

# Ruée vers les astéroïdes

## ASTRONOMIE

**Reliques de notre passé, menaces potentielles, voire ressources ? Les astéroïdes sont l'objet d'un intérêt croissant.**

Elles s'appellent Hayabusa-2, Osiris-Rex, Dart, Hera, Lucy, Psyche... Les missions en cours ou à venir à destination d'astéroïdes n'ont jamais été aussi nombreuses. « C'est l'âge d'or des astéroïdes, confie Patrick Michel, directeur de recherche CNRS au laboratoire Lagrange de l'Observatoire de la Côte d'Azur (OCA, Nice). Il y a un vrai engouement, notamment aux États-Unis. »

Une frénésie pour explorer de vulgaires rochers ? « Loin de là », répond Marco Delbo, lui aussi directeur de recherche CNRS au laboratoire Lagrange de l'OCA. « Les résultats des missions Hayabusa-2 et Osiris-Rex nous ont surpris. » « Elles ont montré qu'il ne s'agissait pas de rochers ennuyeux », abonde Patrick Michel. Taille, forme, géologie, composition chimique... Bien que les deux astéroïdes visités dans le cadre de ces missions appartiennent à la même famille - celle des astéroïdes carbonés -, « il y a une diversité incroyable de caractéristiques », ajoute-t-il. De quoi donner envie d'en explorer d'autres.

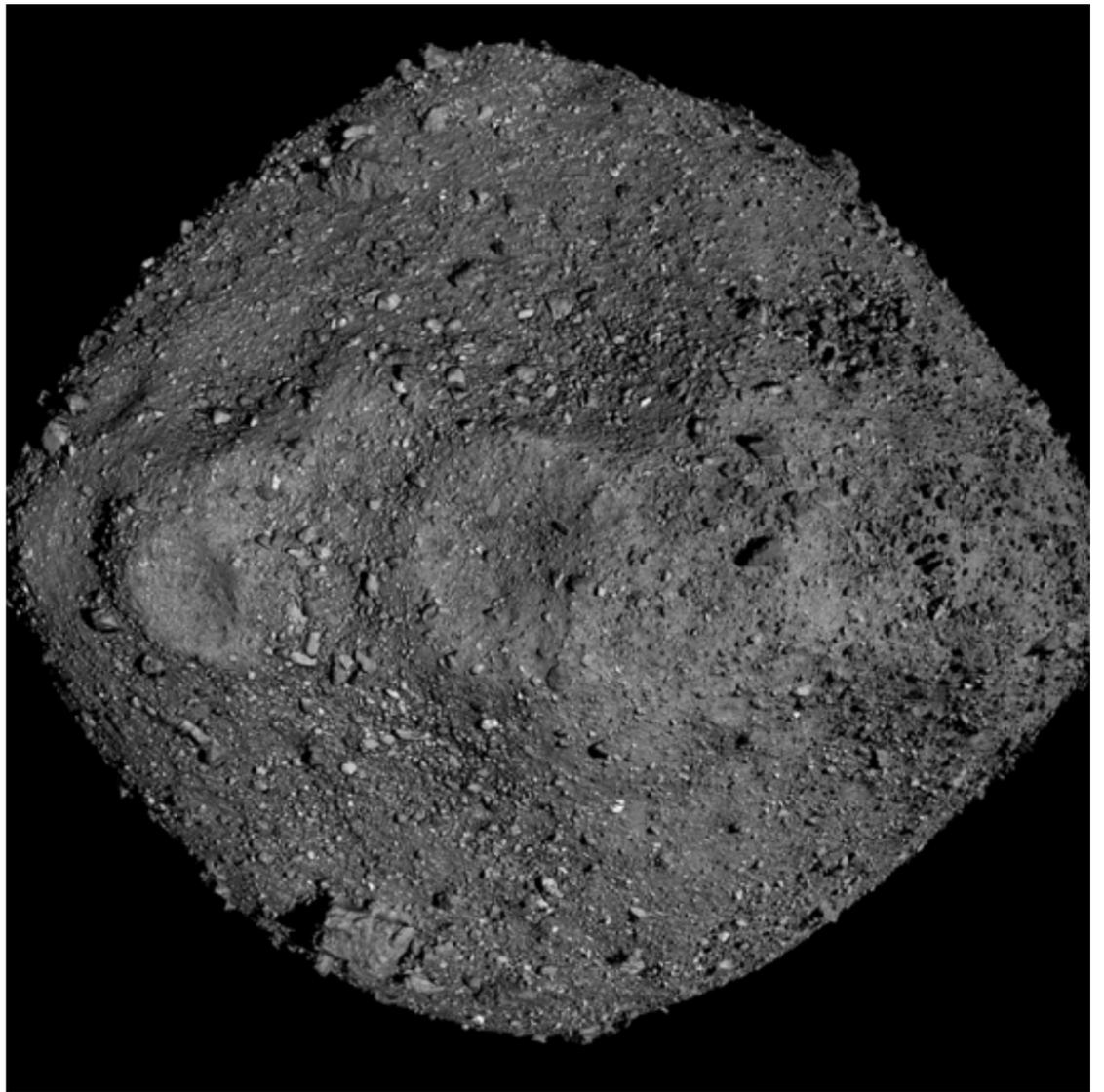
Les raisons d'un tel intérêt sont d'abord scientifiques : reliques du passé, les astéroïdes sont des mines d'information pour répondre à la question de l'origine du système solaire et de la vie sur Terre. « Ils sont les restes des briques qui ont formé les planètes, précise Patrick Michel. Mais ils sont restés suffisamment petits pour ne pas avoir été transformés chimiquement. »

### Défense planétaire

La défense planétaire vient ensuite. Même si c'est très improbable, les astéroïdes géocroiseurs - dont l'orbite croise celle de la Terre - représentent une menace potentielle. « L'Agence spatiale américaine et la Maison Blanche en ont fait une priorité », poursuit Patrick Michel. « La Commission européenne s'y intéresse également. » C'est l'objet des missions Dart et Hera (voir Repères).

Enfin, certains pensent à utiliser les astéroïdes comme ressource. Pour les miner et ramener leurs métaux précieux sur Terre ? « Je n'y crois pas trop », confie Marco Delbo. Si l'idée a pu être évoquée, elle a plus ou moins été abandonnée, ajoute Patrick Michel : « Il s'agit plutôt maintenant de pouvoir utiliser les ressources in situ pour aller explorer plus loin le système solaire. »

Alors que les échantillons rapportés par Hayabusa-2 sont en cours d'analyse, ceux



Arrivée sur l'astéroïde Bénou en 2018, la sonde Osiris-Rex en a prélevé des échantillons avant de se remettre en route vers la Terre en 2021. PHOTO NASA/GODDARD/UNIVERSITÉ D'ARIZONA

de la sonde Osiris-Rex sont attendus pour 2023. Dart et Lucy sont parties l'an dernier. Hera et Psyche devraient suivre. Doit-on s'attendre à voir émerger d'autres missions ? Les scientifiques ont en tout cas plein d'idées. Par exemple observer les déformations induites par les effets de marée sur l'astéroïde

Apophis lors de son passage à 31 000 kilomètres de la Terre le vendredi 13 avril 2029. Après avoir livré ses échantillons, Osiris-Rex devrait s'y diriger mais arrivera après son passage. « Nous aimerions monter une mission pour l'observer avant et pendant », confie Patrick Michel.

Xavier Boivin

## « Nous nous apprêtons à raconter l'histoire de l'astéroïde Bénou »



**Guy Libourel, cosmochimiste et professeur à l'Université de la Côte d'Azur.**

**La Marseillaise :** Vous êtes actuellement à Hawaï pour préparer le retour d'échantillons de la mission Osiris-Rex...

**Guy Libourel :** Oui, nous devons être prêts pour l'arrivée des échantillons prévue en septembre 2023. Entre 400 et 1 000 grammes de roche ont été collectés sur l'astéroïde Bénou dans le cadre de la mission améri-

caine Osiris-Rex, partie en 2016. Sur les huit laboratoires sélectionnés pour mener les premières analyses, l'Observatoire de la Côte d'Azur est le seul en France. C'est une vraie chance. Alors nous affinons nos méthodes d'analyse sur des météorites ici à Hawaï, notamment celles qui suivront la cathodoluminescence à haute résolution que nous effectuerons à Nice avec Marc Portail, du Centre de recherches sur l'hétéroépitaxie et ses applications.

**En quoi consiste cette cathodoluminescence à haute résolution ?**

**G.L. :** C'est une méthode bien connue des géologues ici sur Terre. Mais avec Osiris-Rex, elle sera utilisée pour la première fois sur des objets extraterrestres aussi haut de gamme - autres que les météorites tombées sur notre planète. Elle permettra un premier repérage pour identifier des zones intéressantes sur les échantillons avant de les envoyer dans d'autres laboratoires pour d'autres analyses. Elle consiste à envoyer

un faisceau d'électrons sur la roche, qui émet des photons - de la lumière - en retour. L'analyse de ces photons donne des informations sur la nature de la roche et son histoire, par exemple ses étapes de cristallisation et de dissolution. Chaque événement traduisant un processus géologique ou astrophysique particulier. Cela permet de remonter le temps et de raconter l'histoire de l'astéroïde.

**C'est une technique dont les instruments ne peuvent être envoyés dans l'espace ?**

**G.L. :** Tout à fait. D'où l'importance de rapporter des échantillons sur Terre. Et cela est vrai pour un grand nombre de techniques. Nous avons sur Terre des appareils qui permettent d'avoir des résolutions incroyables. Or, lorsque vous envoyez un instrument dans l'espace, il doit être miniaturisé et perd en résolution. Les cosmochimistes plaident beaucoup pour développer des missions d'exploration avec retour d'échantillons.

Propos recueillis par X.B.

## REPÈRES

### Dart / Hera

Lancée en 2021, la mission américaine Dart doit frapper la petite lune Dimorphos qui orbite autour de l'astéroïde Didymos en septembre prochain. La mission européenne Hera devrait décoller en 2024 pour observer les dégâts en 2026. L'objectif : voir s'il est possible de dévier la trajectoire d'un astéroïde qui pourrait, un jour, menacer de frapper la Terre.

### Lucy

En 2021, cette mission américaine est partie vers des astéroïdes troyens de Jupiter. Se déplaçant sur la même orbite que la géante gazeuse, ces objets très éloignés sont difficiles à étudier depuis la Terre. Le seul moyen de le faire est d'y aller. Premier rendez-vous prévu en 2027.

### Psyche

Prévu cet été, le décollage de cette sonde américaine a été remis à plus tard. Elle doit aller étudier 16 Psyche : un astéroïde supposé être le reste du cœur métallique d'une protoplanète qui aurait été détruite.