

Cette présentation est un raccourci de la présentation faite pour les nuits des étoiles 2014, par l'A.F.A.

Présentée plus tardivement (en septembre), j'y ai intégré plus d'images de la comète P67 au détriment d'autres images. Je n'en revendique pas la totale paternité !

Je signale que les vidéos intégrées dans la présentation ne peuvent pas être lues dans le format PDF, vous pouvez les rechercher sur l'Internet.

MPa

# Les Nuits des étoiles

COMÈTES

&

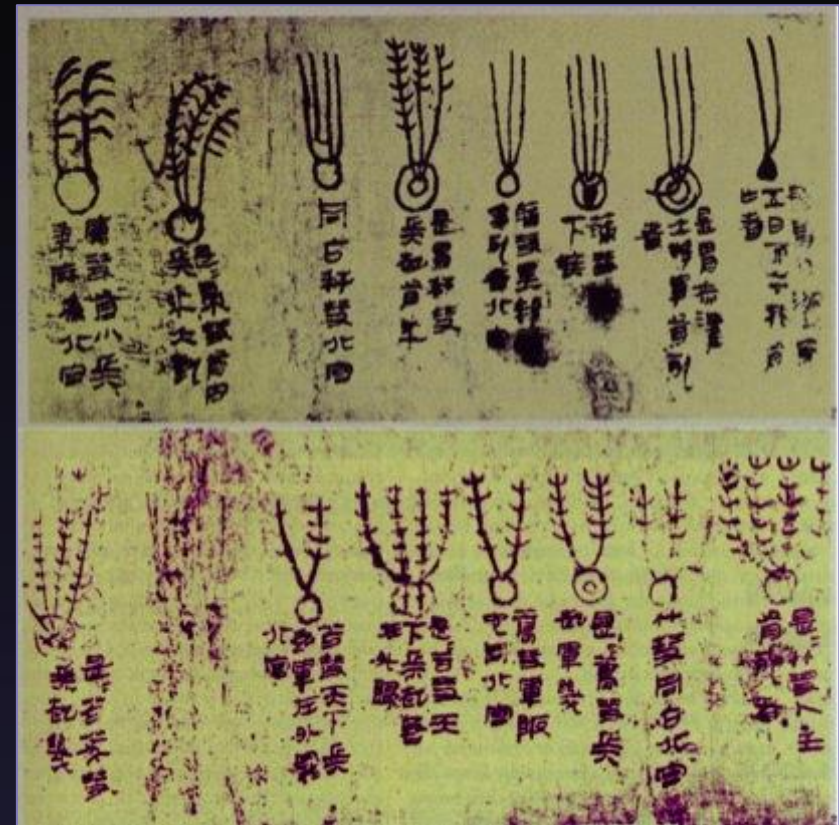
ORIGINES



# Les comètes dans l'HISTOIRE

- **Antiquité**

- Première trace écrite d'observations de comètes : Chaldée/Chine, XI<sup>e</sup> s. av. JC
- Plus ancien passage attesté de la comète de Halley : Chine, 611 av. JC
- Plus ancien dessin de comètes : Chine, IV<sup>e</sup> s. av. JC



crédit : NASA

Comètes – Manuscrit Chinois, IV<sup>e</sup> s. av. JC

# Les comètes dans l'HISTOIRE

- **Antiquité grecque**
  - **Aristote** classe les comètes dans le monde sublunaire, imparfait et imprévisible ( $\neq$  monde céleste)
  - **Les pythagoriciens** y voient des planètes rarement observables



Monde selon Aristote

# Les comètes dans l'HISTOIRE

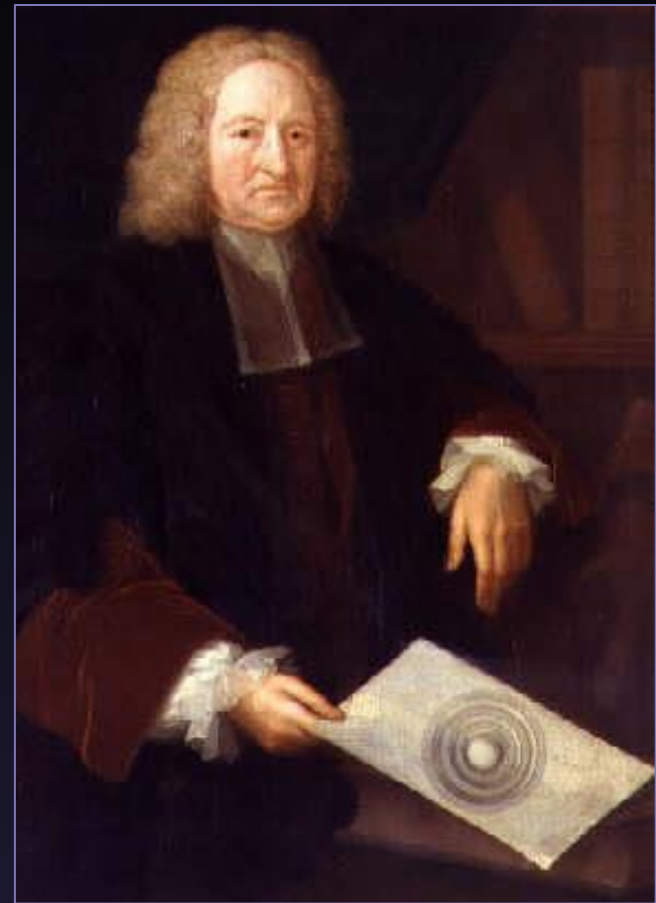
- **Moyen Âge**
  - Les astrologues associent les comètes à des morts illustres : celle de 451 pour Attila, 632 pour Mahomet, 1223 pour Philippe-Auguste...
  - ou à des naissances!



L'étoile de Bethléem  
représentée sous la forme d'une comète  
- Giotto, *L'adoration des Rois Mages*, ~1306 -

# Les comètes dans l'HISTOIRE

- XVIII<sup>e</sup> siècle
  - Grâce aux travaux de **Newton** (les *Principia*), **Edmond Halley** démontre en 1704 que les comètes de 1531, 1607 et 1682 ne sont qu'une seule et même comète
  - Depuis **Halley** on comprend que les comètes ne sont pas des phénomènes atmosphériques mais des objets venant de l'espace



Edmond Halley

# La comète de 1811

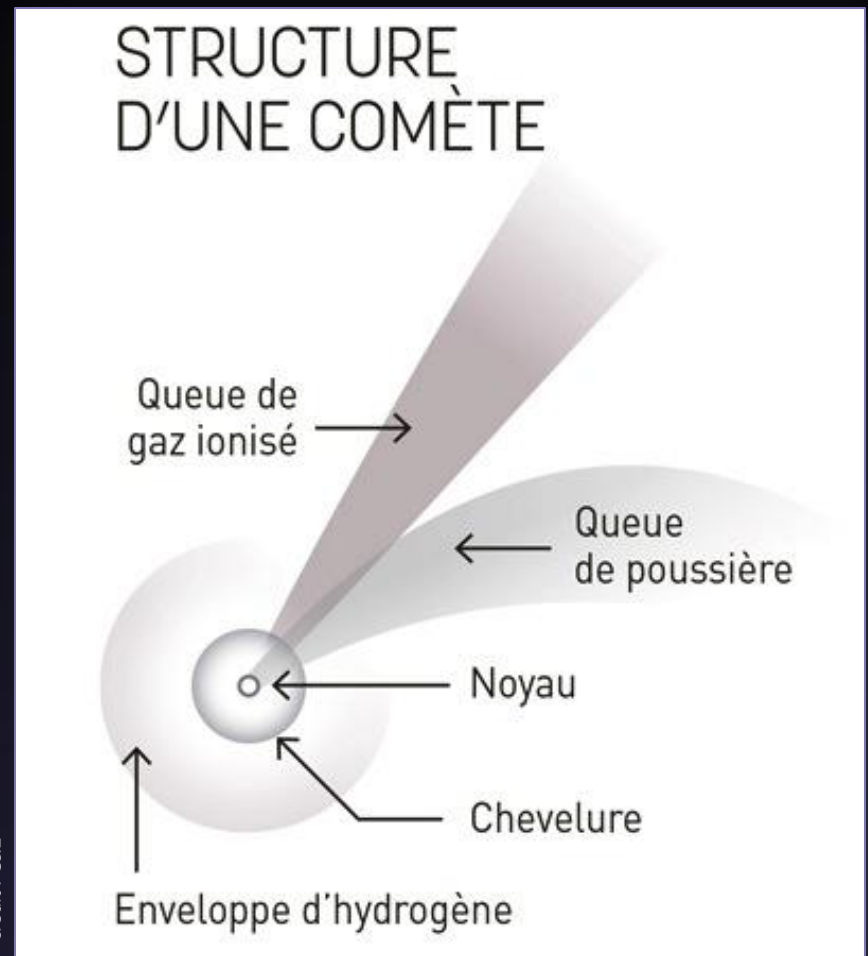
- **Napoléon** y voyait un présage favorable pour la **campagne de Russie**
  - Défaite cuisante des armées napoléoniennes
- La comète coïncide avec une vendange de qualité exceptionnelle
  - **Vin de la comète**



Comète de 1811

# Qu'est-ce qu'une COMÈTE ?

- « Boule de neige sale »
  - Fred L. Whipple
- Composée de glaces et de poussières
- Le noyau
- La chevelure (ou coma)
- Les queues

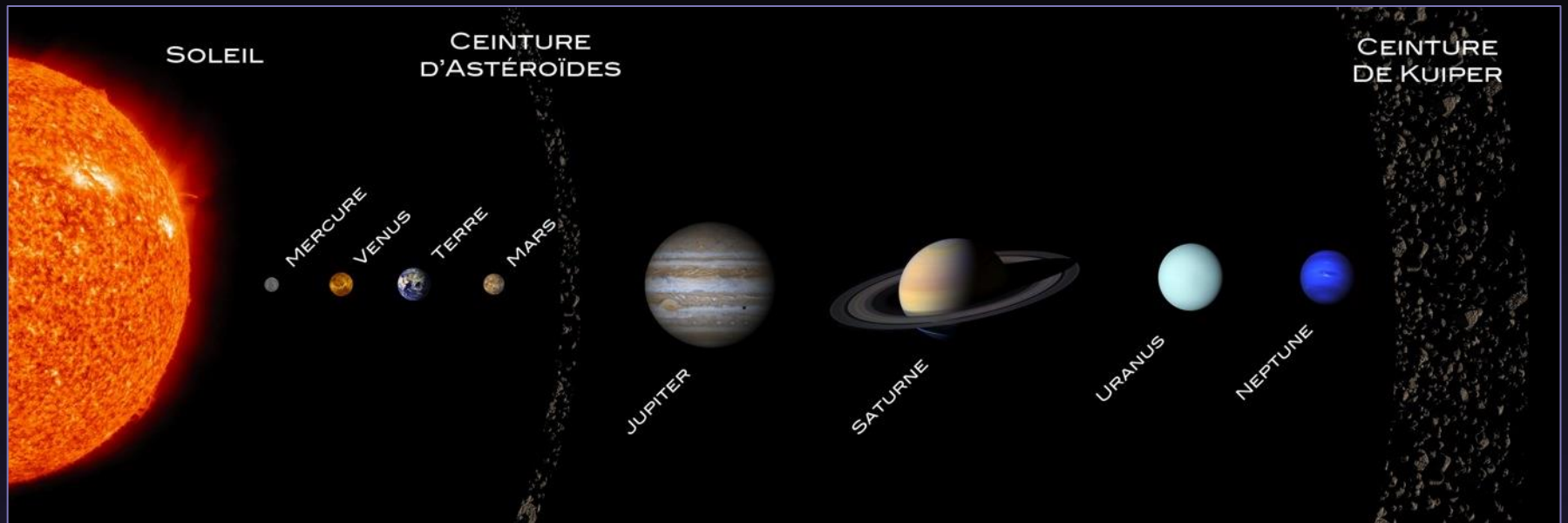






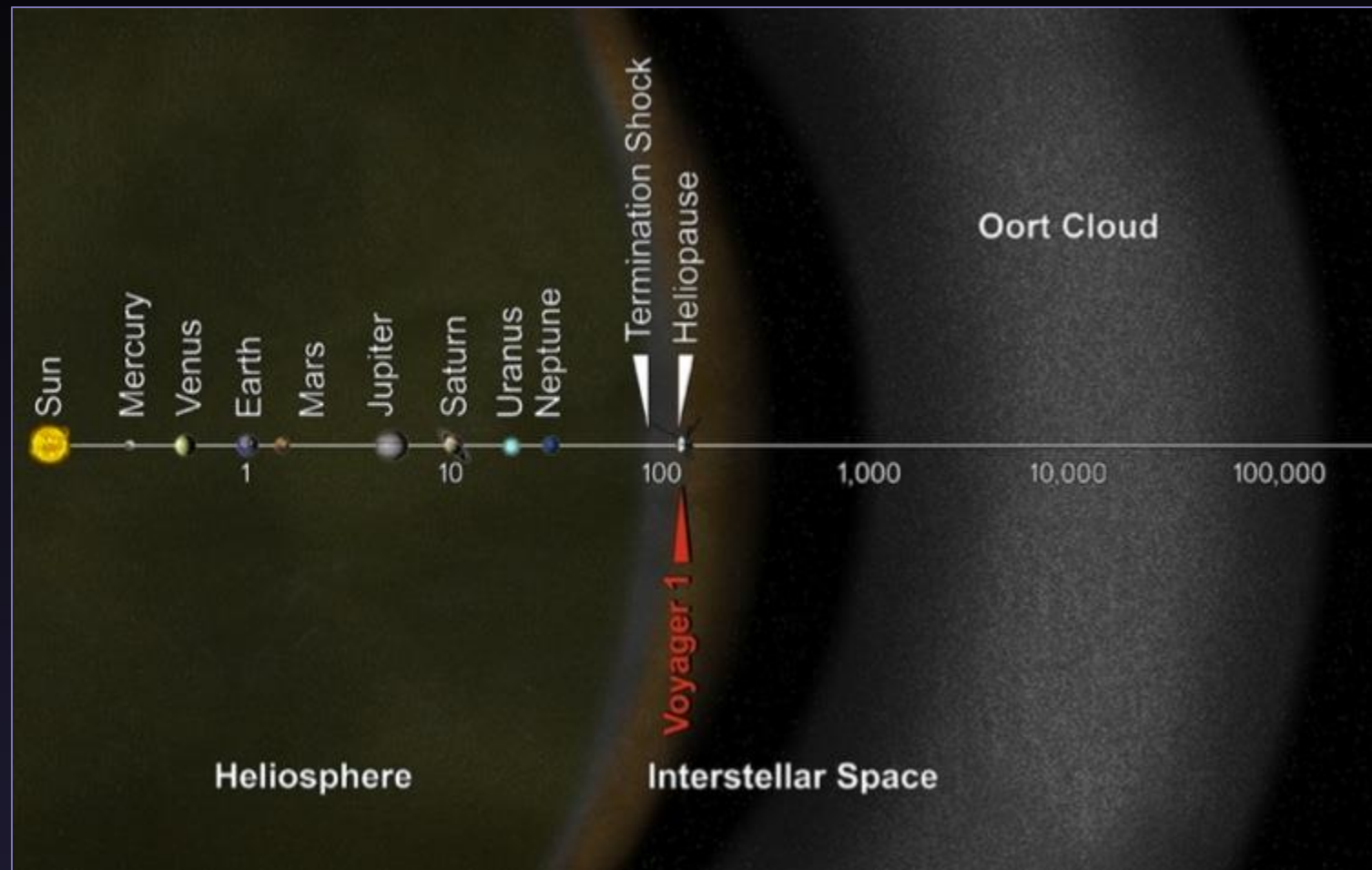
La **Comète West** a été  
découverte à  
l'observatoire de La Silla  
au Chili le 10 août 1975,

# D'où viennent les comètes ?



La Ceinture de Kuiper

# Le Nuage d'Oort



crédit: NASA/JPL-Caltech

L'Héliosphère et le Nuage d'Oort (échelle logarithmique)

# Les comètes sont-elles éternelles ?

- Plusieurs facteurs peuvent perturber la vie d'une comète :
  - **impact** avec une planète, un satellite ou le Soleil
  - **fragmentation** de la comète
  - **les passages successifs** autour du Soleil consomment la comète



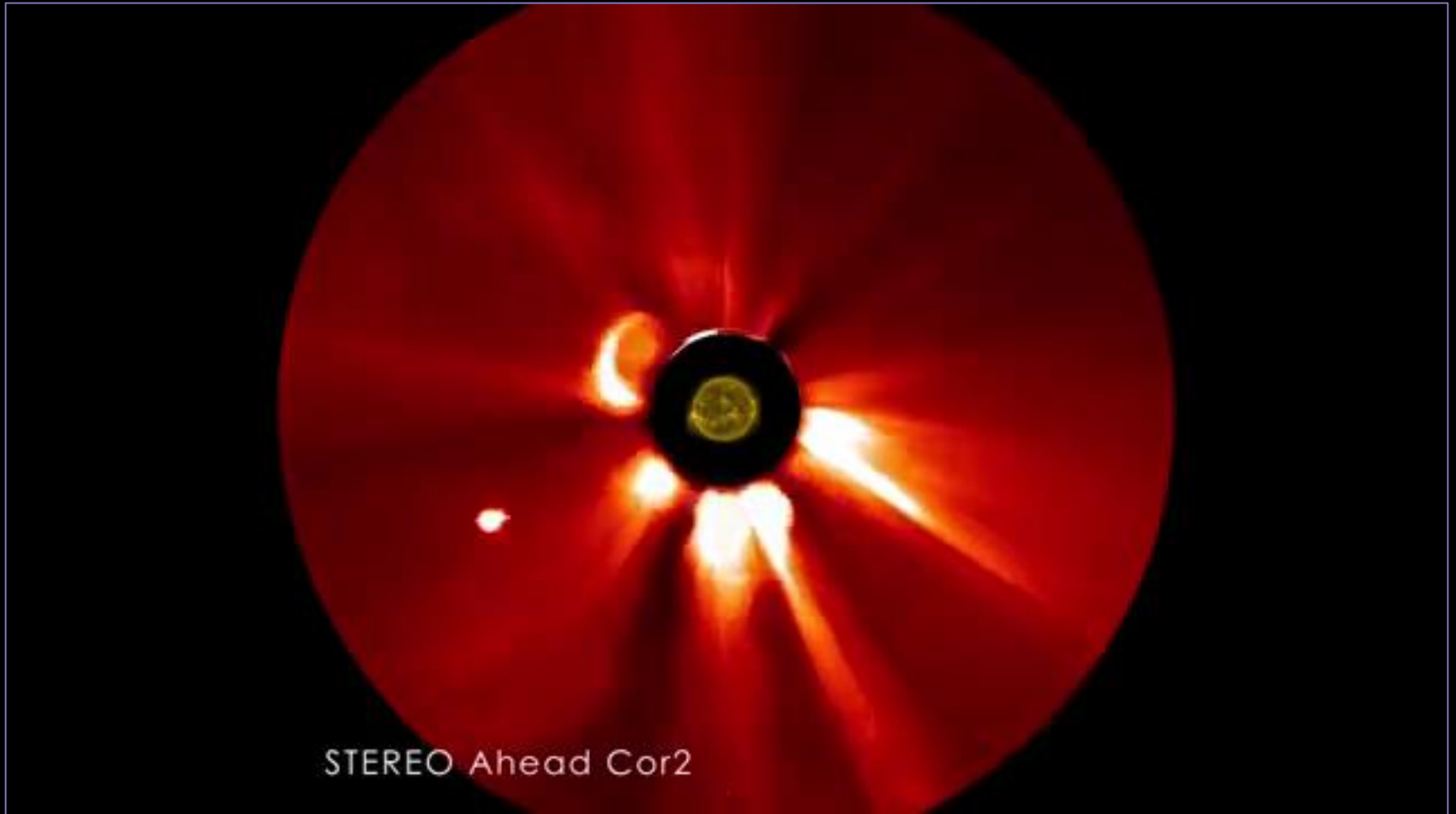
crédit: Adam Block/Mount Lemmon SkyCenter/University of Arizona

La comète ISON s'est désagrégée après son passage au périhélie



[www.spacetelescope.org](http://www.spacetelescope.org)

crédit: NASA



STEREO Ahead Cor2

Fragmentation de la comète ISON

# Les comètes ne sont pas éternelles

- On estime que les comètes perdent toute leur glace après environ **500 passages** autour du Soleil (pour Halley ~ 38 000 ans)
- La comète de Halley perd environ **2 mètres d'épaisseur** à chaque passage (théoriquement, en fin de vie, Halley aura perdu 1 km d'épaisseur)



crédit: Halley Multicolor Camera Team/Giotto Project/ESA

Comète de Halley vue par Giotto



# Les étoiles filantes

- Il existe deux types d'étoiles filantes :
  - les étoiles filantes sporadiques (poussières d'astéroïdes)
  - les étoiles filantes d'essaims (poussières cométaires)
- Les essaims sont créés par des comètes ayant traversé l'orbite terrestre. Il en existe des dizaines, les plus importantes étant :
  - les Perséides (en août)
  - les Léonides (en novembre)
  - les Géminides (en décembre)



crédit: A. Fujii/Ciel et Espace Photos

Pluie d'étoiles filantes d'essaim

# Comète de Halley

crédit: A. Fujii/Ciel et Espace Photos



Période : ~76 ans

Taille : 8 x 7 x 16 km

Périhélie : ~0,6 UA

Dernier passage : 1986

Prochain passage : 2061

# Comète Hale-Bopp

crédit: B&S Fletcher/Ciel et Espace Photos



Période : ~2 500 ans

Taille : ~60 km

Périhélie : ~0,9 UA

Dernier passage : 1997

Prochain passage : ~4400

# Comète McNaught

crédit: ESA



Période : ~100 000 ans

Taille : une dizaine de km

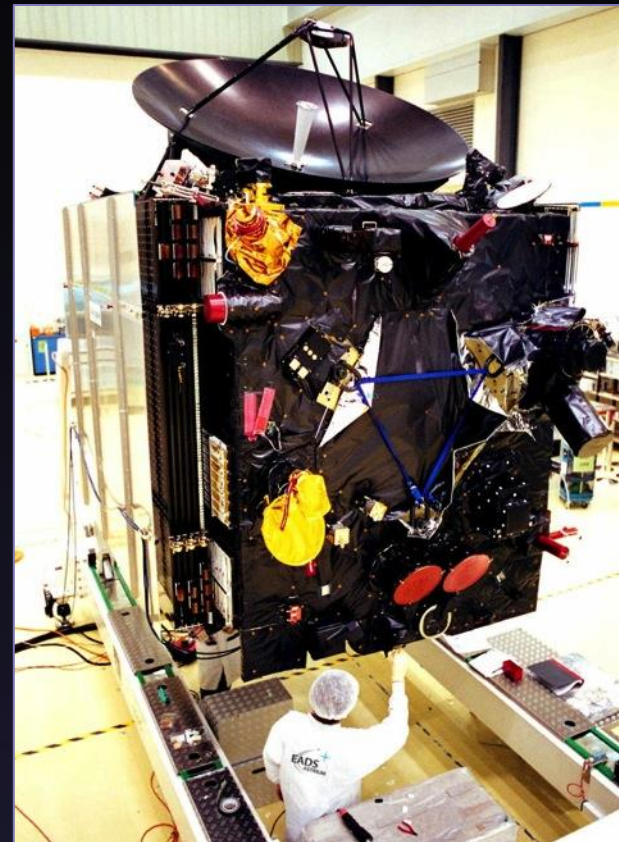
Périhélie : ~0,2 UA

Dernier passage : 2007

Prochain passage : ?

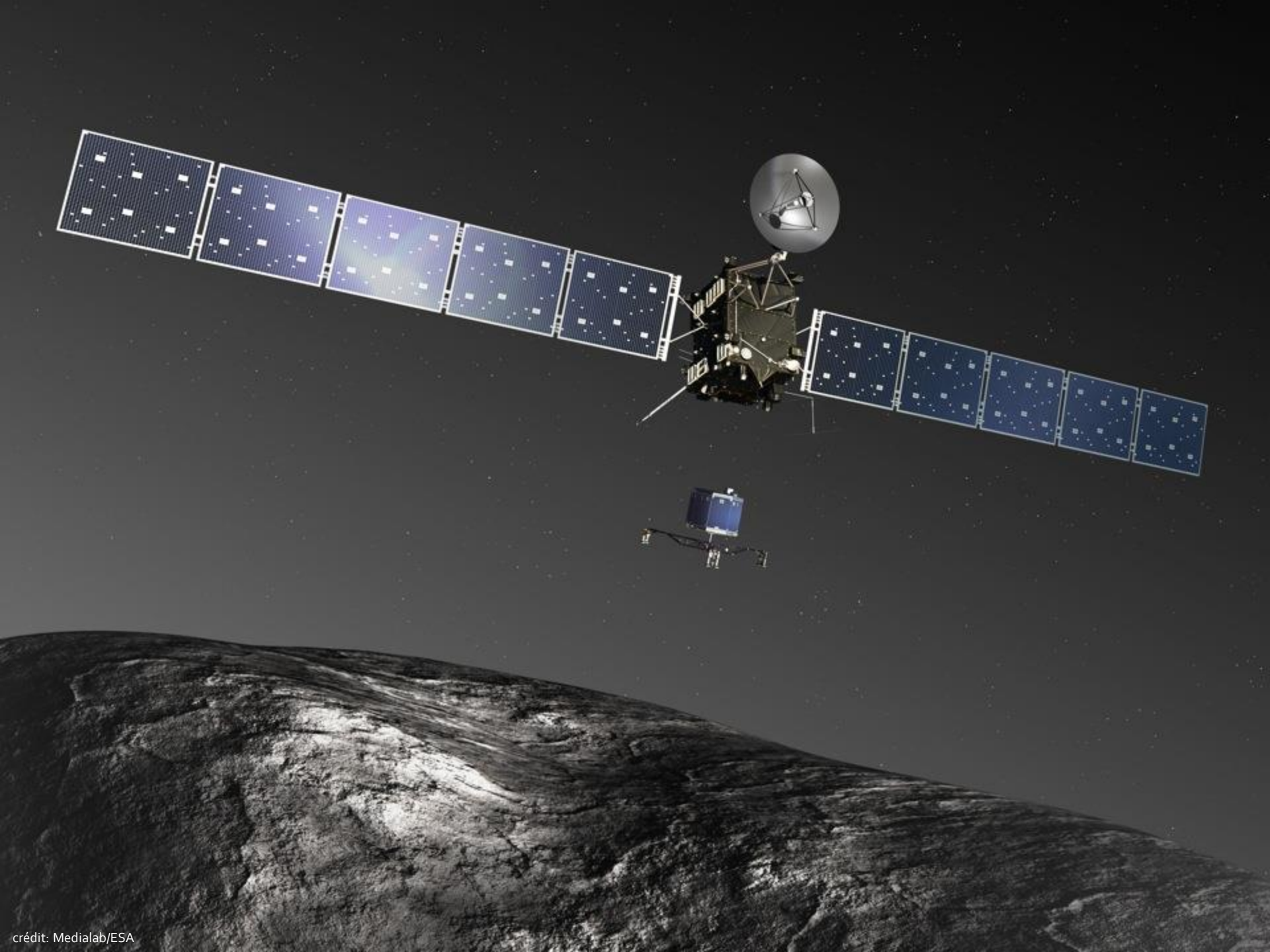
# ROSETTA

- Mission de l'Agence Spatiale Européenne
- Lancée le 2 mars 2004 depuis le centre spatial guyanais, port spatial de l'Europe
- Lanceur Ariane 5G+
- Orbiteur + Atterrisseur (Philæ)
- Masse : 3000 kg
- Mission : Étudier la comète Churyumov-Gerasimenko



crédit: Airbus Defence & Space

Airbus Defence and Space  
maitre d'œuvre de la sonde Rosetta



# L'orbiteur

- Masse : 3 050 kg (carburant : 1 750 kg)
- Envergure : 32 m
- Possède **les plus grands panneaux solaires** pour une mission spatiale (65 m<sup>2</sup>)
- 11 instruments scientifiques



crédit: Medialab/ESA

Rosetta

# L'atterrisseur - Philæ

- Développé conjointement par le **CNES et le DLR** (agence spatiale allemande)
- Masse : 98 kg
- 10 instruments scientifiques :
  - Étudier la structure du noyau
  - Analyser la composition du sol
  - Étudier les propriétés physiques du noyau
- **Premier *lander* sur une comète**



crédit: Medialab/ESA

Philæ sur la comète Churyumov-Gerasimenko



**MONT BLANC**  
4810 metres

**Comet 67P/C-G**  
4000 metres

**MOUNT FUJI**  
3776 metres

**MOUNT OLYMPUS**  
2917 metres

**VESUVIUS**  
1281 metres

**BURJ KHALIFA**  
829 metres

**EMPIRE STATE  
BUILDING**  
381 metres

**EIFFEL  
TOWER**  
324 metres

**MONUMENT  
VALLEY**  
300 metres

**GIZA  
PYRAMID**  
146 metres

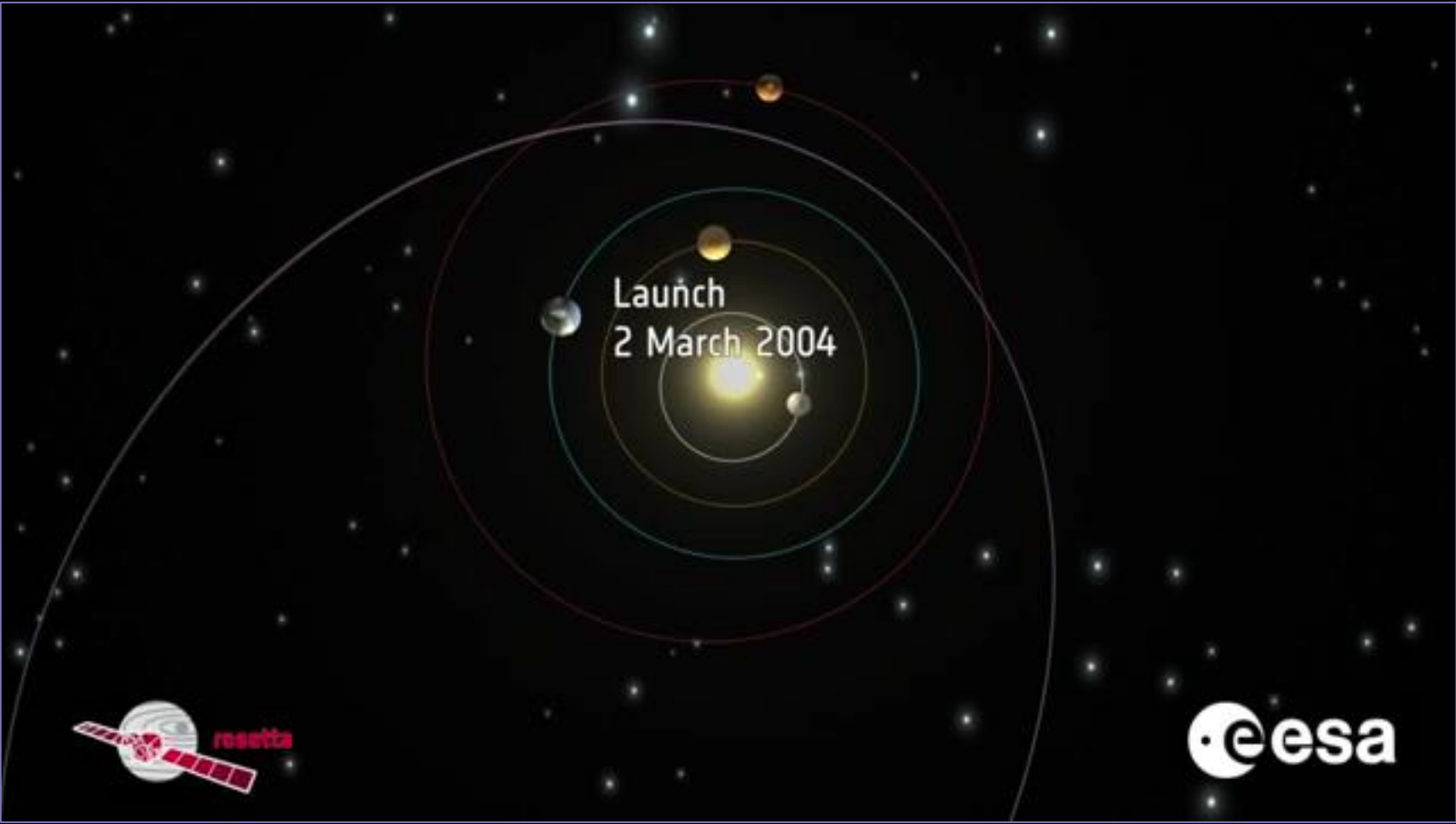
# Les objectifs de Rosetta

- Comprendre l'activité des comètes
- Obtenir des informations sur la formation du Système solaire :
  - Les comètes ont peu évolué depuis la formation du Système solaire, environ **4,5 milliards d'années**
  - Les comètes pourraient contenir les éléments nécessaires à **l'apparition de la vie sur Terre**
  - Les comètes pourraient être à l'origine des **océans terrestres**



crédit: Michael Carlowicz/NASA Earth Observatory

La comète Lovejoy vue depuis l'ISS



# Les « rendez-vous » de Rosetta

- **20 janvier** : Sortie d'hibernation
- **Avril** : détection de la comète par l'instrument Osiris
- **Mai-août** : Manœuvre de freinage de Rosetta pour s'arrêter le 6 août à 100 km de 67P
- **Août-octobre** : observation de la comète (forme, masse, axe de rotation, choix du site d'atterrissage)
- **Novembre** : largage puis atterrissage de Philæ
- **Novembre-mars 2015** : Science de long-terme. Arrêt probable de Philæ vers 2 UA



crédit: Mediabay/ESA

Philæ après l'atterrissage sur CG



créd

**Rosetta a filmé la comète cible de sa mission en s'approchant de celle-ci, avril 2014**

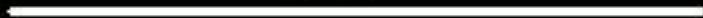


# *Churyumov-Gerasimenko*

14 July 2014  
Rot = 0 deg



5 km



# Les dernières nouvelles et images de Rosetta :

Les scientifiques ont choisi cinq sites de dépose du module Philae, mais les contraintes imposées risquent de rendre le choix définitif extrêmement difficile !

- Il faut un site « relativement plat »,
- Au soleil le plus possible pour recharger les batteries,
- N'émettant pas de poussière
- Être constamment en vue de Rosetta pour transmettre les données...

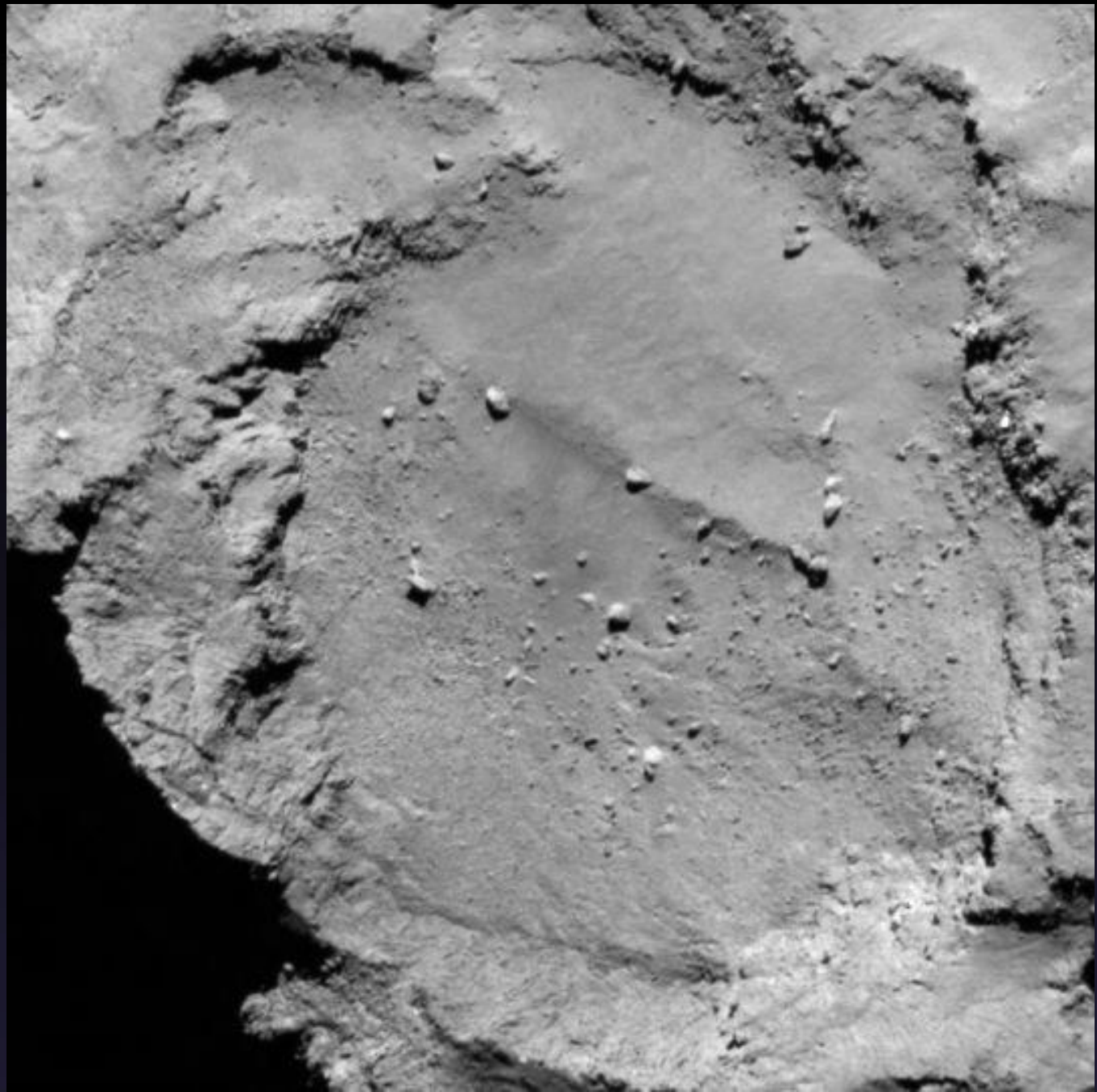




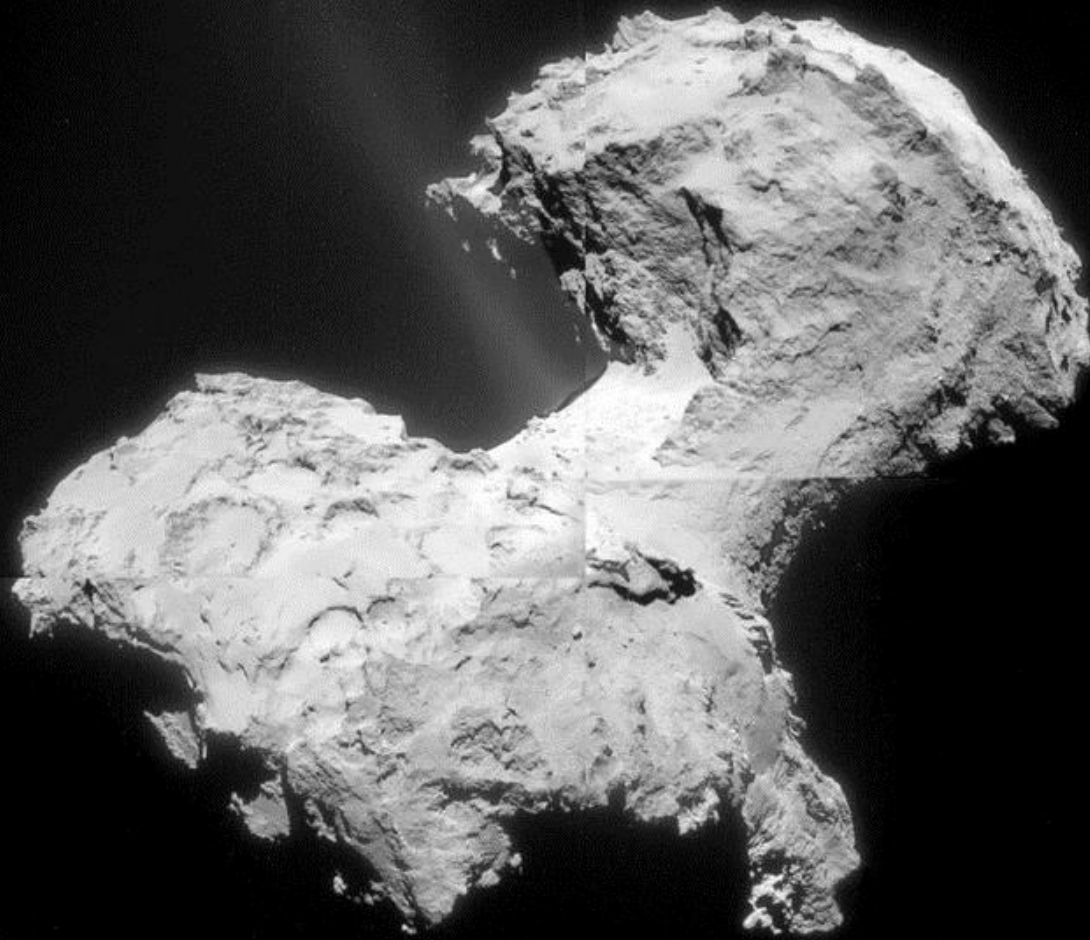


**Site A**

# Site B

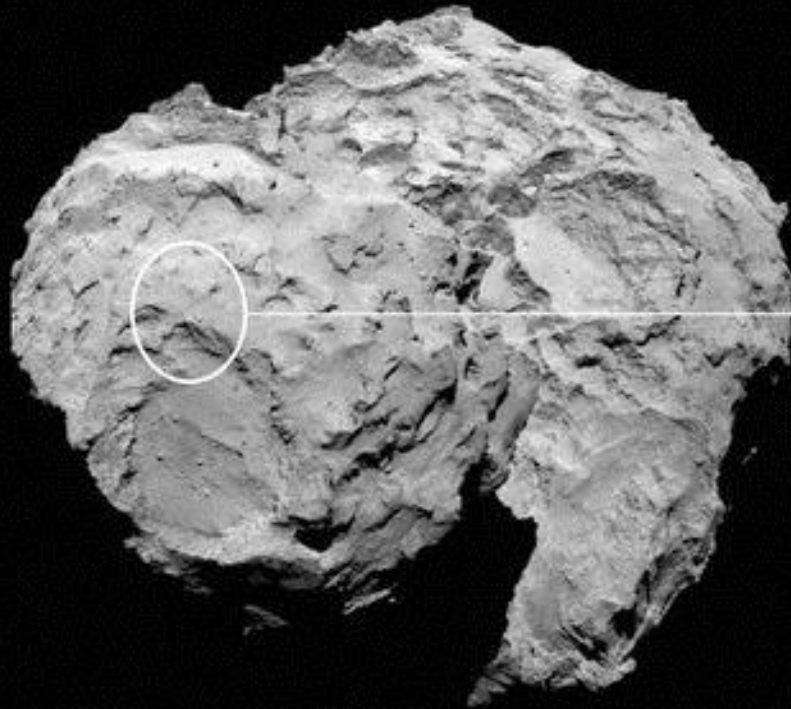






**Montage à partir de quatre images publiées par l'ESA le 2 septembre. Un jet de gaz (ou de poussières ?) est parfaitement visible.**

## → PHILAE'S LANDING SITE



**Le 12/09/14 : aux dernières nouvelles le site retenu est celui de cette image, un site de secours a aussi été désigné.**

# Et demain ? Vue d'artiste !



**Vous trouverez bien d'autres images sur le site de l'E.S.A., en lançant une recherche sur « Rosetta images »**

*<http://www.esa.int/spaceinimages/Missions/Rosetta/%28class%29/image>*



# Remerciements

- Un grand merci à nos partenaires: le **CNES**, **Airbus Defence & Space**, le **CNRS**, **SES**, **l'Observatoire de Paris**, le **Secrétariat d'État à l'Enseignement Supérieur et à la Recherche et Ciel et Espace**