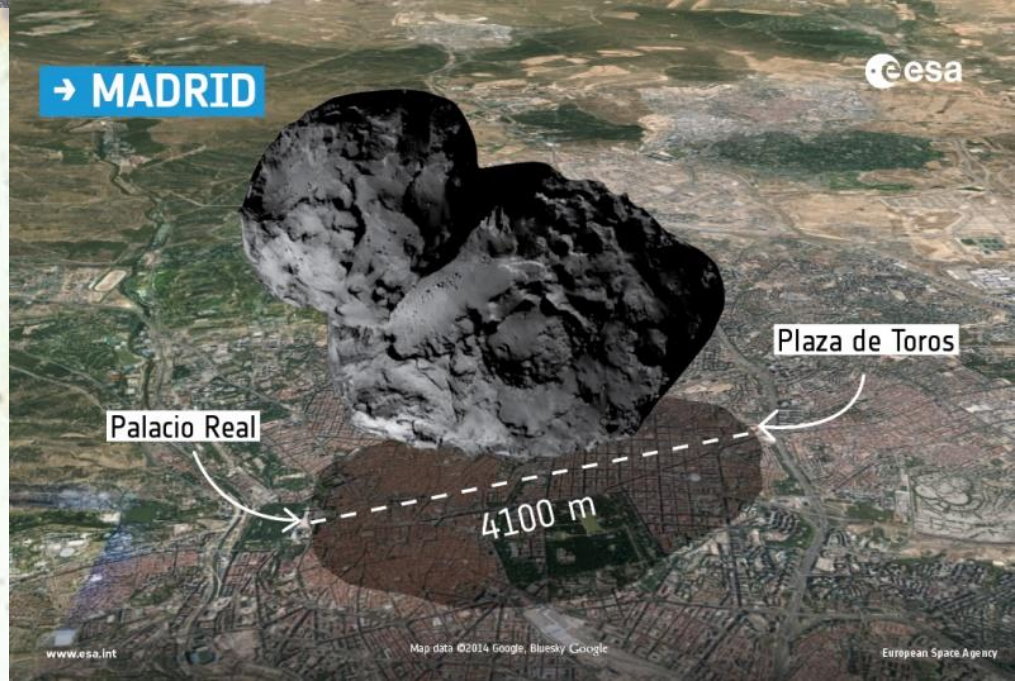
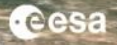
Dimensions de la comète : Les instruments de Rosetta utilisés pour obtenir ces mesures sont indiqués dans la dernière colonne.

Dimensions du petit lobe	2,5 x 2,5 x 2,0 km	OSIRIS
Dimensions du grand lobe	4,1 x 3,2 x 1,3 km	OSIRIS
Rotation	12,4043 heures, soit 12 h 24 min 15 sec	OSIRIS
Masse	10^{13} kg (10 milliards de tonnes) environ	RSI
Volume	25 km ³ environ	OSIRIS
Densité	entre 0,4 et 0,5	RSI/OSIRIS
Taux de production de vapeur d'eau	300 ml/s (juin 2014) ; 1 à 5 l/s (juillet-août 2014)	MIRO
Température de la surface	205-230 K, soit -68 °C à -43 °C (juillet-août 2014)	VIRTIS
Température sous la surface (1 à 10 mm)	30-160 K, soit -243 °C à -113 °C (août 2014)	MIRO
Gaz détectés	vapeur d'eau, monoxyde de carbone, dioxyde de carbone, ammoniac, méthane, méthanol	ROSINA
Grains de poussière	De quelques dizaines à quelques centaines de micromètres ; OSIRIS a détecté des grains (une cinquantaine) plus gros, jusqu'à 2 cm de diamètre	COSIMA/GIADA/ OSIRIS

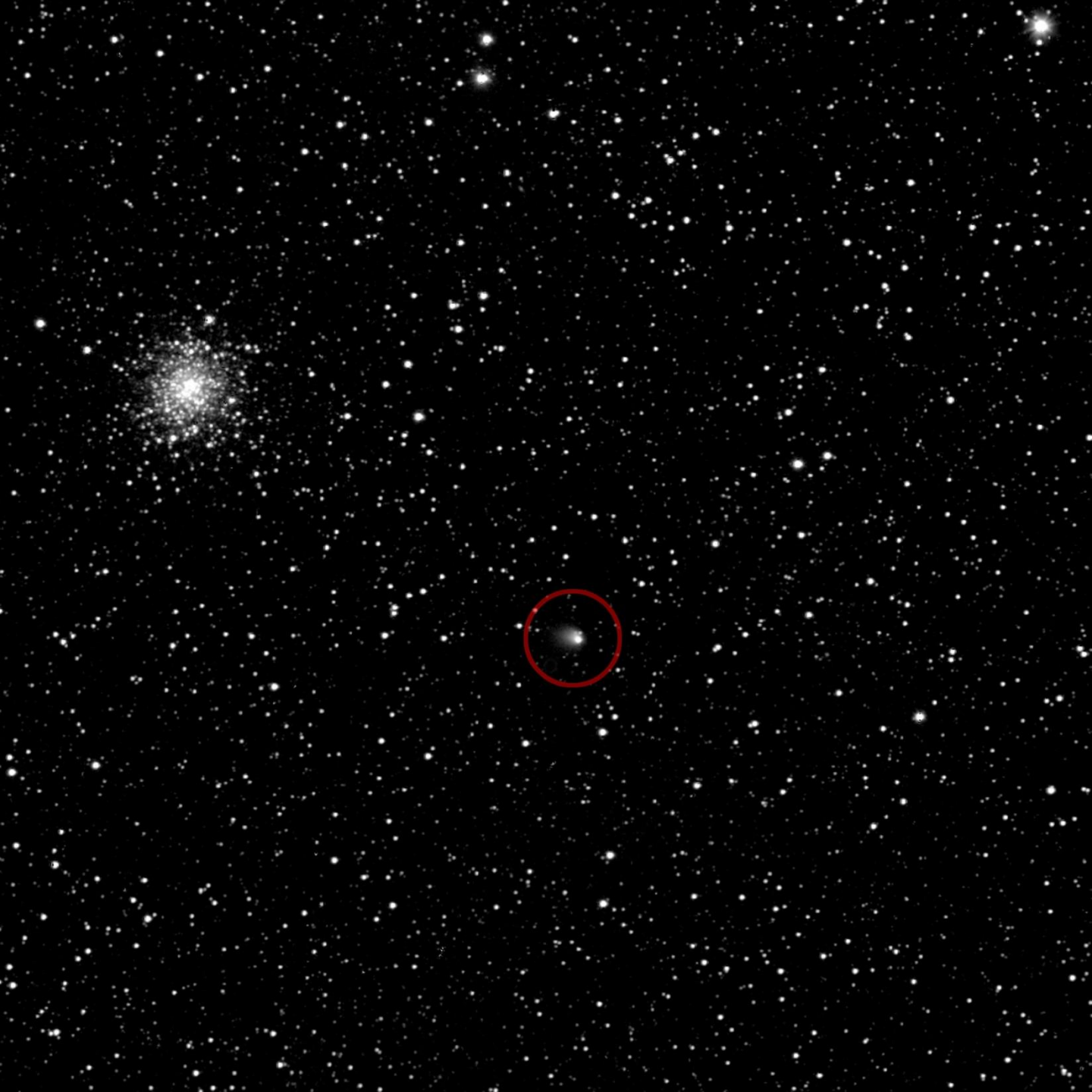
→ PARIS



→ MADRID



La chevelure de la comète, ou coma, s'est formée à l'approche du Soleil. C'est ce nuage diffus de gaz et de poussières illuminé par le Soleil, long de 1300 km, que l'on peut voir sur l'image ci-contre.



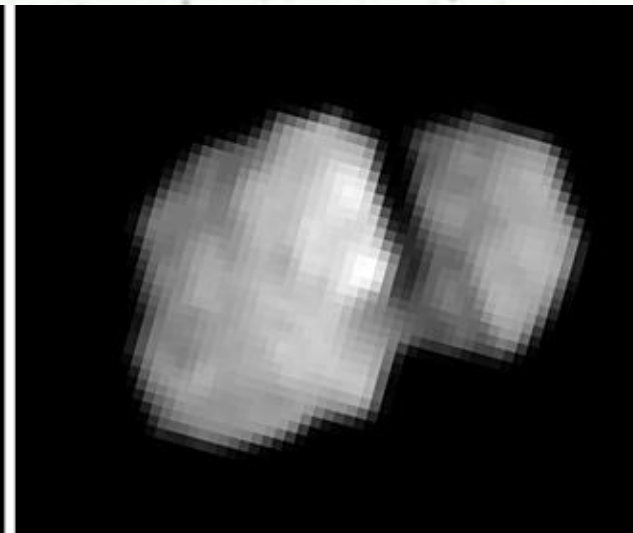
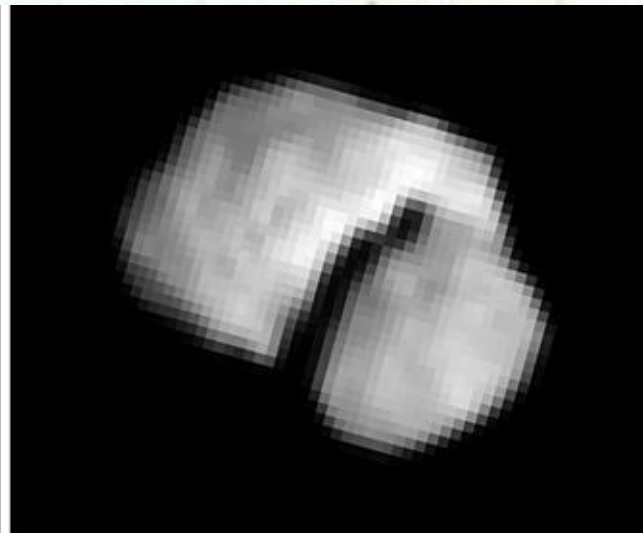
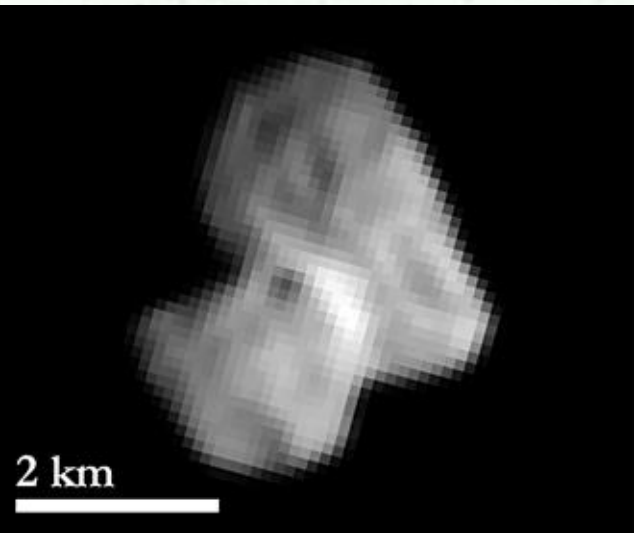
Cette séquence présente **trois images prises par la caméra OSIRIS-NAC*** avec un intervalle de 4 heures, le **4 juillet 2014**, alors que Rosetta se trouvait encore à près de **37 000 kilomètres de la comète 67P Churyumov-Gerasimenko**.



La sonde européenne Rosetta se rapproche lentement de la comète **67P/Churyumov-Gerasimenko** et son **noyau se révèle surprenant**. Les nouvelles images, obtenues avec la caméra OSIRIS* le **14 juillet à près de 12 000 km**,

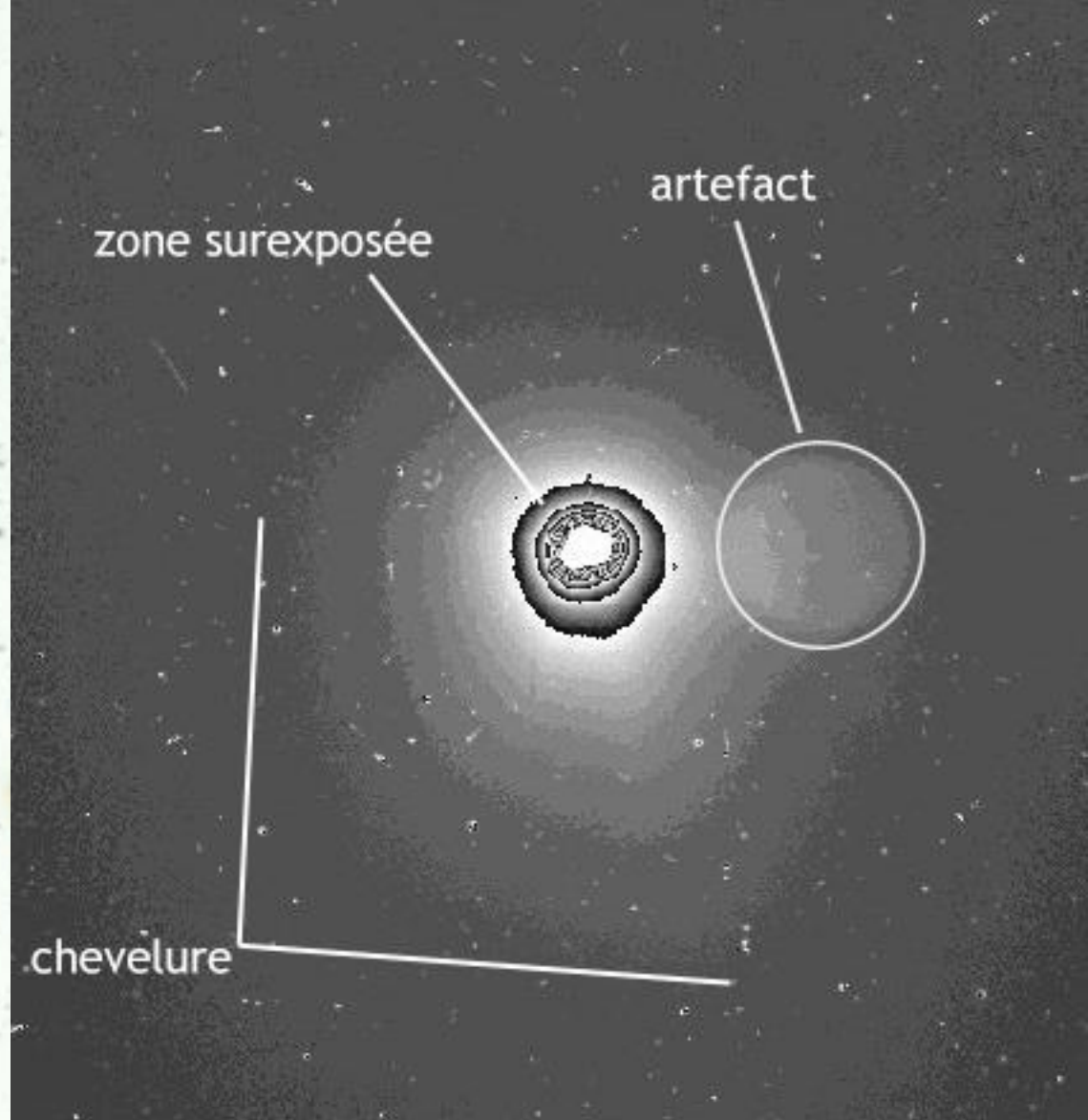


Les images prises le 20 juillet par la caméra OSIRIS-NAC ont une résolution de 100 m par pixel et les grandes structures de la surface du noyau de la comète 67P/Churyumov-Gerasimenko deviennent peu à peu perceptibles. Pour une raison encore inexpliquée, la zone de jonction entre les 2 lobes semble plus claire que le reste de la surface.

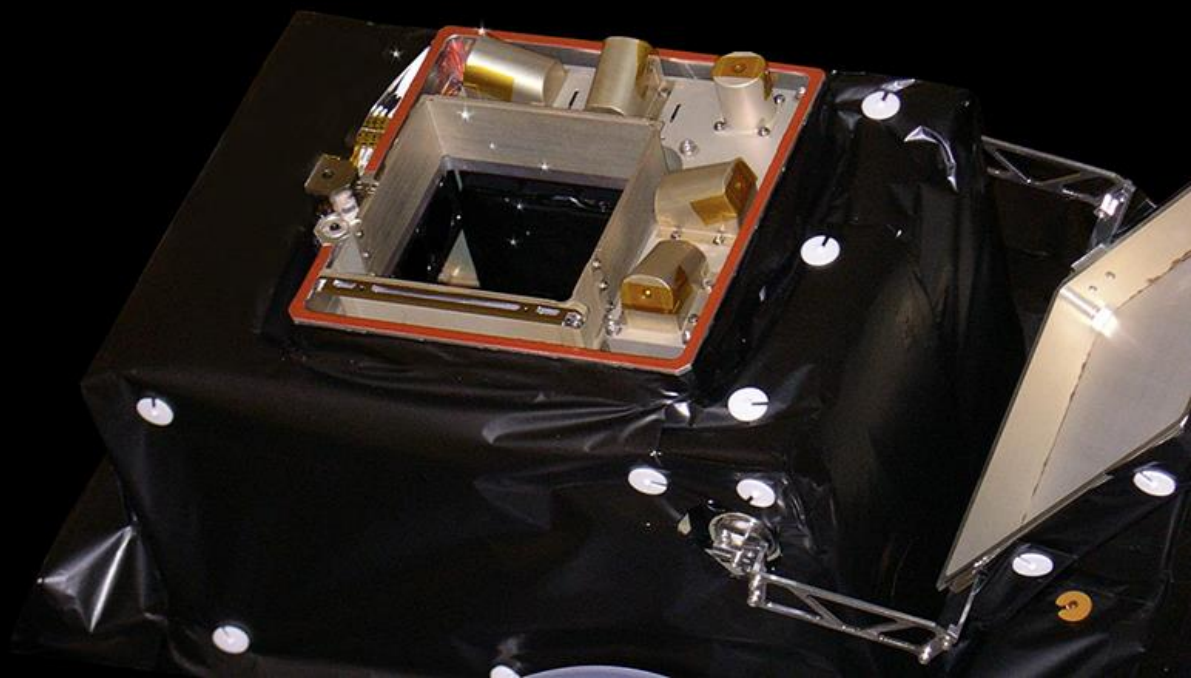


Rosetta et sa comète se situent actuellement à près de 544 millions de km du Soleil.

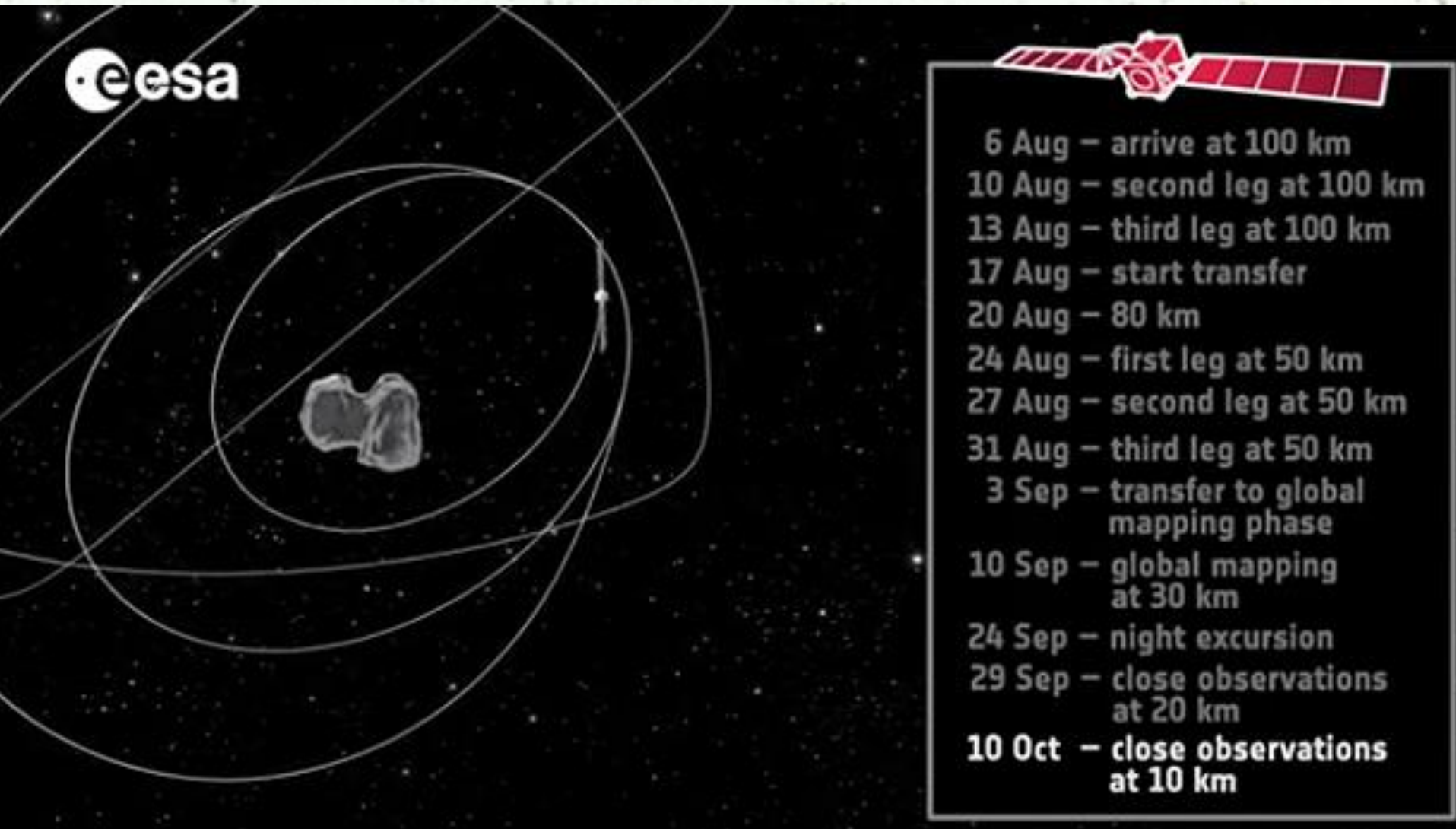
À cette époque, la chevelure qui enveloppe le noyau est encore extrêmement ténue, mais l'image prise par la caméra à grand champ OSIRIS-WAC de Rosetta permet déjà de la mettre en évidence. **La pose de 330 secondes a été faite le 25 juillet à une distance de 3 000 km et elle couvre un champ de 150 km de côté environ.**



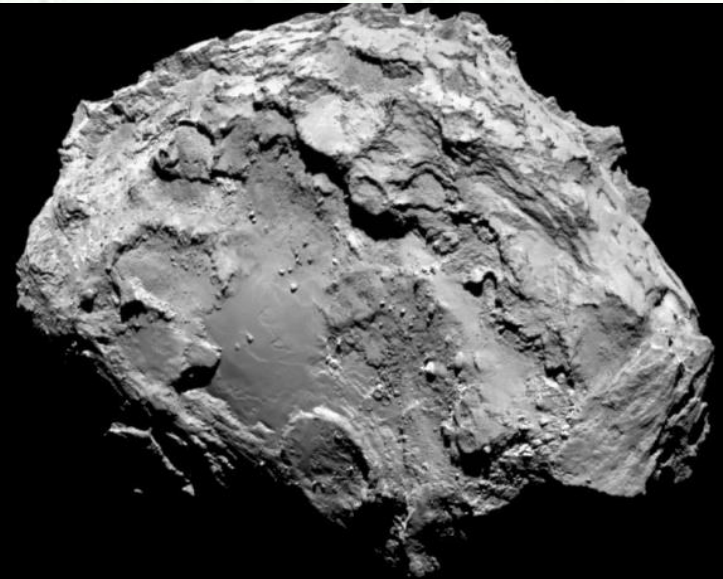
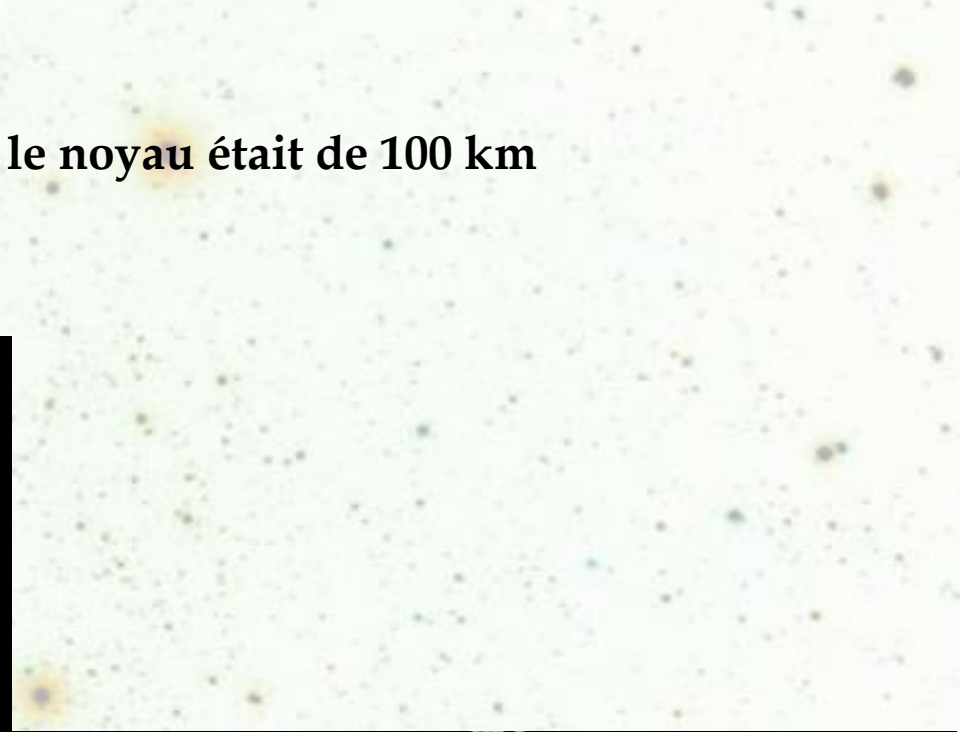
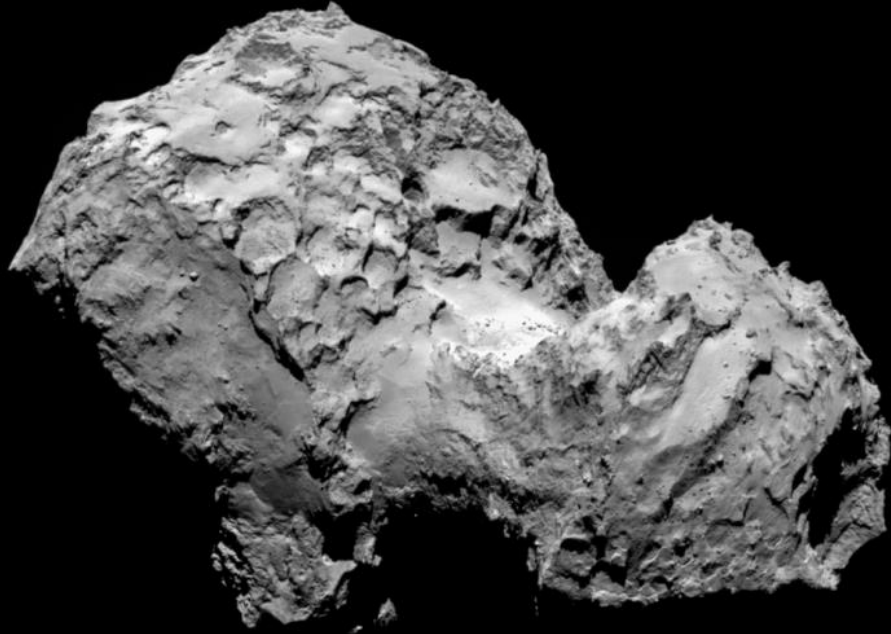
Les 1er, 2, 4 et 5 août, alors que Rosetta se trouvait à 814, 603, 286 et 179 km du noyau, le capteur d'impact de **GIADA** a détecté 4 grains de matière cométaire.



Le 6 août 2014, la distance entre Rosetta et le noyau était de 100 km et la mise en orbite a commencé. Mais la mise en orbite autour d'un corps aussi peu massif ne correspond pas du tout à l'image que l'on peut s'en faire. Il ne s'agit pas de la Lune ou d'une planète autour de laquelle la sonde se mettrait directement sur une orbite elliptique après avoir freiné un bon coup !

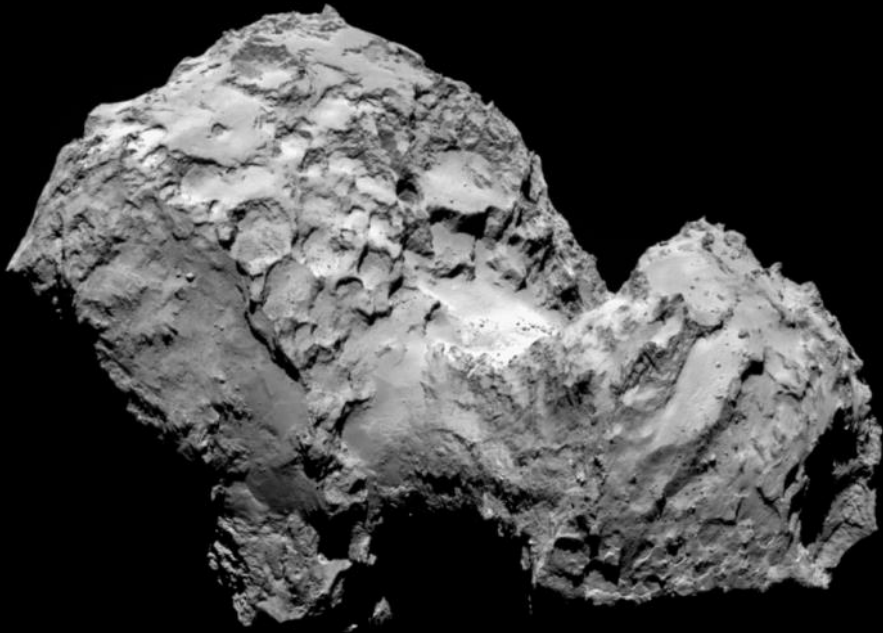


Le 6 août 2014, la distance entre Rosetta et le noyau était de 100 km

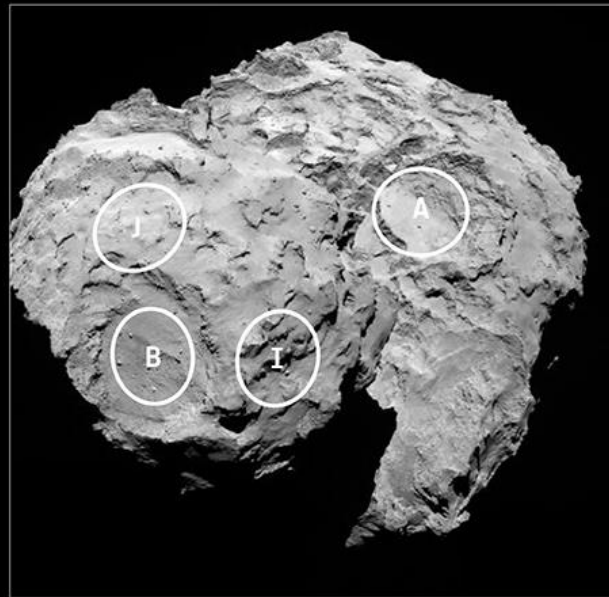
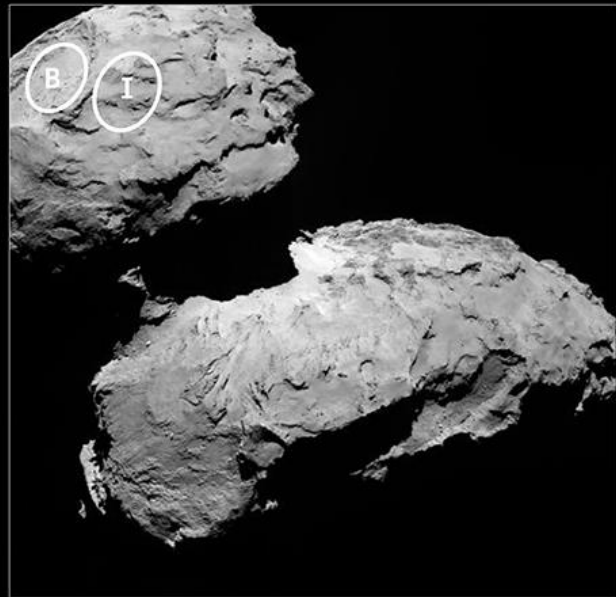




Le 6 août la dernière manœuvre a été menée à bien et Rosetta accompagnée à présent le noyau sur son orbite elliptique. Ces 2 corps, l'un naturel et l'autre de fabrication humaine, tournent actuellement à près de 55 000 km/h autour de notre étoile et ils se situent à 405 millions de km de la Terre. Cette association durera jusqu'en décembre 2015.



La seconde phase a commencé le 17 août avec une poussée de 0,85 m/s durant 6 min 19 s qui a placé Rosetta sur une trajectoire de transfert. Elle se rapproche actuellement du noyau, dont elle sera à près de **80 km le 20 août et de 50 km le 24**. 3 poussées sont au programme pour les 20, 24 et 27 août pour contraindre Rosetta à suivre une trajectoire triangulaire plus resserrée que la précédente. Le 25 août 5 sites d'atterrissage sont retenus.



Ces 4 images ont été prises le 31 août par la caméra de navigation de Rosetta, à près de 61 km du noyau.

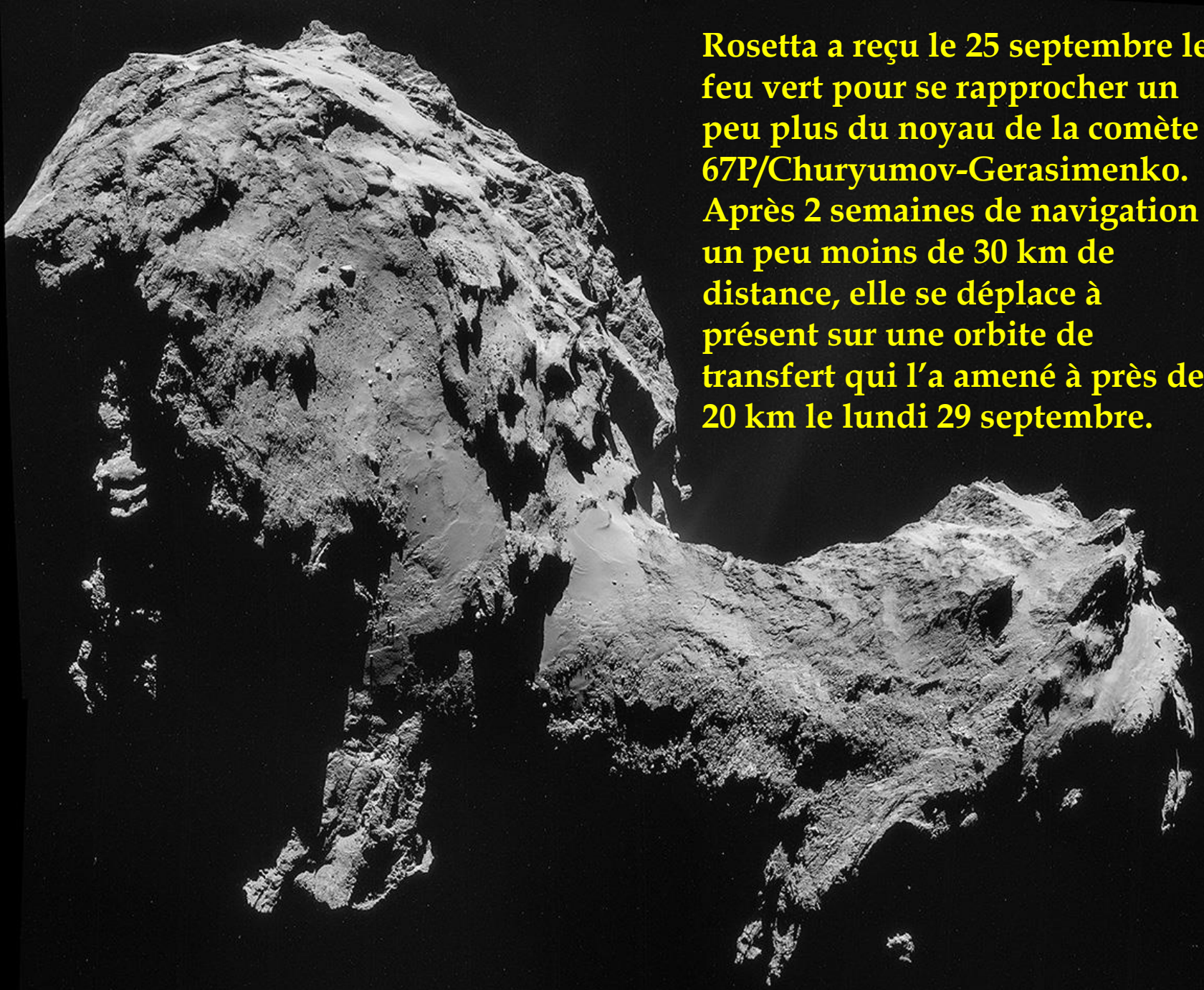
Crédits :
ESA/Rosetta/NavCam.



La sonde Rosetta n'est pas la seule à observer la comète 67P. Depuis le sommet de la cordillère des Andes où il est installé, le VLT scrute aussi régulièrement ce lointain objet céleste pour suivre l'évolution de son activité.



La comète 67P/Churyumov-Gerasimenko photographiée le 11 août 2014 par l'un des télescopes de 8,2 m du VLT européen (Chili). Crédits : C. Snodgrass/ESO/ESA.



Rosetta a reçu le 25 septembre le feu vert pour se rapprocher un peu plus du noyau de la comète 67P/Churyumov-Gerasimenko. Après 2 semaines de navigation à un peu moins de 30 km de distance, elle se déplace à présent sur une orbite de transfert qui l'a amené à près de 20 km le lundi 29 septembre.

Le 28 mars, Philae s'est réveillé à son tour. L'agence spatiale européenne a annoncé le 26 septembre que la sonde Rosetta larguera finalement l'atterrisseur Philae le 12 novembre prochain. Le choix du site d'atterrissage sera définitivement validé le 14 octobre.

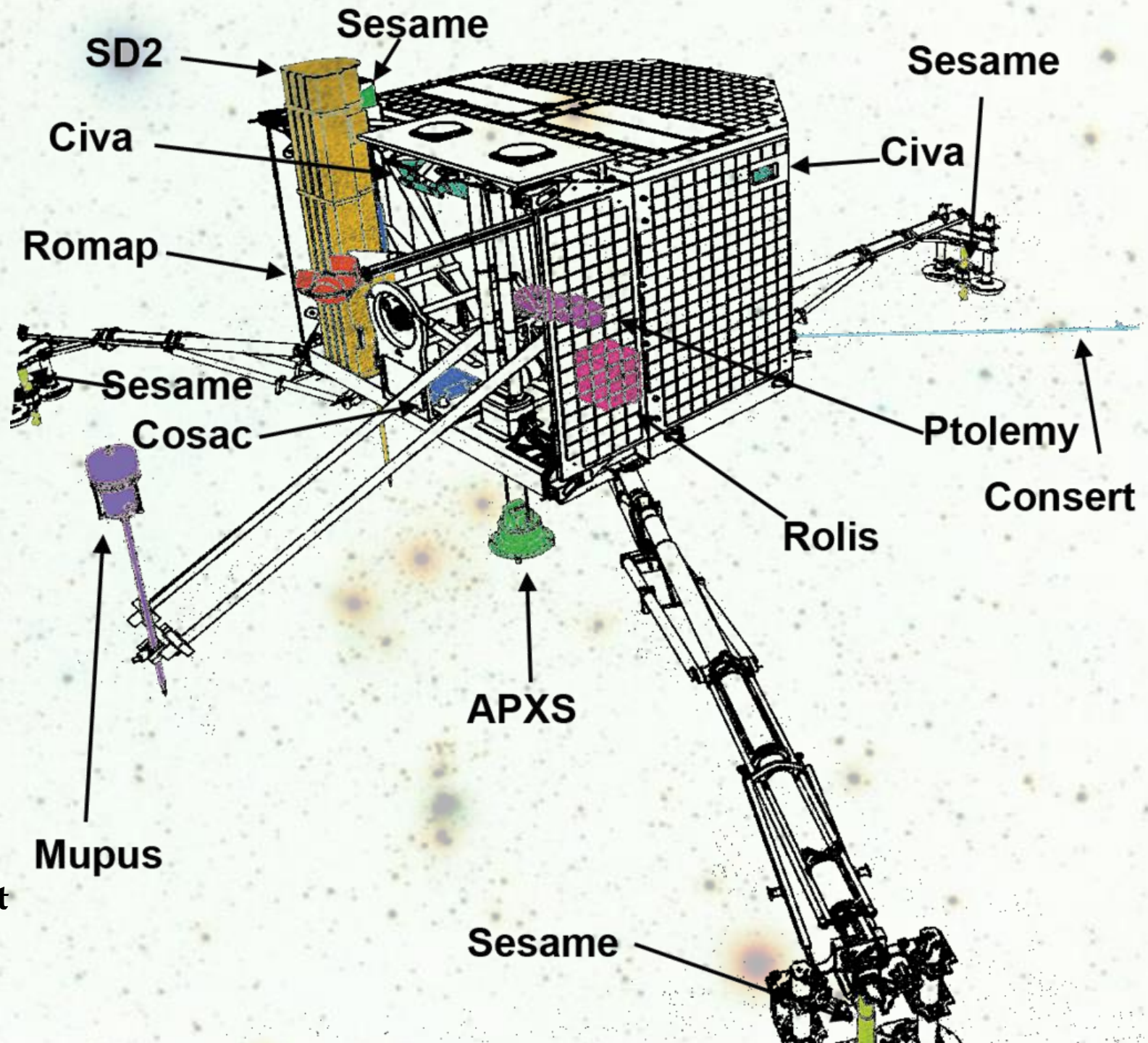
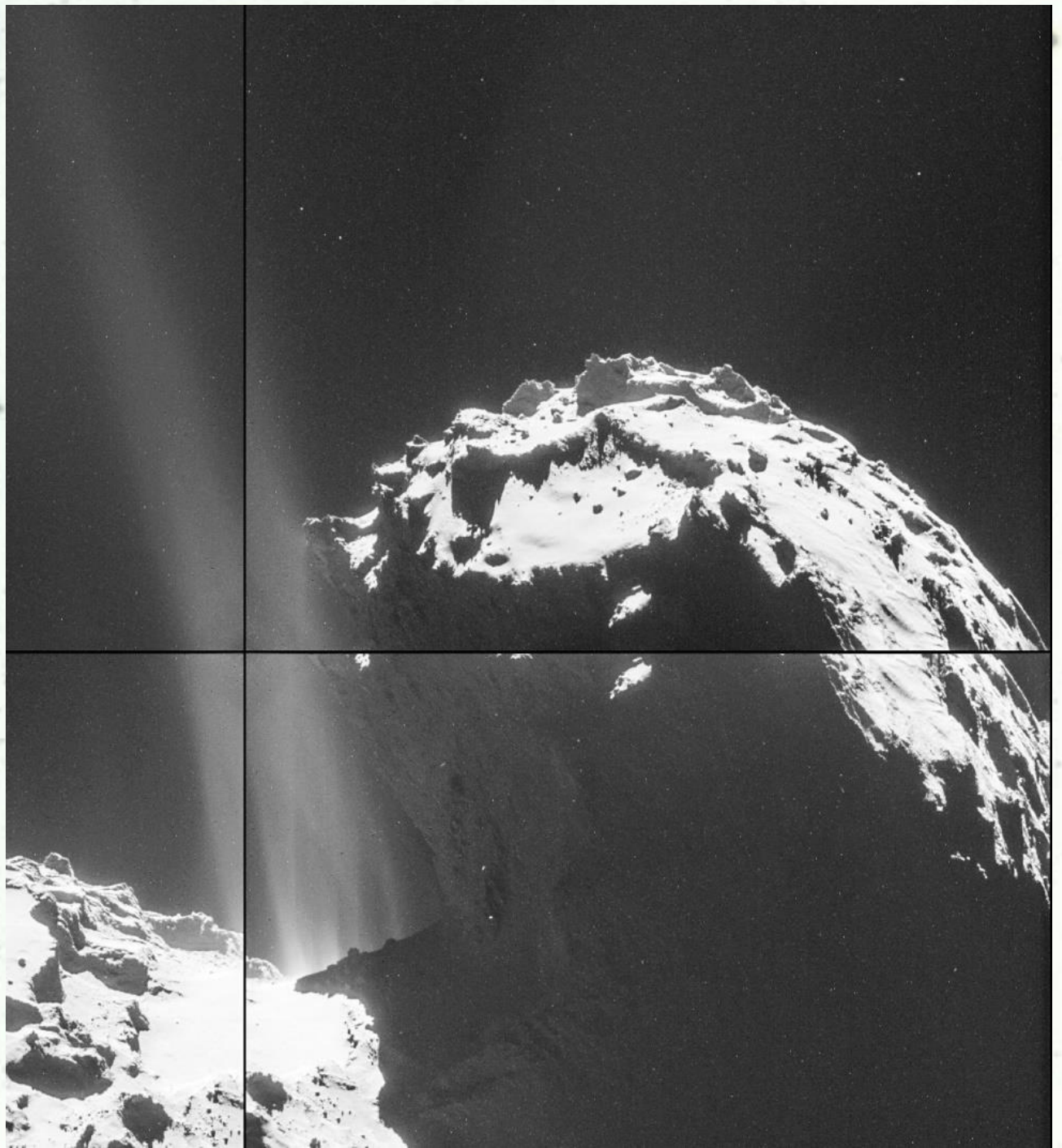
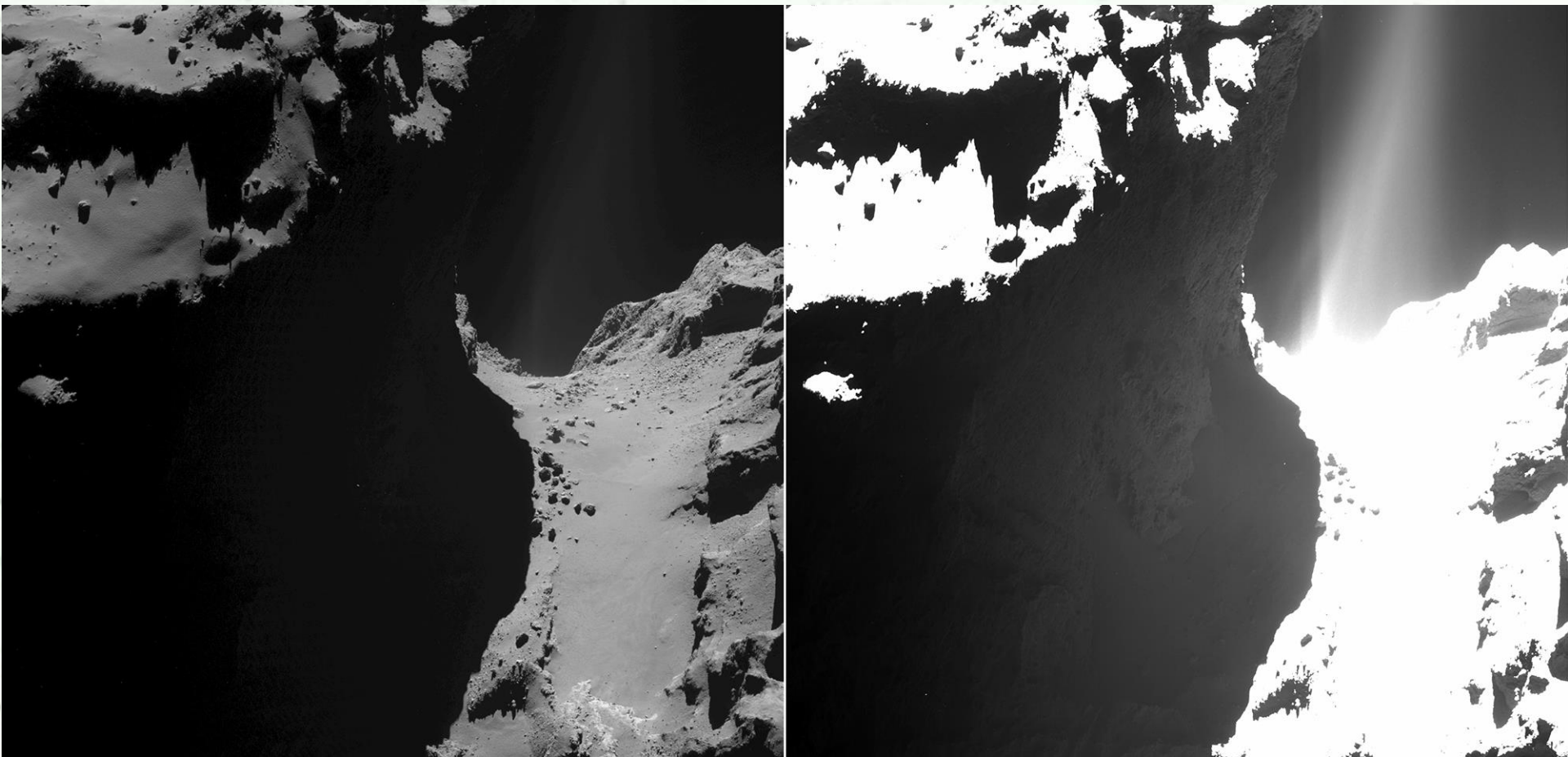


Photo prise le
26 septembre

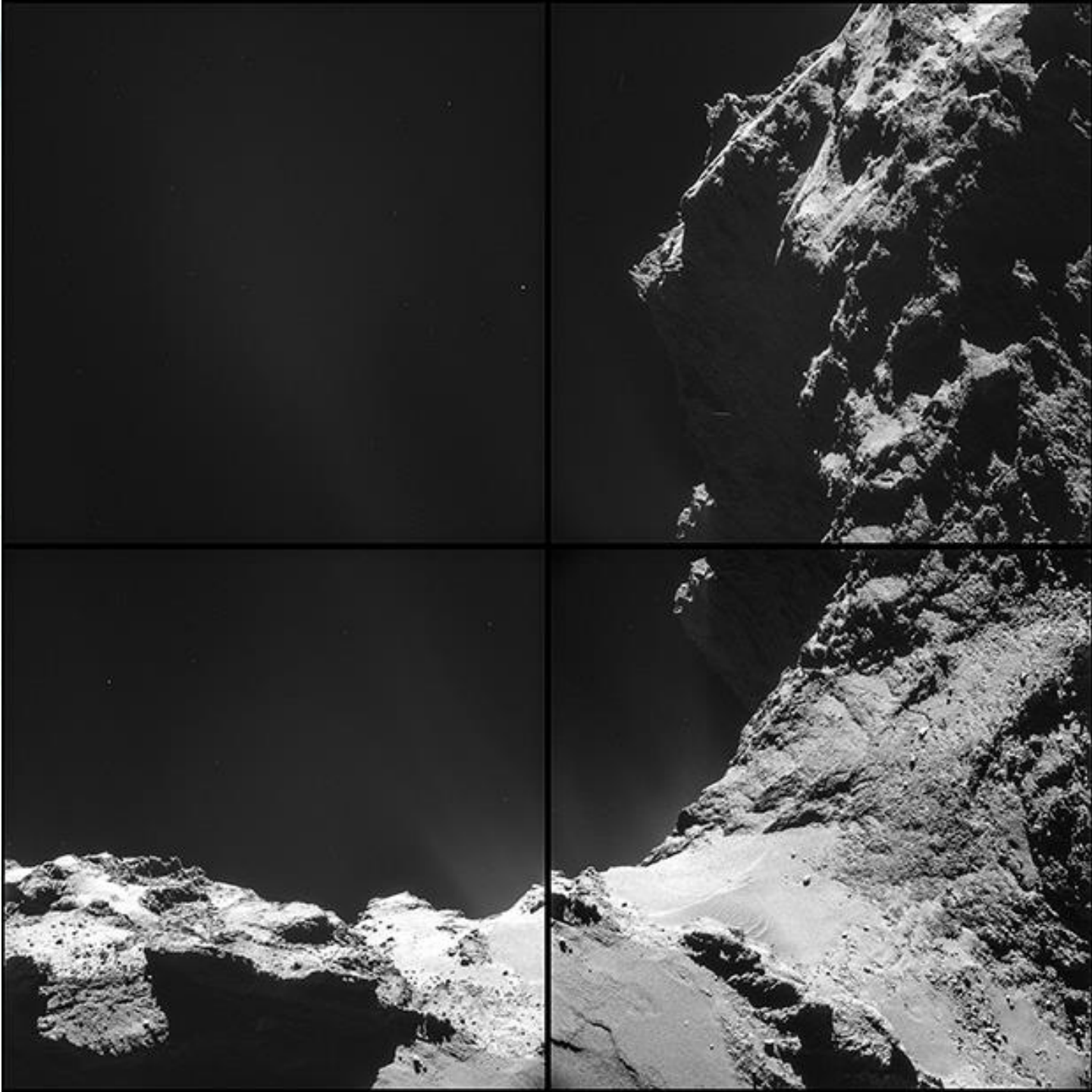


L'activité de la comète 67P n'est pas encore intense, mais elle monte indubitablement en puissance. Principalement localisée jusqu'aux dernières semaines à la région du cou, entre les 2 lobes, elle concerne maintenant, à des niveaux divers, presque l'intégralité des régions éclairées du noyau.

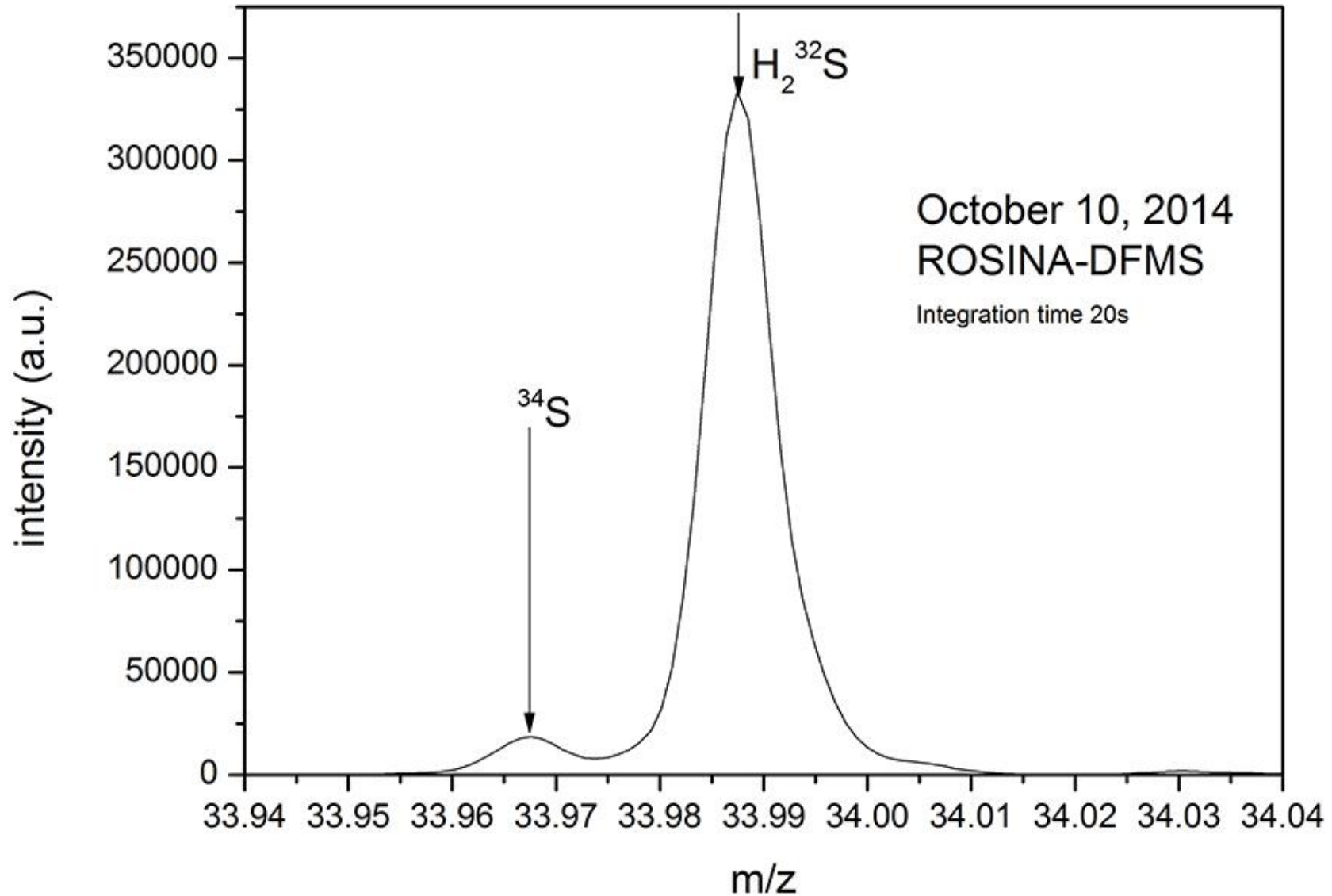


2 images de la région du cou, prises le 20 octobre 2014 par la caméra OSIRIS-WAC à 7,2 km de distance. Pose de 1 s à gauche et de 18,45 s à droite. Crédits : ESA/Rosetta/MPS for OSIRIS Team MPS/UPD/LAM/IAA/SSO/INTA/UPM/DASP/IDA.

Le 1^{er} octobre
commence la mise
sur orbite proche de
Rosetta qui amènera
jusqu'au largage de
Philae



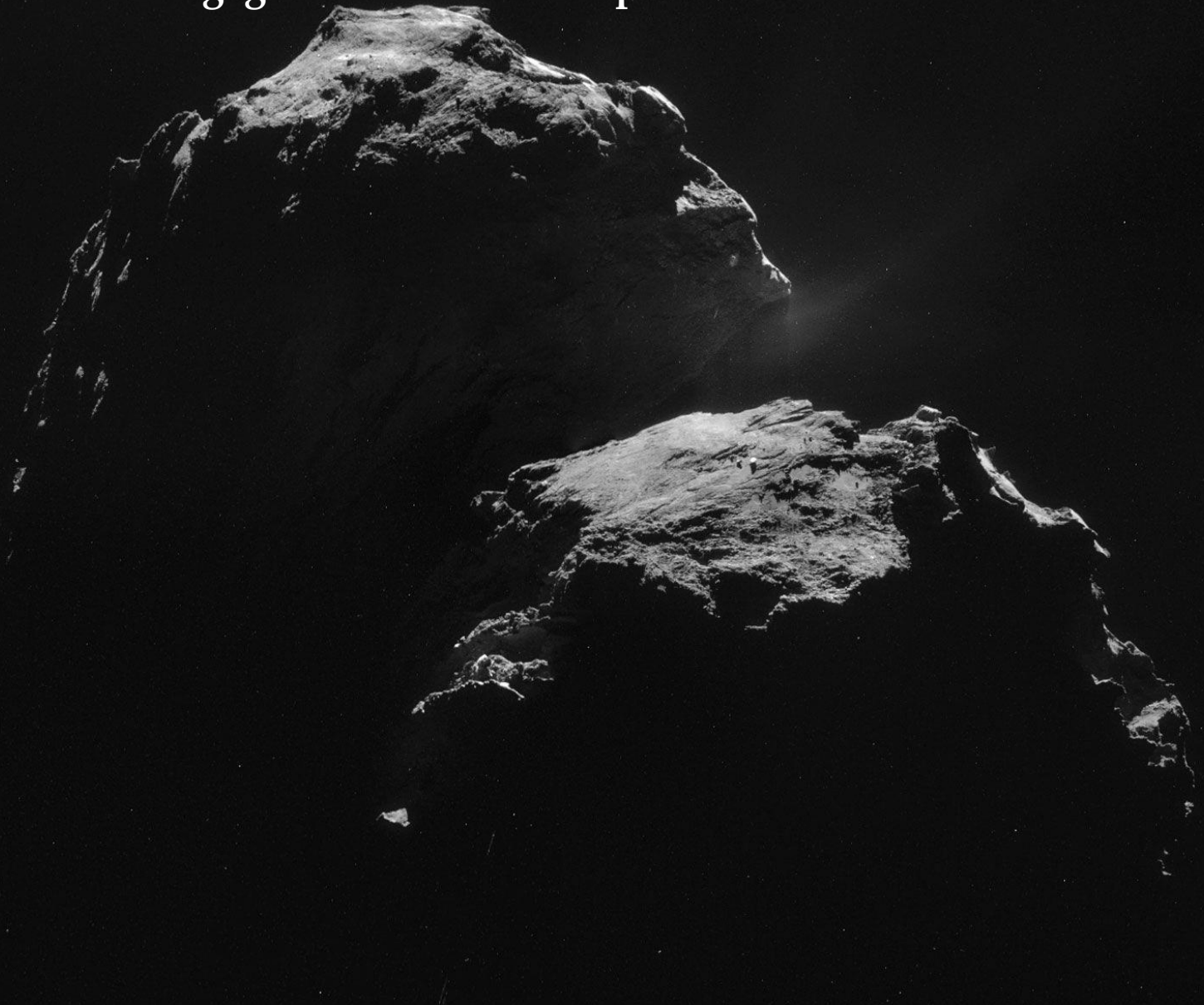
La comète sent l'œuf pourri...



Spectre de masse à haute résolution obtenu le 10 octobre par ROSINA (DFMS, Double Focusing Mass Spectrometer) à 10 km du noyau. Le pic d'intensité correspond au sulfure d'hydrogène (H_2S). Crédits : K. Altwegg, University of Bern.

3 novembre 2014

Rosetta quitte l'orbite circulaire à 10 km de distance du centre du noyau qu'elle parcourait depuis mi-octobre pour se diriger vers l'orbite de préparation au largage de Philae. Le compte à rebours est enclenché.



4 novembre 2014
Des milliers de personnes ont répondu à l'appel de l'ESA pour nommer le site d'atterrissage J de Philae. Il s'appelle désormais **Agilkia**. Ce nom figurait parmi les propositions françaises présélectionnées par le CNES et son auteur... est français !

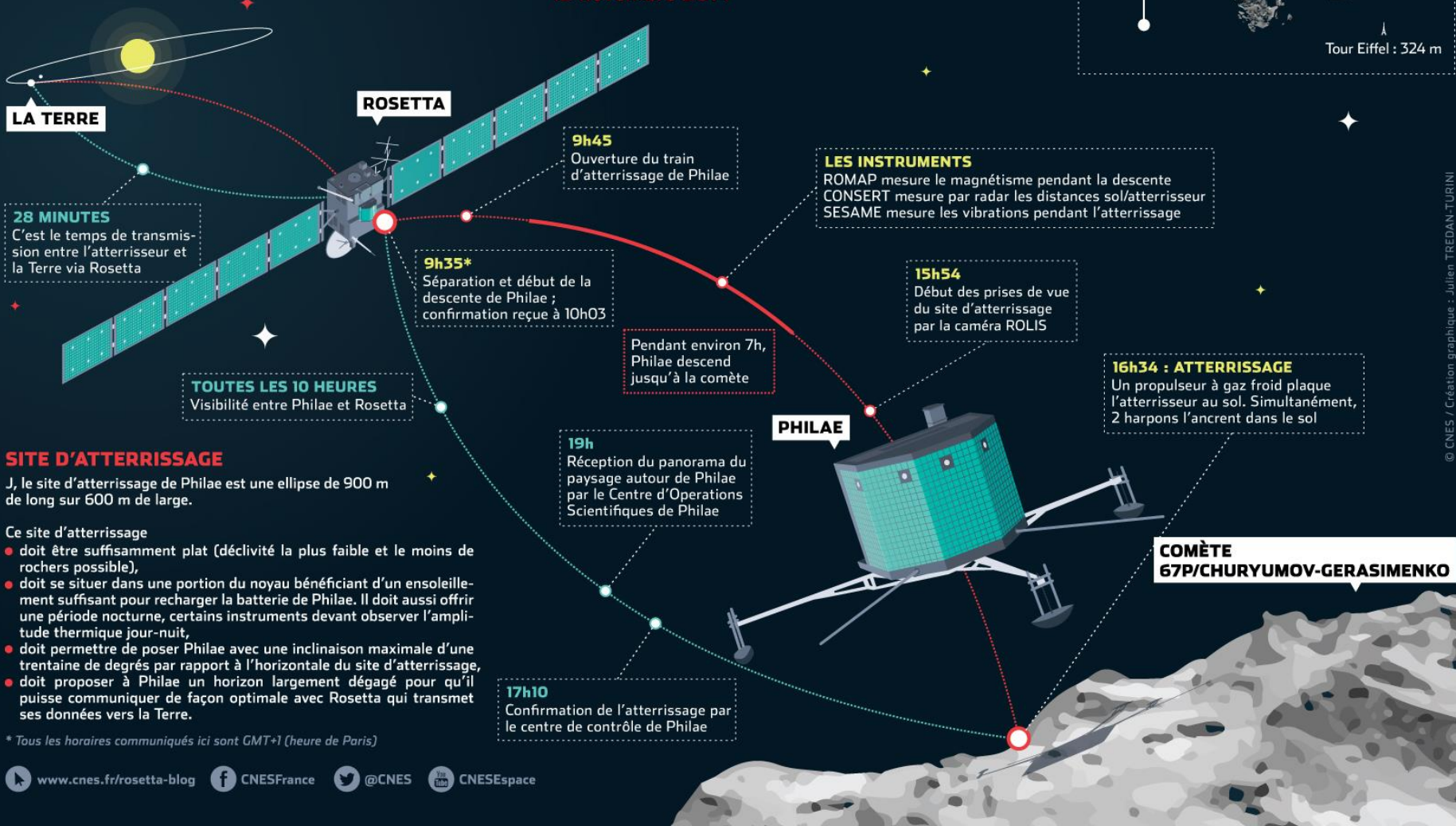


Le 12 novembre, à 510 millions de km de la Terre



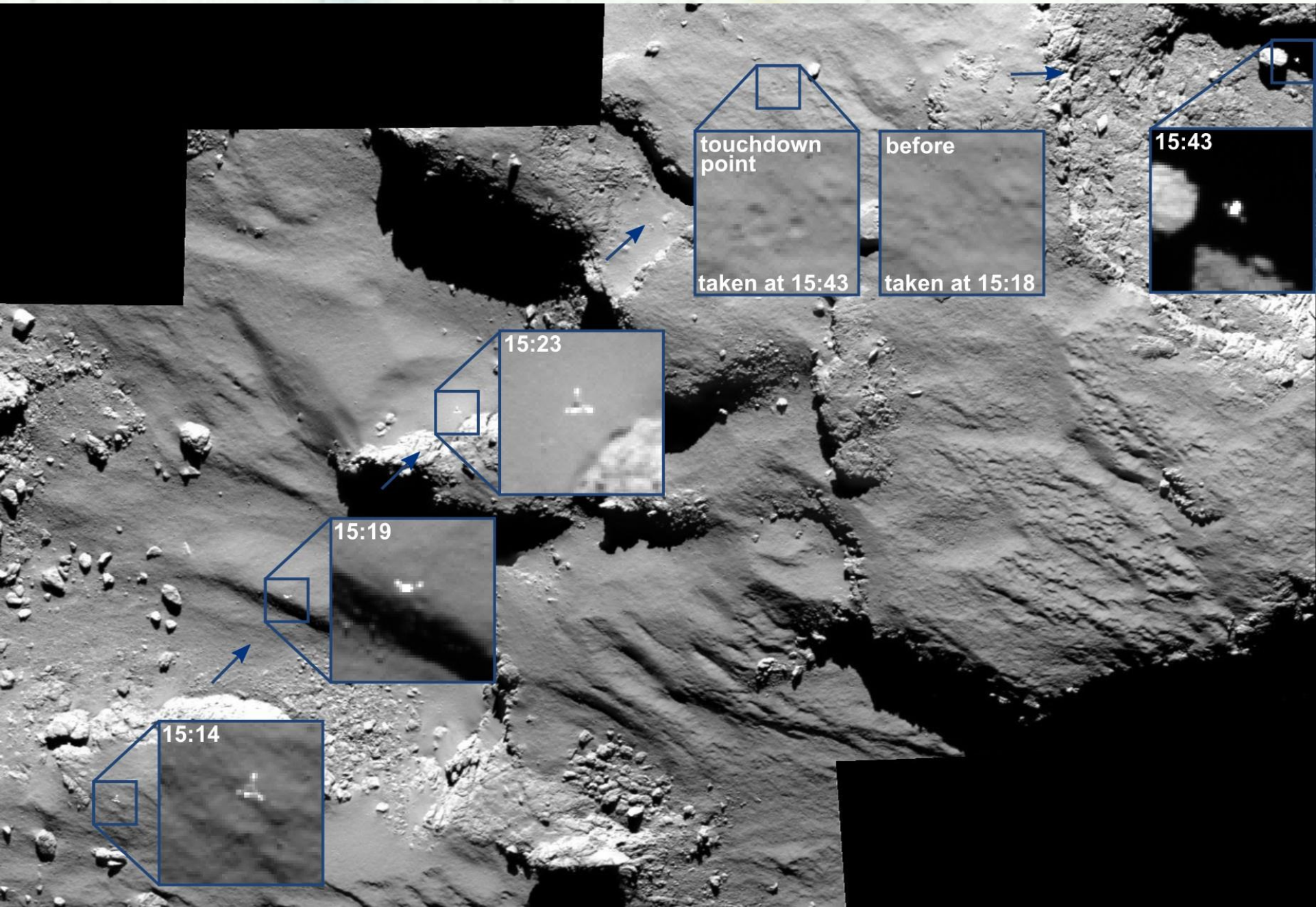
LA DESCENTE DE PHILAE VERS LA COMÈTE

12 novembre 2014



© CNES / Création graphique : Julien TREDAN-TURINI

Descente de Philae vue par Rosetta.



touchdown point
taken at 15:43

before
taken at 15:18

15:43

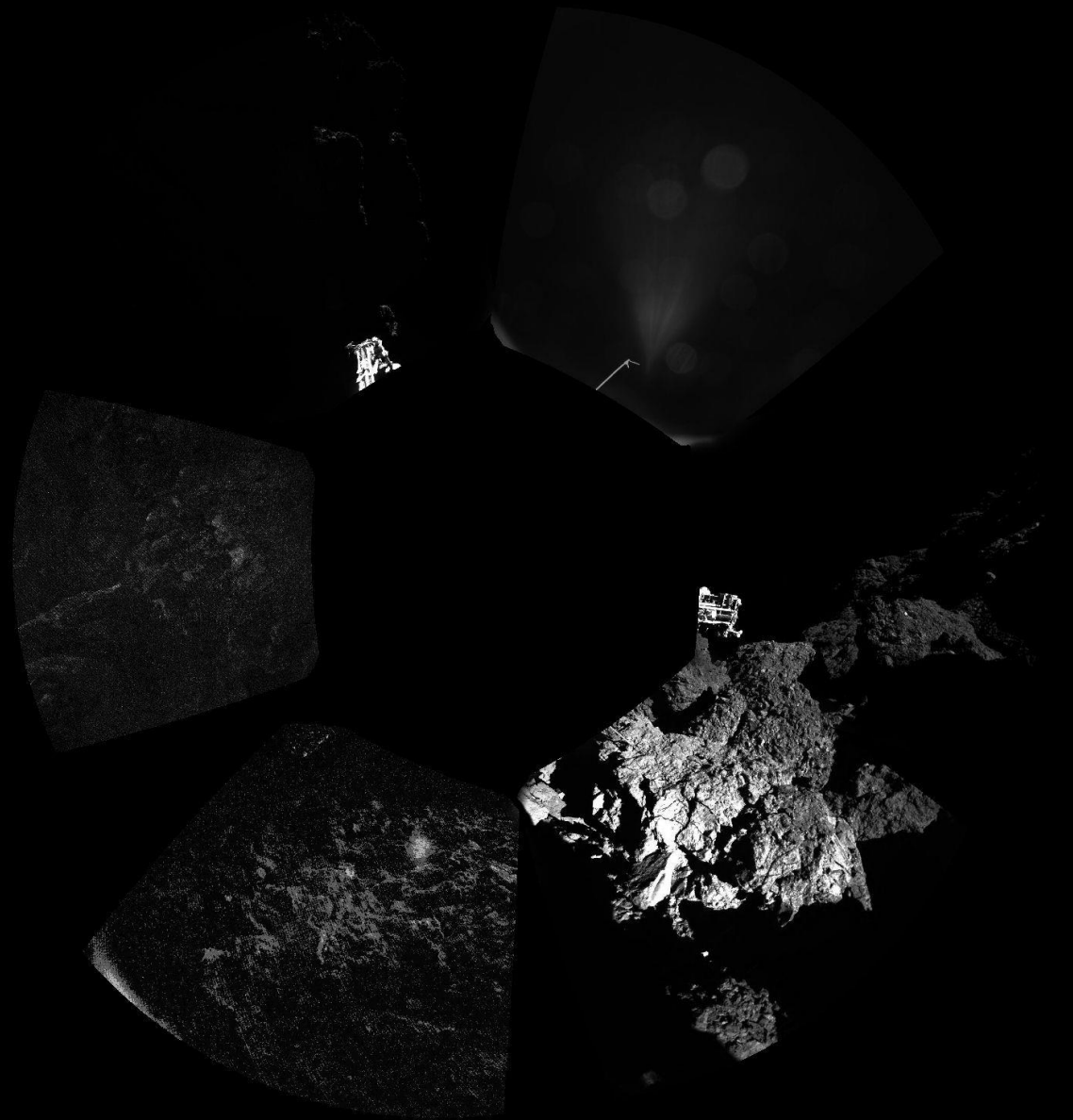
15:23

15:19

15:14

14 novembre 2014

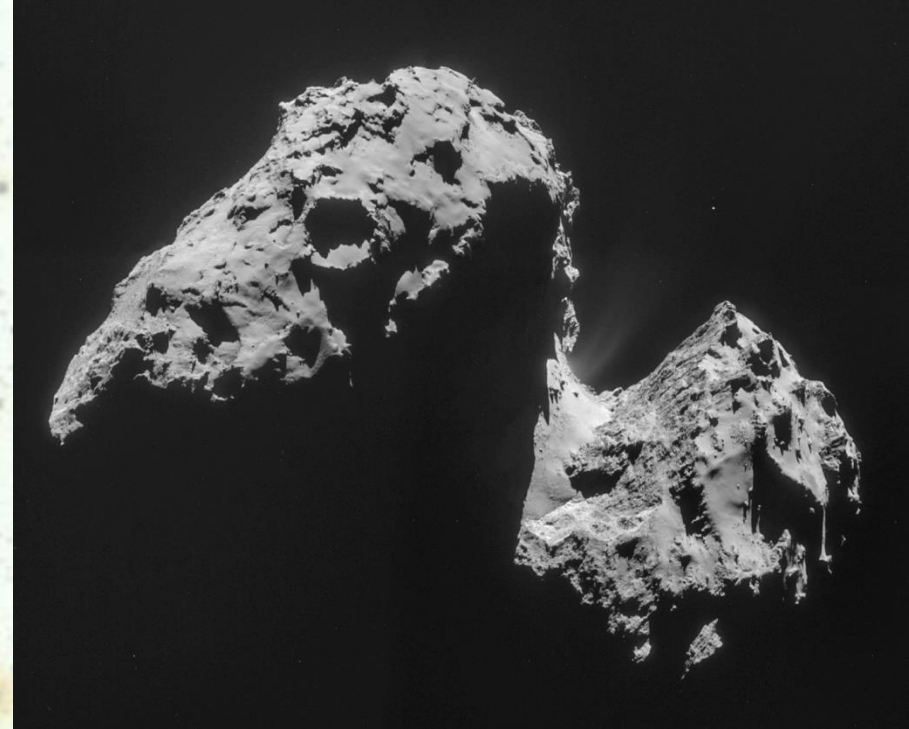
Après les péripéties de l'atterrissage, CIVA a enfin pu réaliser un panorama du site entourant Philae. L'inclinaison du module et la nature de l'environnement rendent la lecture de ce paysage un peu complexe, nous vous proposons donc un décryptage avec l'aide de Jean-Pierre Bibring.



20 novembre 2014

Les responsables scientifiques de SD2, le sous-système mécanique de Philae en charge du prélèvement d'échantillons sous la surface et de leur distribution à différents instruments pour analyses, annoncent que, pour l'heure, ils ne savent pas encore si la foreuse a atteint le sol et si un échantillon a été prélevé.

ROLIS, notamment, a obtenu 2 images du sol situé dans la zone de forage de SD2 à l'aplomb de Philae, l'une avant la tentative de forage et l'autre après que le corps de Philae se soit soulevé de 4 cm et ait effectué une rotation de 35° pour favoriser l'illumination des panneaux solaires dans les mois à venir. L'étude des 2 images de ROLIS devrait montrer si le forage a atteint le sol et a laissé une trace lors de son prélèvement.



Quoi qu'il en soit, COSAC a déjà donné des résultats puisque, d'après Fred Goesmann, les spectres réalisés sur les gaz collectés, ou « reniflés », après le 1er contact avec la surface ont permis de détecter des molécules organiques complexes avec au moins 3 atomes de carbone, mais les scientifiques poursuivent leurs analyses et ne précisent pas encore lesquelles.

21 novembre 2014

L'expérience SESAME réunit 3 instruments installés sur Philae : CASSE, DIM et PP. Les 1ers résultats de DIM et PP nous en apprennent un peu plus sur l'activité du noyau au niveau du site final d'atterrissage et sur la nature du sol. Quant à CASSE, il a enregistré le bruit du contact des pieds avec la surface.

<https://soundcloud.com/cnes>

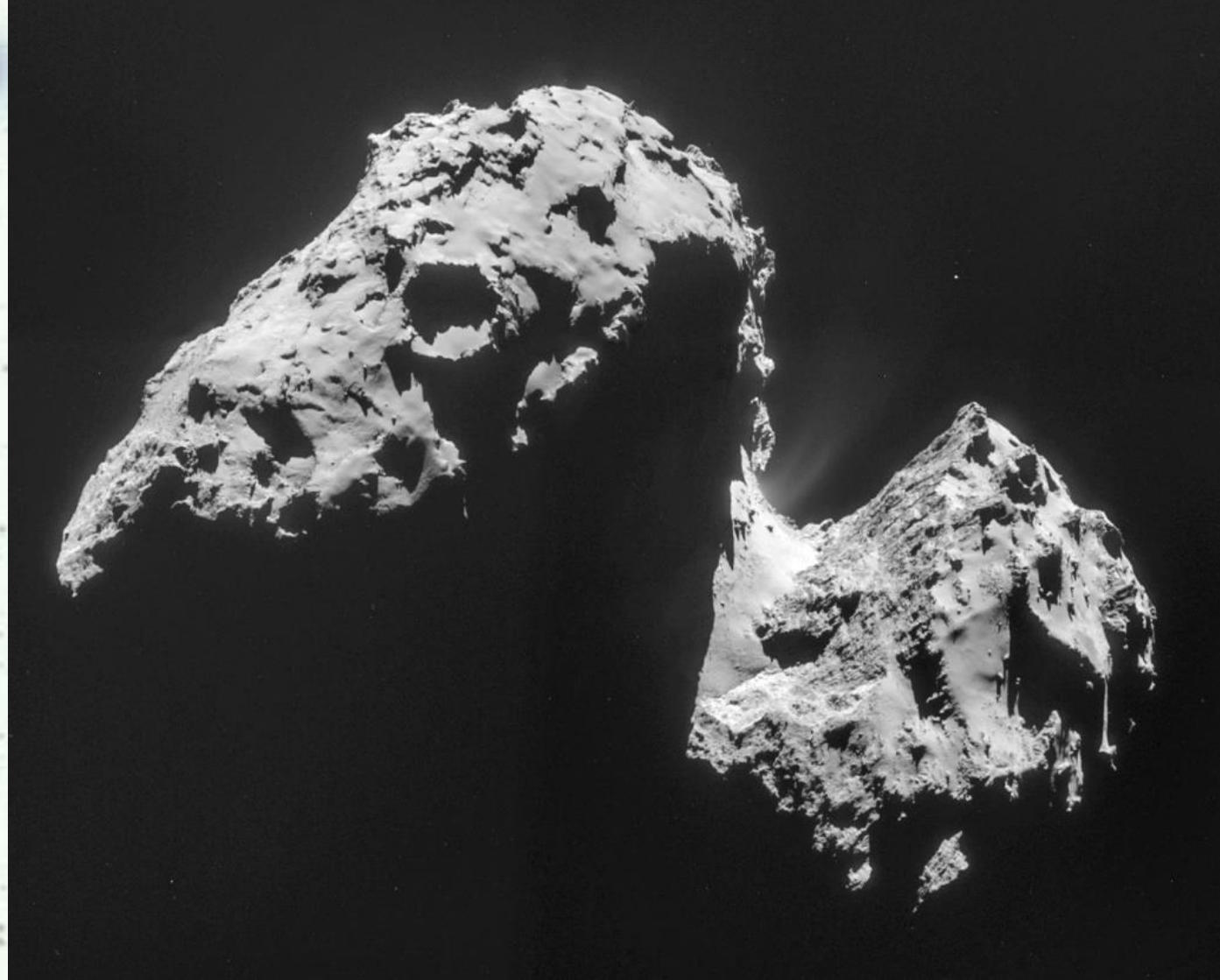
Plus de 60 h de mesures avant hibernation

Les 2 autres instruments de l'expérience SESAME, DIM (Dust Impact Monitor) et PP (Permittivity Probe), ont obtenu des mesures durant plus de 60 h, mesures qui ont été intégralement transmises vers la Terre par le biais de Rosetta avant l'épuisement de la pile de Philae. Les 1eres analyses des données de DIM laissent penser que le site sur lequel Philae s'est arrêté n'est que très faiblement actif actuellement, voire totalement inactif. Aucune poussière retombant sur le sol n'a en effet été détectée, ce qui implique qu'il n'y a pas de dégazage dans le voisinage immédiat de Philae.

Quant aux mesures de transmission électrique effectuées à l'aide des électrodes de PP, elles semblent compatibles avec la présence de glace d'eau en abondance juste sous Philae.

On sait que Philae a trouvé des molécules organiques mais pour l'instant on ne peut vraiment rien dire de plus. Il va falloir analyser tous les données.

Voici la dernière photo prise par Rosetta le 17 novembre à 42 km



Je me suis servi des sites de Futura-sciences, ainsi que du site du Cnes :

<http://www.futura-sciences.com/magazines/espace/infos/actu/astronomie/>

<http://www.cnes.fr/web/CNES-fr/11305-rosetta-rendez-vous-avec-la-comete-churyumov-gerasimenko.php>