

---

## Communiqué de presse

Contacts :

**Marine Paquet**

Chercheuse post-doctorante  
à l'IPGP  
+ 33 (0)1 83 95 77 87  
paquet@ipgp.fr

**Frédéric Moynier**

Professeur  
Université Paris Cité  
+ 33 (0)1 83 95 77 88  
moynier@ipgp.fr

**Emmelyne Mitard**

Communication IPGP  
+ 33 (0)1 83 95 76 01  
mitard@ipgp.fr

**Samira Techer**

Presse CNRS  
+ 33 (0)1 44 96 51 58  
presse@cnrs.fr

12 décembre 2022

### Ryugu : les échantillons d'astéroïde continuent d'éclairer l'histoire du système solaire.

---

Près de deux ans après le retour sur Terre de la mission japonaise Hayabusa2, les échantillons de l'astéroïde Ryugu continuent de fournir de précieuses informations sur l'histoire du système solaire primitif. Une étude réalisée par des scientifiques de l'Institut de physique du globe de Paris, d'Université Paris Cité et du CNRS<sup>1</sup>, dans le cadre d'un consortium international, révèle la composition isotopique du zinc et du cuivre de l'astéroïde Ryugu. Les signatures obtenues montrent que Ryugu a une composition proche des chondrites carbonées de type Ivuna, et que le matériel du système solaire externe de type Ryugu représente environ 5 à 6 % de la masse de la Terre. Ces résultats sont publiés le 12 décembre 2022 dans la revue *Nature Astronomy*.

Les météorites retrouvées sur Terre permettent aux scientifiques d'avoir accès à des échantillons représentant les premiers instants du système solaire. Cependant le retour sur Terre, en décembre 2020, de la mission Hayabusa2, opérée par l'agence spatiale japonaise JAXA et rapportant 5 grammes de fragments de l'astéroïde Ryugu, marque une avancée majeure en offrant la possibilité d'analyser des échantillons non altérés par leur arrivée et séjour sur Terre. Les premières analyses, menées par une équipe internationale, comprenant notamment des chercheurs de l'Institut de physique du globe de Paris, d'Université Paris Cité et du CNRS, ont montré que la composition de l'astéroïde Ryugu est proche de celle des chondrites carbonées de type Ivuna (CI) - les météorites chimiquement les plus primitives, et considérées comme ayant la composition la plus proche du Soleil. Cependant, certaines signatures isotopiques (par exemple, en titane et en chrome) se chevauchent avec d'autres groupes de chondrites carbonées, de sorte que les détails du lien entre Ryugu et les chondrites CI ne sont pas encore entièrement compris.

---

<sup>1</sup> L'Institut de minéralogie, de physique des matériaux et de cosmochimie (CNRS/MNHN/Sorbonne Université) a également participé à ces travaux.



Échantillons de l'astéroïde Ryugu analysés à l'IPGP. © IPGP

Le zinc et le cuivre sont deux éléments modérément volatils, et sont des éléments clefs pour étudier les processus d'accrétion de volatils pendant la formation des planètes telluriques. Les différents groupes de chondrites carbonées présentent des compositions isotopiques en zinc et cuivre distinctes, les chondrites CI étant les plus riches en éléments volatils. En menant des analyses complémentaires de la composition isotopique en zinc et cuivre de Ryugu, les scientifiques ont ainsi eu accès à un outil crucial pour étudier l'origine de l'astéroïde.

L'équipe internationale a montré, dans une étude publiée le 12 décembre 2022 dans la revue *Nature Astronomy* et dirigée par Marine Paquet et Frédéric Moynier, cosmochimistes à l'IPGP, que les rapports isotopiques du cuivre et du zinc des échantillons de Ryugu étaient identiques aux chondrites de type CI, mais différents de tous les autres types de météorites. En confirmant donc la similitude entre Ryugu et les chondrites CI, cette étude établit que ces échantillons primitifs de Ryugu représentent la meilleure estimation de la composition solaire à ce jour pour le cuivre et le zinc.

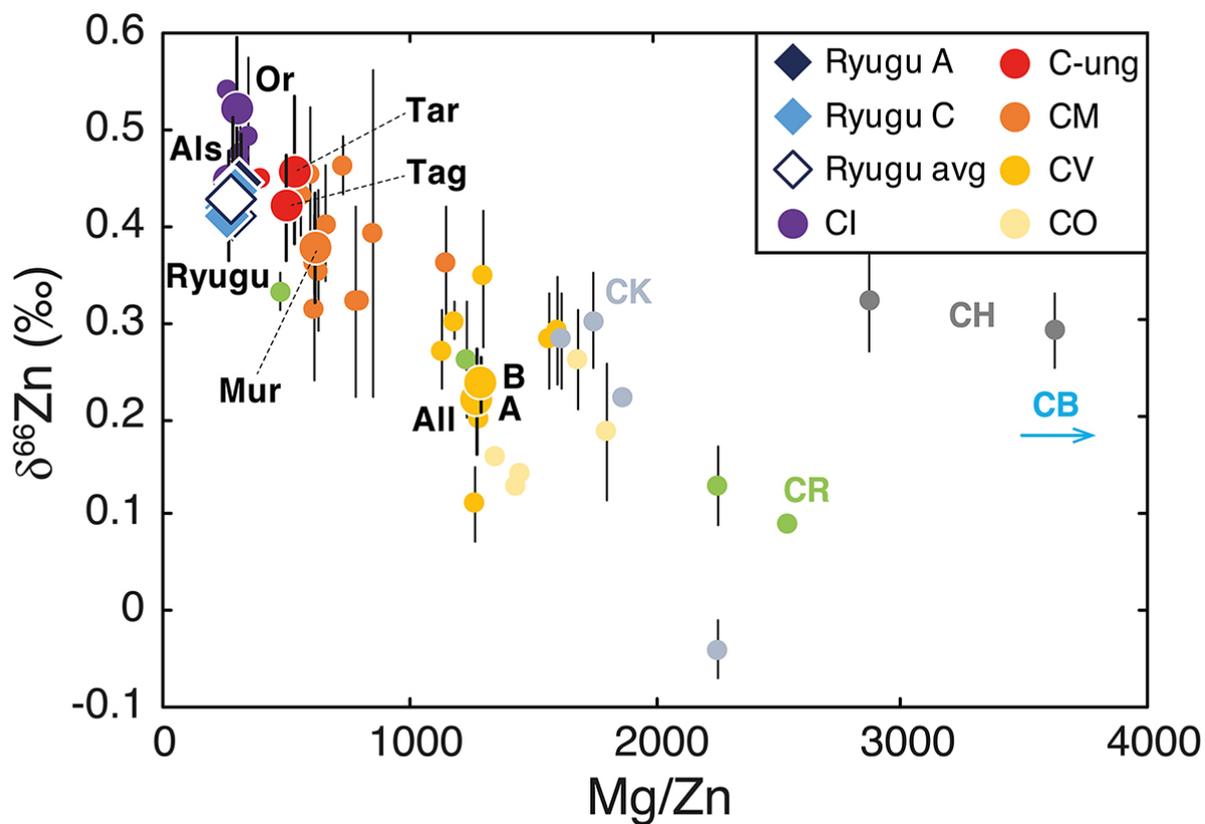
Enfin, la composition isotopique en zinc de Ryugu peut également être utilisée pour étudier l'histoire de l'accrétion des éléments modérément volatils sur Terre, qui sont essentiels au développement de l'habitabilité planétaire. L'étude démontre également que l'apport de matériau similaire à Ryugu représente environ 5 % de la masse de la Terre.

### Sources

> *Contribution of Ryugu-like material to Earth's volatile inventory by Cu and Zn isotopic analysis*, Marine Paquet, Frederic Moynier, Tetsuya Yokoyama et al., *Nature Astronomy*, 2022, DOI : 10.1038/s41550-022-01846-1



Illustration :



Compositions élémentaires et isotopiques pour le zinc des échantillons de Ryugu et de chondrites carbonées. (Source:)