

*Explorer notre passé, assurer notre sécurité future*



# UNE MISSION VERS L'ASTÉROÏDE BENNU

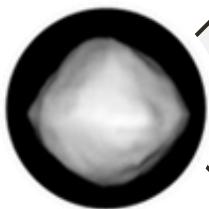


22-23 NOVEMBRE 2016

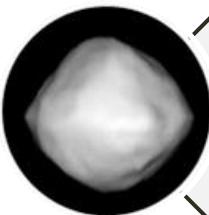


# Messages à retenir

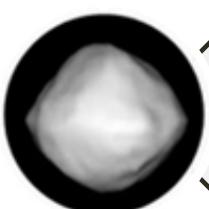
---



La mission OSIRIS-REx rapportera un échantillon d'un astéroïde géocroiseur potentiellement dangereux.



OSIRIS-REx est la première mission de retour d'échantillon à laquelle le Canada participe directement (le Canada obtiendra une partie de l'échantillon).



La contribution du Canada est un lidar à balayage, le laser le plus perfectionné qui ait jamais été envoyé dans l'espace.



# Pourquoi étudier les astéroïdes?

---



<http://guardianlv.com/wp-content/uploads/2014/05/Small-Asteroid-Whizzed-By-Earth-at-Range-Closer-Than-Moon-on-Saturday.jpg>

## Témoins du passé

- Se sont formés voilà plus de 4 milliards d'années

## Composition unique

- Vraisemblablement riches en carbone (« vie ») et en éléments volatils (« eau »)

## Risques potentiels

- Demandez à un dinosaure...



# OSIRIS-REx

ORIGINS  
SPECTRAL  
INTERPRETATION  
RESOURCE  
IDENTIFICATION  
SECURITY  
REGOLITH  
EXPLORER

<https://www.youtube.com/watch?v=U-VR6pNi70k>

Origines, interprétation des spectres,  
détermination des ressources, sécurité, explorateur de régolithe



# Origine du nom de Bennu

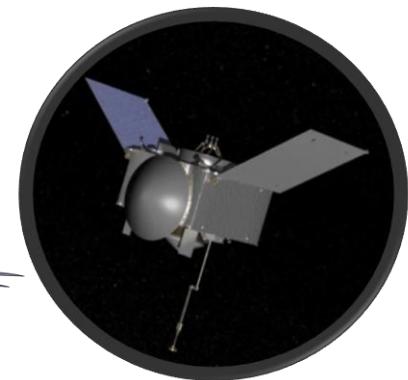


[http://assets.nydailynews.com/polopoly\\_fs/1.13330141/img/httpImage/image\\_gen/derivatives/landscape\\_635/asteroid3n-1-web.jpg](http://assets.nydailynews.com/polopoly_fs/1.13330141/img/httpImage/image_gen/derivatives/landscape_635/asteroid3n-1-web.jpg)

Michael Puzio, 9 ans  
(Caroline du Nord)



[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/03/Bennu\\_bird.svg/2000px-Bennu\\_bird.svg.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/03/Bennu_bird.svg/2000px-Bennu_bird.svg.png)





# Objectifs de la mission

---

- **Retour d'un échantillon** : rapporter et analyser un échantillon d'un ancien astéroïde (*origines*)
- **Géologie** : étudier la composition de l'astéroïde (*interprétation des spectres, détermination des ressources*)
- **Effet Yarkovsky** : comprendre l'effet que la chaleur du Soleil peut avoir sur l'orbite de l'astéroïde (*sécurité*)
- **Détails précis** : utiliser des mesures de l'ordre du centimètre pour interpréter des caractéristiques à grande échelle (*explorateur de régolithe*)
- **Vérification sur place** : comparer les données collectées sur place avec celles obtenues depuis la Terre



# Qu'est-ce que l'effet Yarkovsky ?

---

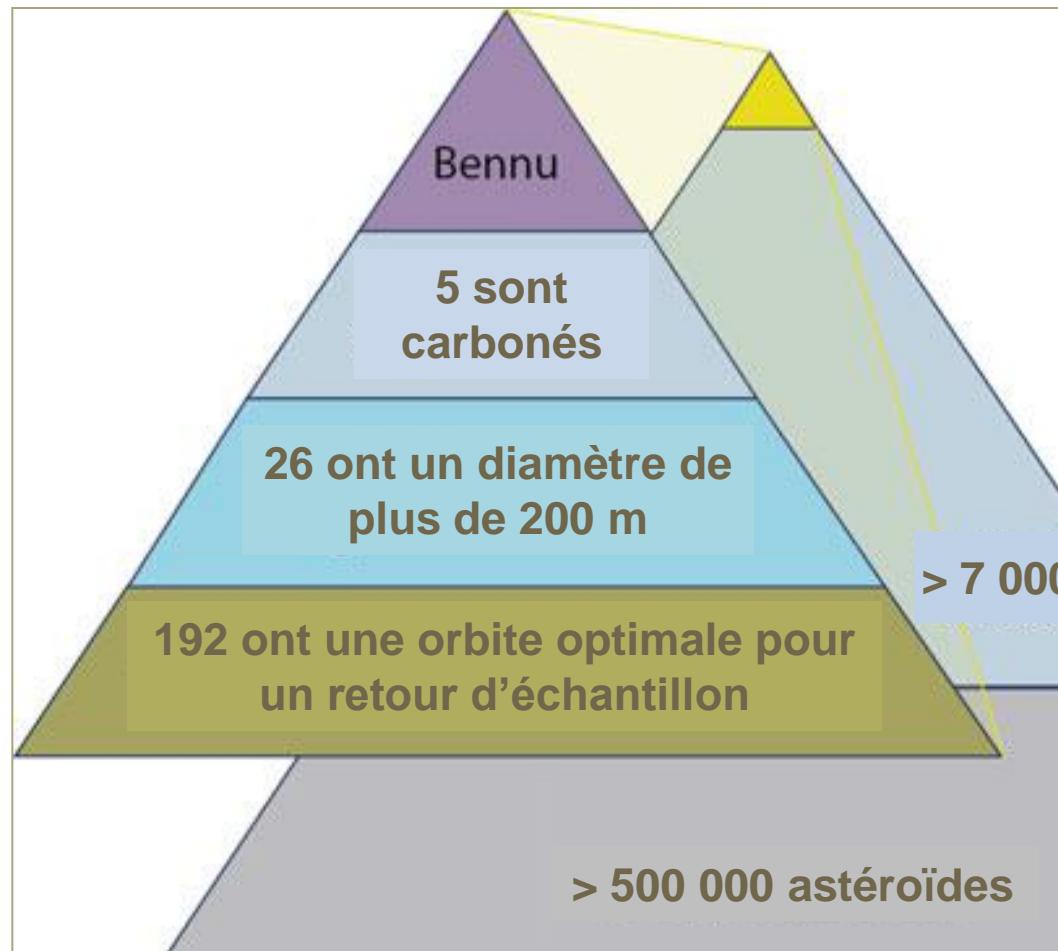
**YARKOVSKY  
EFFECT**

(EFFET YARKOVSKY)

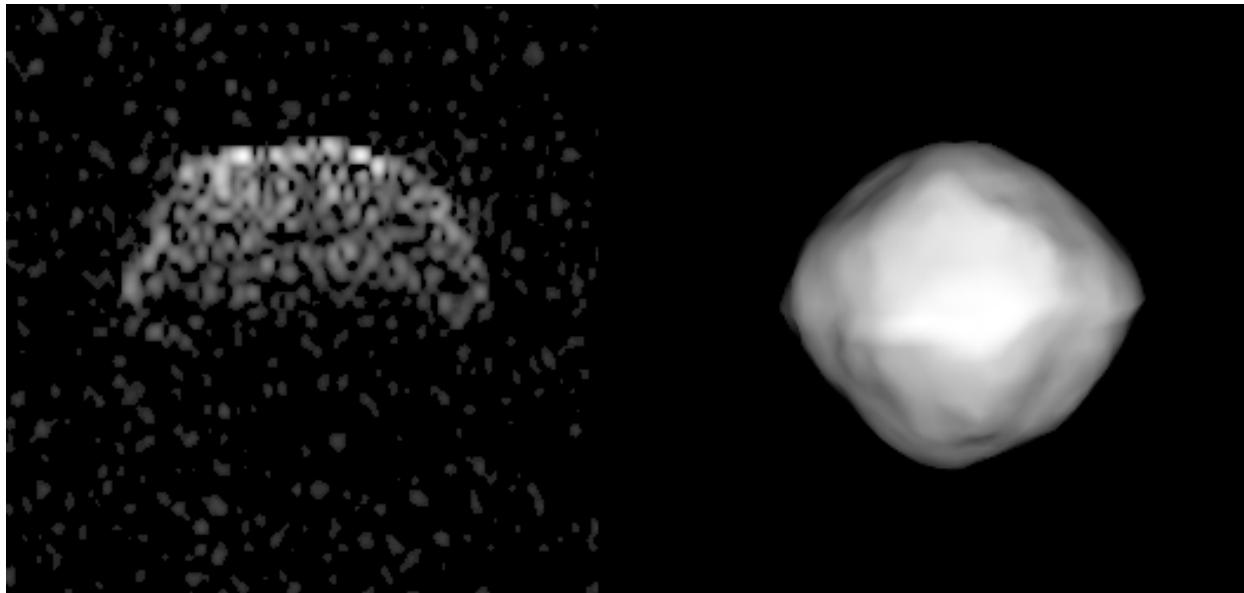




# Pourquoi Bennu?



# Image radar et simulation



Ce que nous connaissons de 101955 Bennu

(ou encore 1999 RQ<sub>36</sub>)

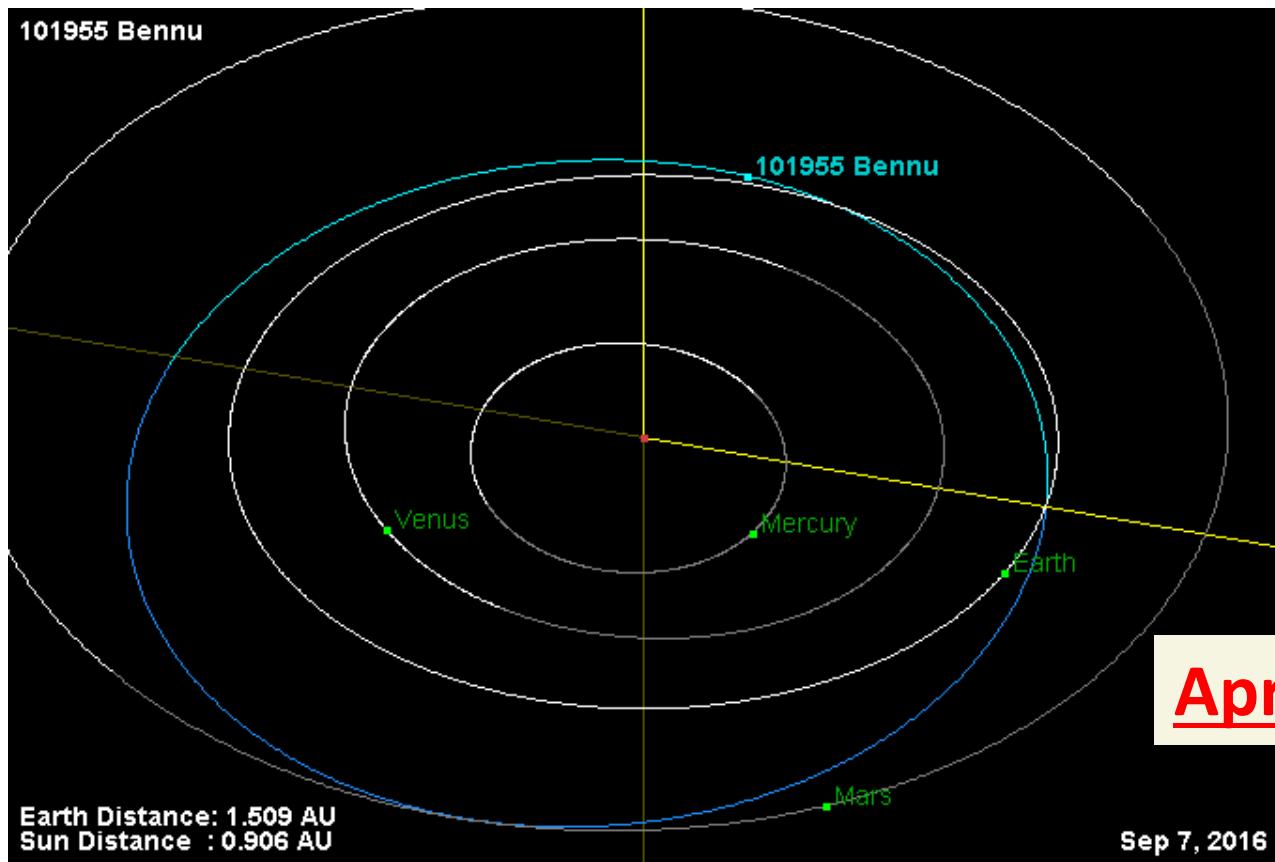
Diamètre ~ 484 m ( $\pm 10$  m)

Masse ~ 70 000 000 tonnes



# Un géocroiseur ?

---



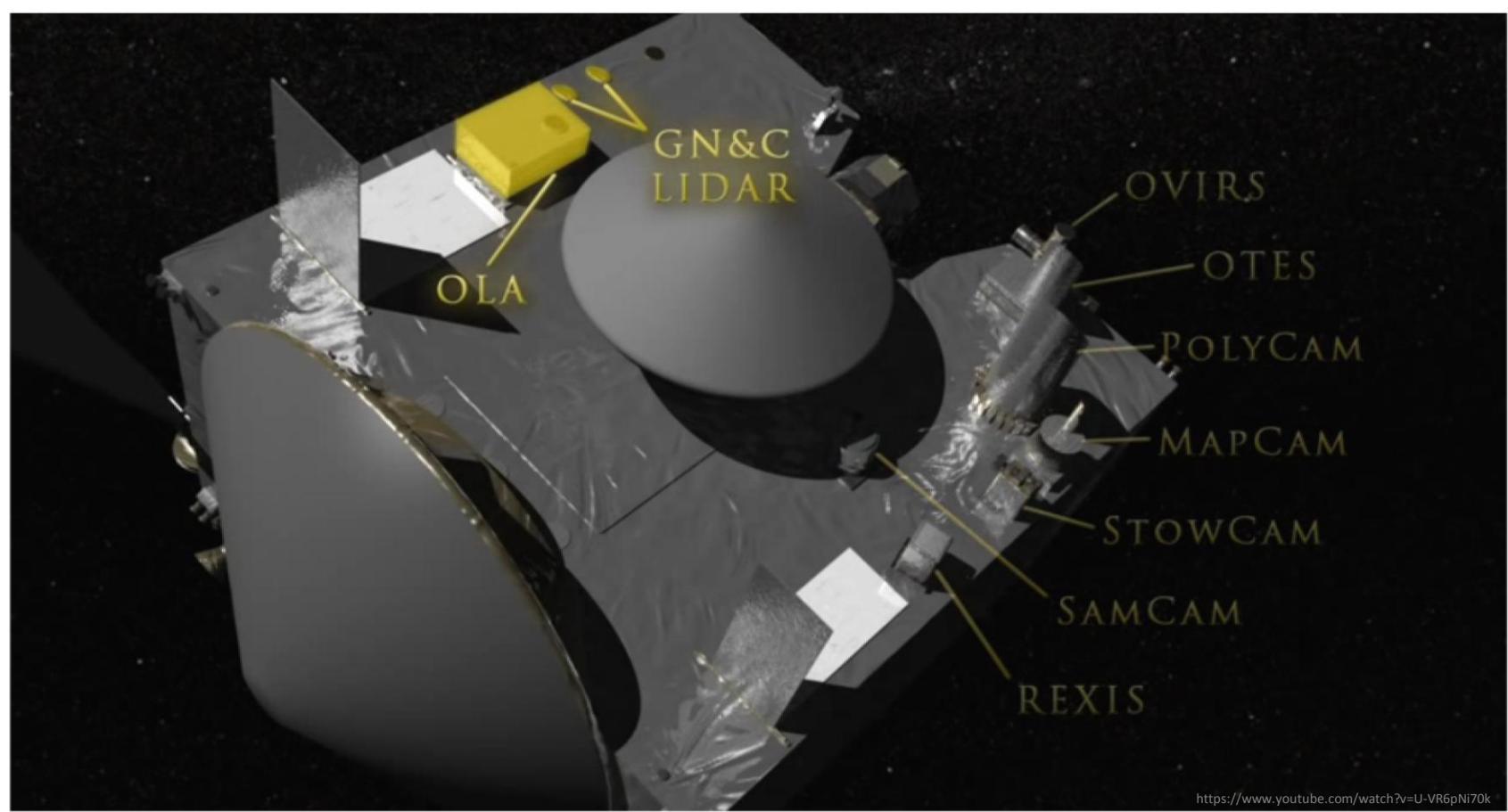
L'orbite de Bennu  
recoupe l'orbite de  
la Terre.

Pas d'impact prévu  
d'ici l'an 2196.

**Après, on ne sait pas!**



# Instruments scientifiques



<https://www.youtube.com/watch?v=U-VR6pNi70k>



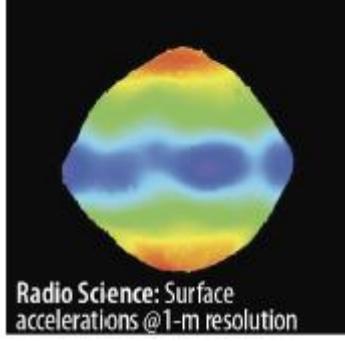
# Instruments scientifiques



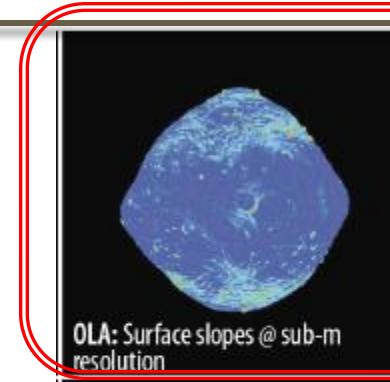
**MapCam** : imagerie



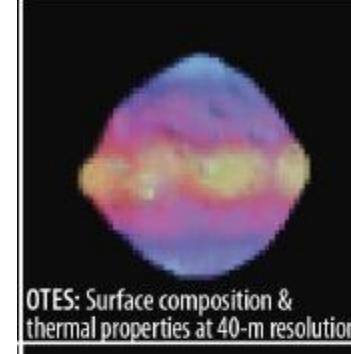
**OVIRS** :  
spectre visible/  
infrarouge



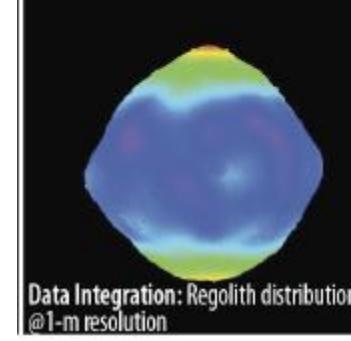
**Radio Science** :  
gravité



**OLA** :  
topographie

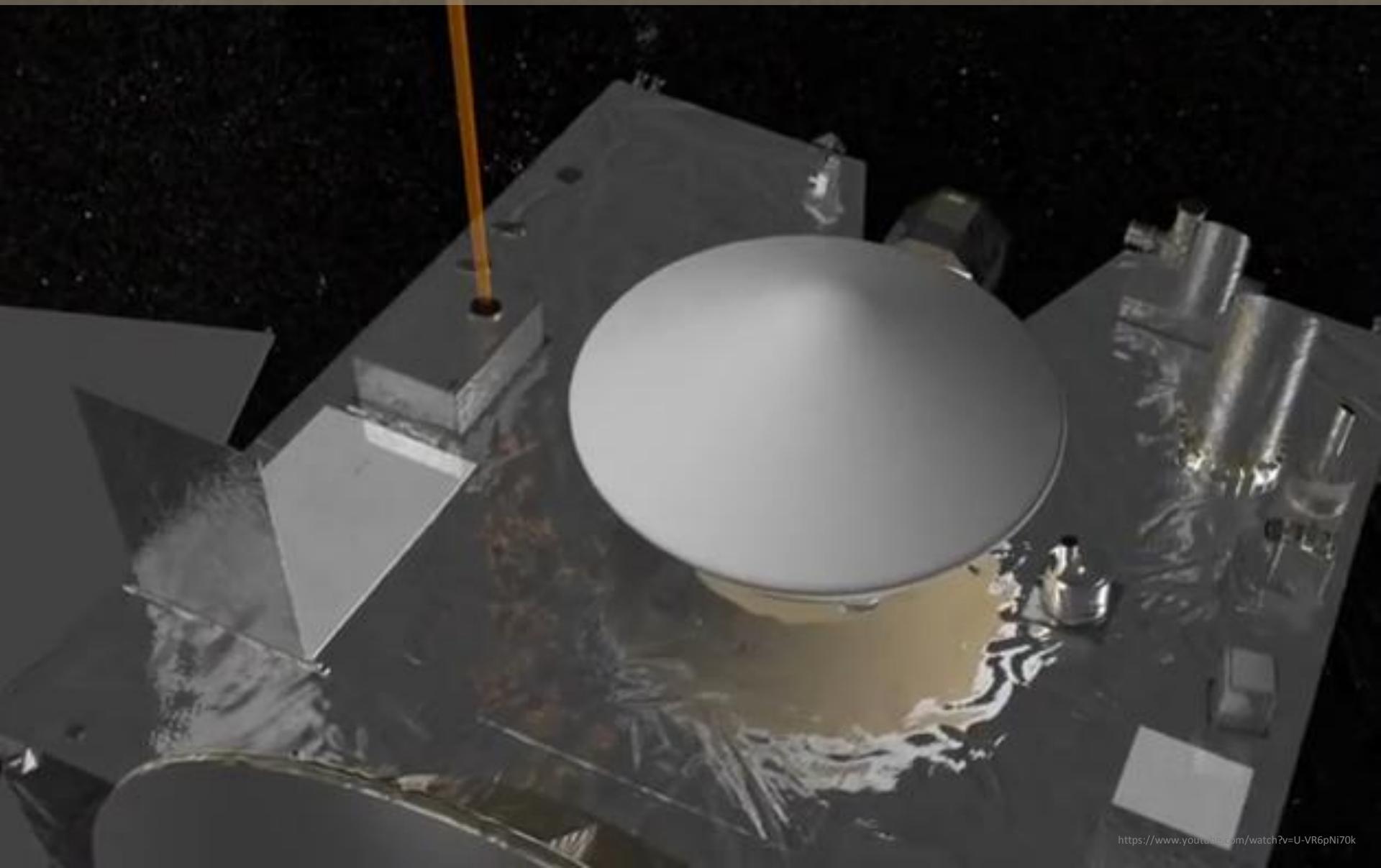


**OTES** :  
propriétés thermiques



**Intégration** :  
sélection du site  
d'échantillonnage

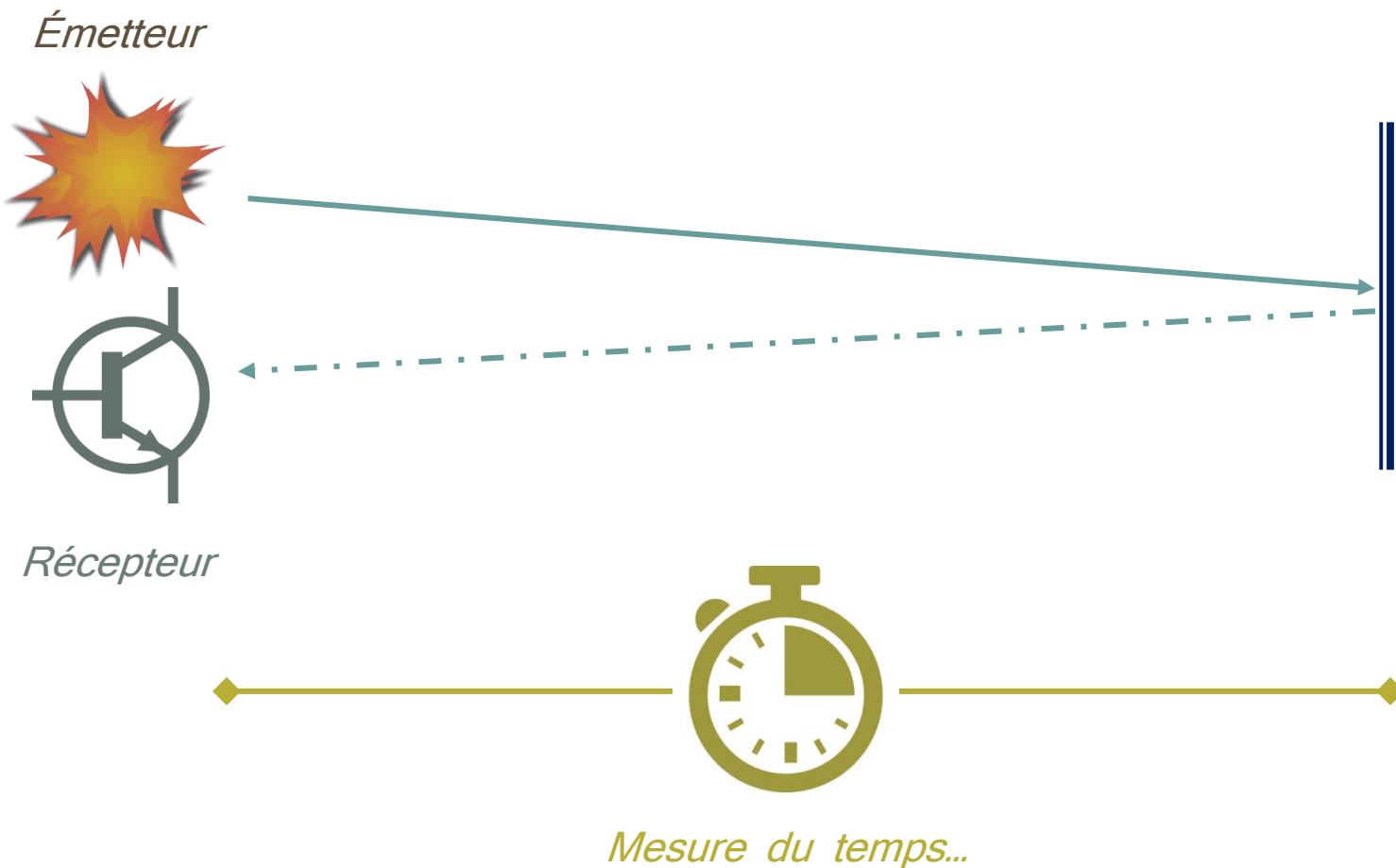
# OLA : l'altimètre laser d'OSIRIS-REx (OSIRIS-REx Lidar Altimeter)





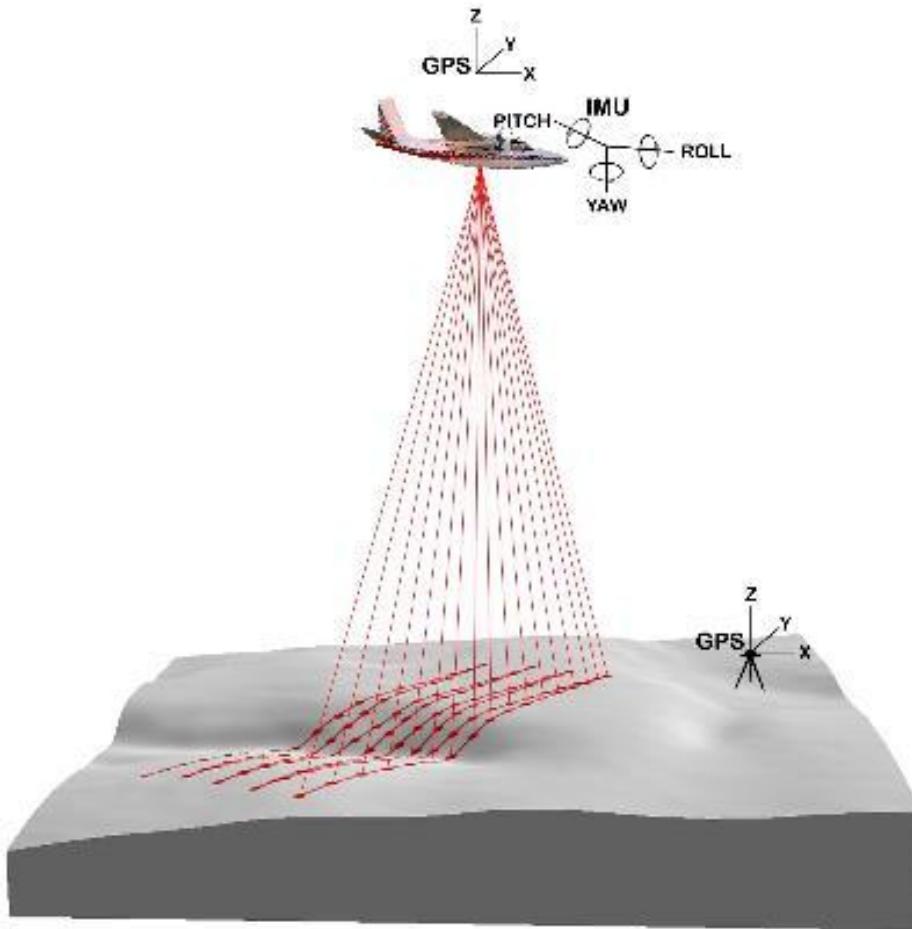
# Calculer une distance avec la lumière

---





# Qu'est-ce qu'un lidar?



**Impulsion** : rayon laser produit par l'émetteur

**Réflexion** : l'impulsion laser rebondit sur la surface et revient vers le détecteur

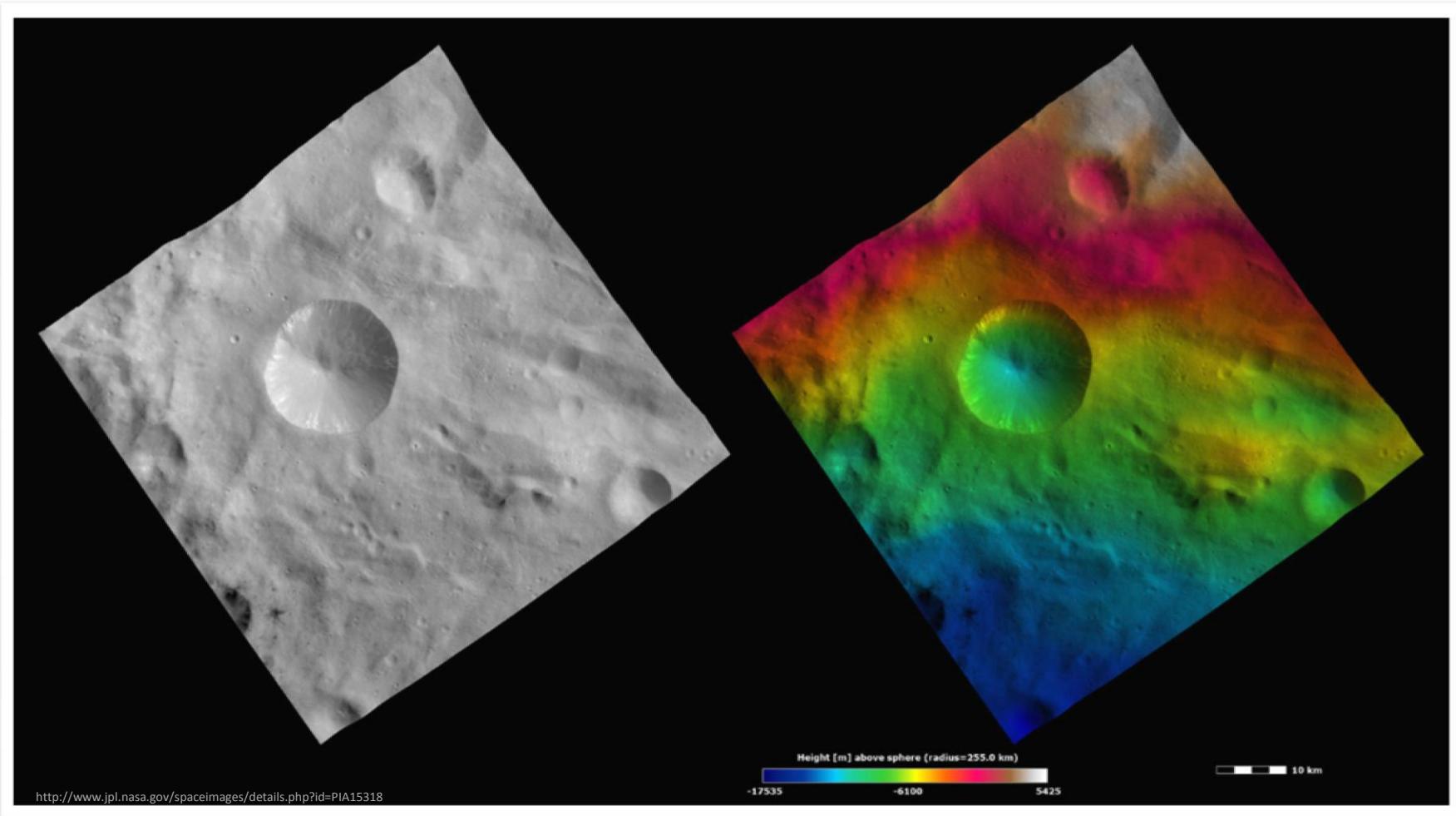
**Portée** : distance par rapport à la surface calculée au moyen du temps de vol

**Répétition** : plusieurs millions de fois...



# Besoin de cartes en 3D

---





# Aperçu de l'instrument OLA

---



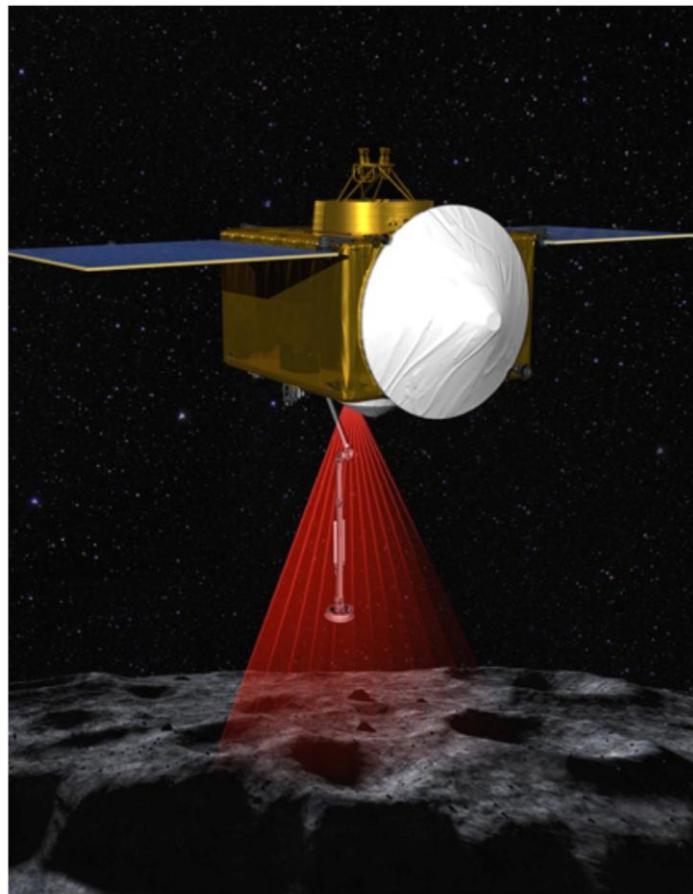
Capteur



Composants  
électroniques

# Utilisation de l'OLA

---



## Laser à haute énergie

- Levé préliminaire (7 km)
- Levé détaillé (3,5 km)

## Laser à faible énergie

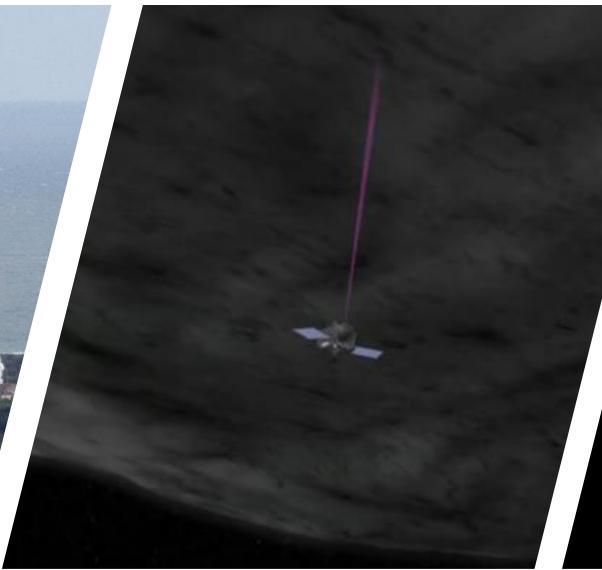
- Orbite rapprochée (Orbital B) (1 km)
- Reconnaissance (0,53 km)



# Calendrier de la mission



<http://www.americaspace.com/wp-content/uploads/2012/02/MSL-284.jpg>



<https://www.youtube.com/watch?v=U-VR6pNi70k>



<https://4kwallpapers.co/wp-content/uploads/2015/07/Planet-Earth-4K-Wallpaper.jpg>

## Lancement : Le 8 sept. 2016



- Fusée Atlas V, Cap Canaveral

## Arrivée – 2018

- 24 mois d'observation
- Prélèvement d'un échantillon en juillet 2020

## Retour – 2023

- Retour de l'échantillon en septembre 2023 en Utah
- Le Canada disposera de 4 % de l'échantillon

# Prélèvement et retour de l'échantillon

[OSIRIS-REx\Animation-pour-la-mission-OSIRIS-REx.mov](#)



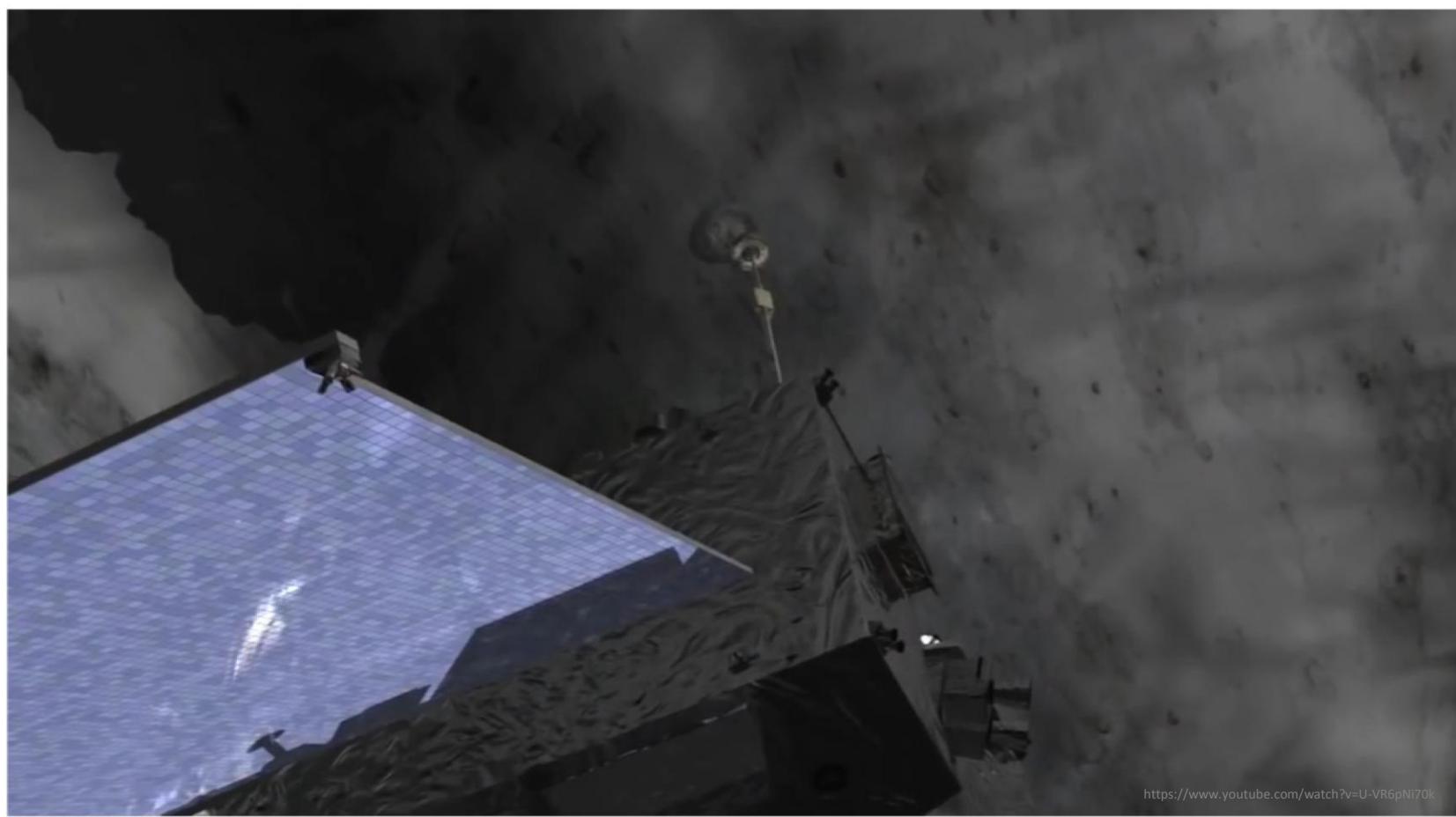


# Arrivée à l'astéroïde (prévue en 2018)



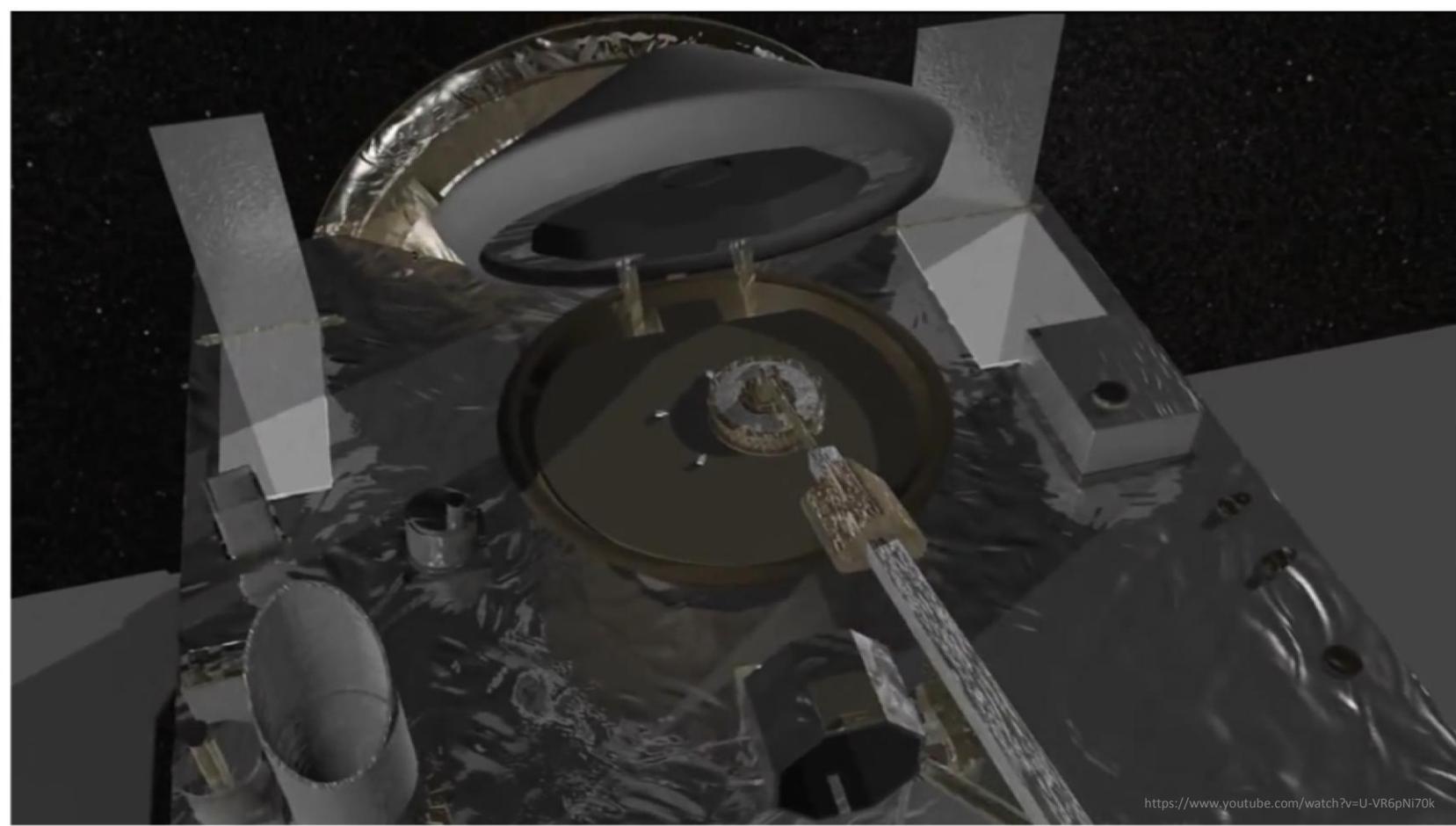
# Prélèvement de l'échantillon (prévu en juillet 2020)

---



# Stockage de l'échantillon (prévu en juillet 2020)

---

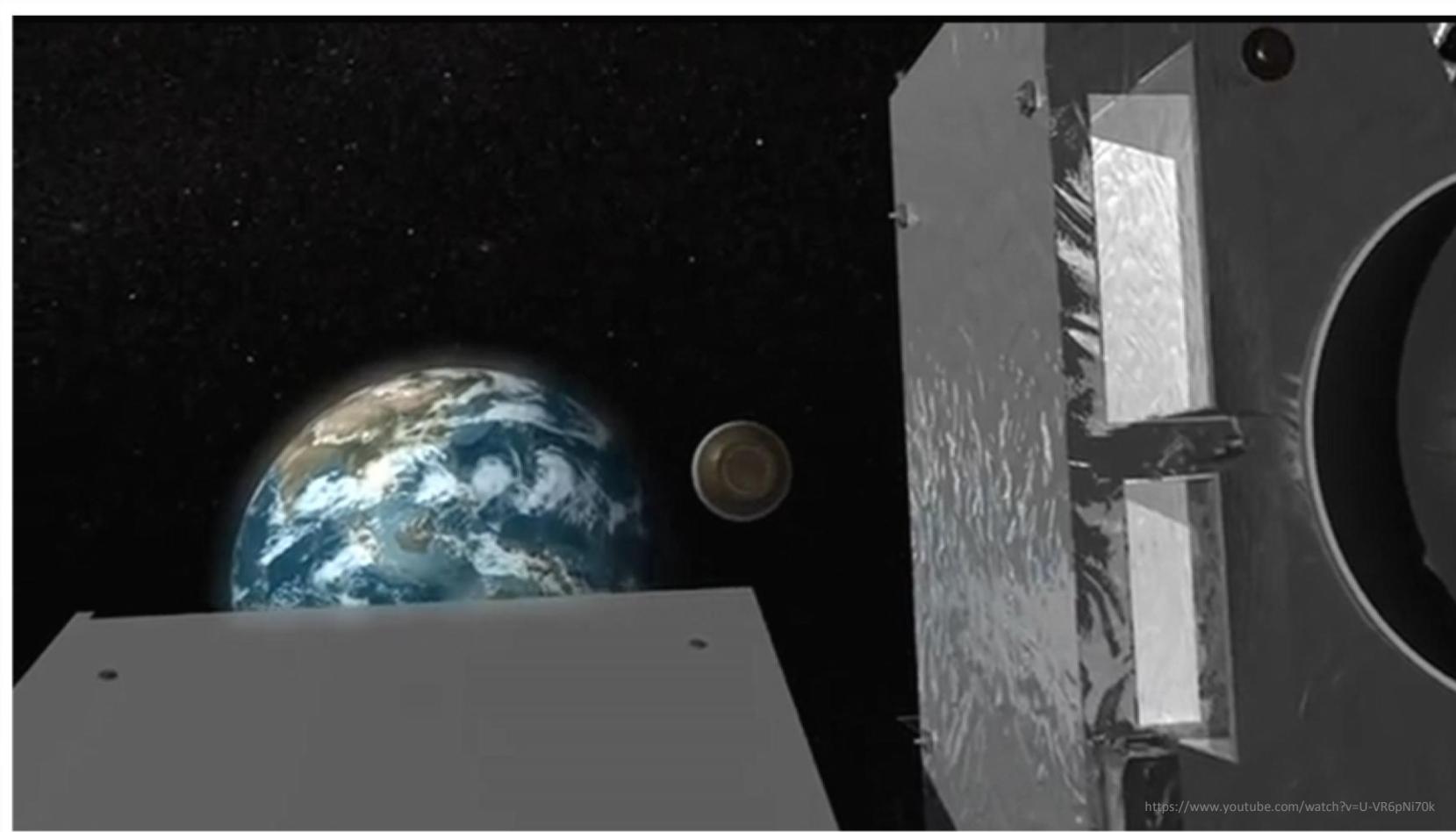


<https://www.youtube.com/watch?v=U-VR6pNi70k>



# Retour de la capsule (prévu en septembre 2023)

---

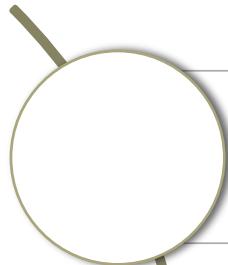


<https://www.youtube.com/watch?v=U-VR6pNi70k>

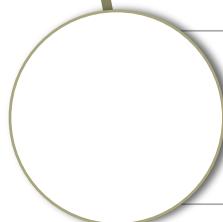


# Résumé

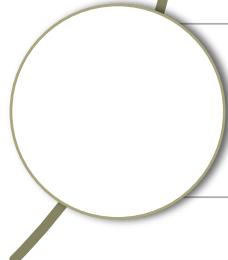
---



OSIRIS-REx nous aidera à comprendre l'histoire du système solaire.



L'instrument OLA est une contribution de plus en plus importante.



Formidables occasions à court et à long terme.



# Dernières nouvelles...

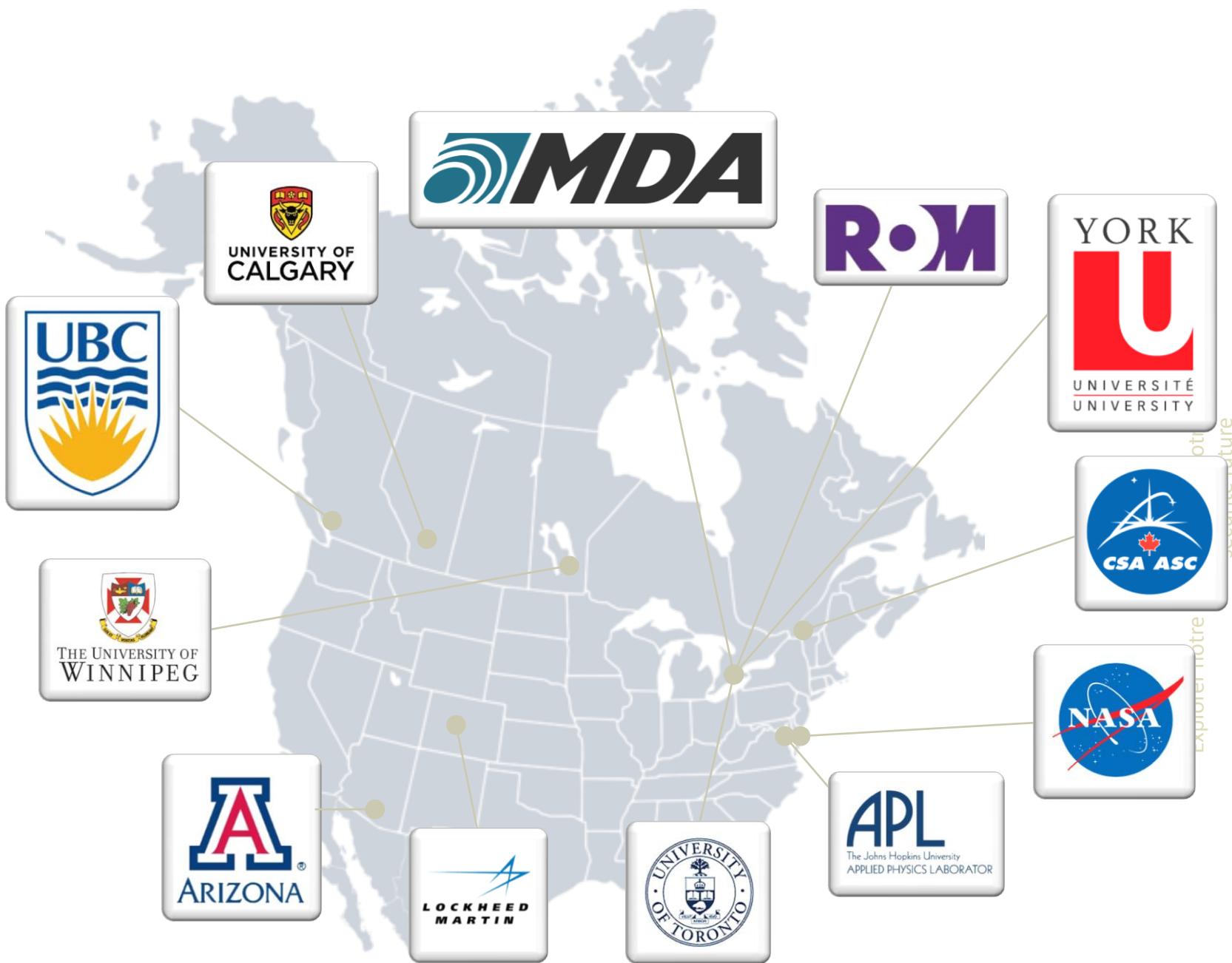
---

Le 30 septembre 2016

Les cinq instruments scientifiques embarqués, dont l'instrument OLA du Canada, ont été mis en marche et utilisés pour la première fois, étape cruciale visant à confirmer que l'engin spatial a résisté aux rigueurs du lancement.



La première vérification des instruments s'est déroulée à la perfection!





# Vous désirez en savoir plus ?

---

- **Site web de l'ASC :**  
Le nouveau site web de la mission comprend de l'information à jour, des vidéos, des infographies et une fiche d'activité : [asc-csa.gc.ca/osiris-rex-fra](http://asc-csa.gc.ca/osiris-rex-fra)
- **Site web de la mission OSIRIS-REx :**  
**asteroidmission.org** inclut des projets de science citoyenne, d'autres vidéos de science, des infographies et des activités de bricolage, tel qu'un plan pour construire OSIRIS-REx en papier : <http://www.asteroidmission.org/wp-content/uploads/2016/02/OSIRIS-REx-Paper-Spacecraft-Model-Simple-Version-Small.pdf>
- **Site web de la NASA :**  
[nasa.gov/mission\\_pages/osiris-rex/index.html](http://nasa.gov/mission_pages/osiris-rex/index.html)

# Questions ?

