

COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Paris-Saclay, le 12 janvier 2023

Les échantillons de l'astéroïde Ryugu livrent de nouvelles informations précieuses pour comprendre l'évolution précoce du système solaire

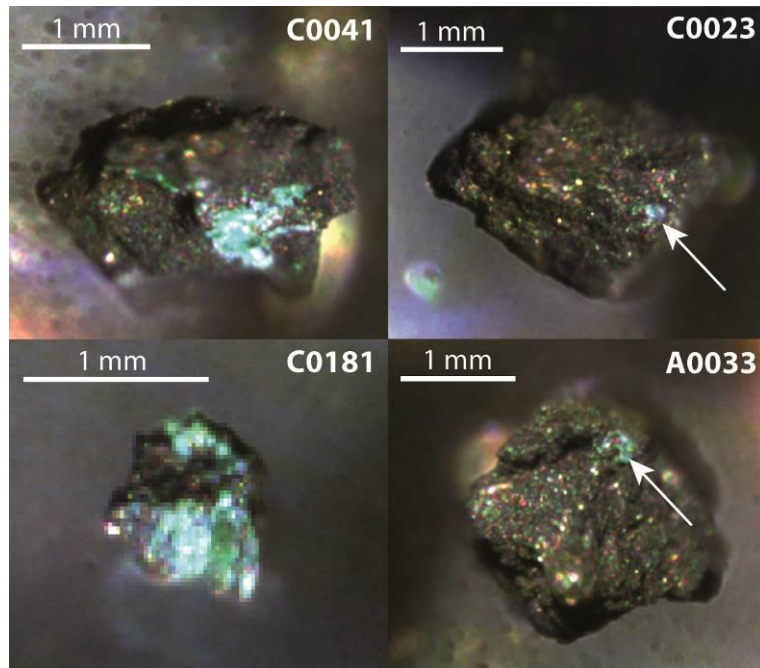
Les échantillons de l'astéroïde Ryugu n'en finissent pas de livrer leurs secrets. De nouvelles caractérisations minéralogiques viennent d'être apportées par l'instrument MicrOmega conçu et développé à l'Institut d'astrophysique spatiale (CNRS/Univ. Paris-Saclay). Ces travaux sont publiés ce jour dans [Nature Astronomy](#).

Fin 2020, la mission japonaise Hayabusa2 a rapporté sur Terre des échantillons de l'astéroïde carboné Ryugu. Les échantillons sont depuis préservés de toute contamination et de l'atmosphère terrestre, à l'ISAS près de Tokyo. Au sein de ce laboratoire, un instrument français, MicrOmega, analyse l'ensemble des échantillons.

MicrOmega est un microscope hyperspectral conçu à l'Institut d'astrophysique spatiale (CNRS/Univ. Paris-Saclay). Il fonctionne dans le proche infrarouge et permet de cartographier les minéraux et les molécules organiques à l'échelle de quelques dizaines de micromètres, à la surface des échantillons. MicrOmega est le seul instrument qui permette une telle caractérisation de l'ensemble des échantillons, avant toute sortie de leur environnement protégé.

Après avoir observé la surface de milliers de grains de Ryugu, l'instrument a détecté des centaines d'inclusions de carbonates, des minéraux riches en carbone, de quelques dizaines à quelques centaines de microns en taille. Les plus grandes sont riches en Fe-Mg (breunnerite) tandis qu'une deuxième population d'inclusions plus petites est riche en Ca-Mg (dolomite). Ces deux types d'inclusions disjointes indiquent que les carbonates se sont formés selon deux processus distincts ou durant deux épisodes, seulement quelques millions d'années après le début de la formation du système solaire. A cette époque, de la glace de CO₂ devait être présente dans le matériau qui forme Ryugu aujourd'hui, et aurait pu fournir le carbone nécessaire à la formation des carbonates. Toutefois, des molécules organiques, riches en carbone, et toujours présentes dans les grains de Ryugu, ont aussi pu y participer.

L'astéroïde Ryugu appartient à une classe d'astéroïdes très présents aujourd'hui dans la ceinture principale, mais qui incluent des matériaux formés bien plus loin pendant la jeunesse du Système solaire. Les propriétés de composition des carbonates et de leurs précurseurs, aussi retrouvées dans les chondrites de type CI, pourraient ainsi constituer une propriété générique du matériau formé au-delà de la ceinture principale.



Quatre grains de Ryugu avec des inclusions de carbonates ici visibles en bleu/vert (composites couleurs d'images infrarouge prises par MicrOmega). Les flèches à droite indiquent les plus petites inclusions de dolomite.

Référence :

Constraints on Solar System early evolution by MicrOmega analysis of Ryugu carbonates

¹Loizeau, D.; ^{1,2}Pilorget, C.; ^{1,3}Riu, L.; ¹Brunetto, R.; ¹Bibring, J.-P.; ⁴Nakato, A.; ¹Aléon-Toppani, A.; ³Hatakeda, K.; ⁴Yogata, K.; ¹Carter, J.; ¹Le Pivert-Jolivet, T.; ⁴Yada, T.; ^{4,6}Okada, T.; ^{4,6}Usui, T.; ¹Langevin, Y.; ¹Lantz, C.; ¹Baklouti, D.; ⁴Miyazaki, A.; ⁴Nishimura, M.; ⁴Nagashima, K.; ^{4,5}Kumagai, K.; ^{4,5}Hitomi, Y.; ^{4,7}Abe, M.; ⁴Saiki, T.; ^{4,7,8}Tanaka, S.; ⁴Nakazawa, S.; ^{4,7}Tsuda, Y.; ⁹Watanabe, S.

¹ Université Paris-Saclay, CNRS, Institut d'Astrophysique Spatiale, 91405 Orsay, France,

² Institut Universitaire de France,

³ ESAC, ESA, Madrid, Spain,

⁴ Institute of Space and Astronautical Science, Japan Aerospace Exploration Agency, Sagami-hara 252-5210, Japan,

⁵ Marine Works Japan, Ltd., Yokosuka 237-9 0063, Japan,

⁶ University of Tokyo, Bunkyo, Tokyo 113-0033, Japan, ⁷ The Graduate University for Advanced Studies (SOKENDAI), Hayama 240-0193, Japan,

⁸ University of Tokyo, Kashiwa 277-8561, Japan,

⁹ Nagoya University, Nagoya 464-8601, Japan.

DOI : 10.1038/s41550-022-01870-1.

Contacts chercheurs :

Damien Loizeau (CNRS), Institut d'astrophysique spatiale (CNRS/Univ. Paris-Saclay) – damien.loizeau@universite-paris-saclay.fr

Cédric Pilorget (Université Paris-Saclay), Institut d'astrophysique spatiale (CNRS/Univ. Paris-Saclay) / OSUPS - cedric.pilorget@universite-paris-saclay.fr

Rosario Brunetto (CNRS), Institut d'astrophysique spatiale (CNRS/Univ. Paris-Saclay) / OSUPS - rosario.brunetto@universite-paris-saclay.fr

Jean-Pierre Bibring (Université Paris-Saclay), Institut d'astrophysique spatiale (CNRS/Univ. Paris-Saclay) / OSUPS - jean-pierre.bibring@universite-paris-saclay.fr

Contacts Presse :

Gaëlle Degrez
06 21 25 77 45
gaelle.degrez@universite-paris-saclay.fr

Stéphanie Lorette
06 10 59 85 47
stephanie@influence-factory.fr

À PROPOS DE L'UNIVERSITÉ PARIS-SACLAY

Née de la volonté conjugquée d'universités, de grandes écoles et d'organismes de recherche, l'Université Paris-Saclay compte parmi les grandes universités européennes et mondiales, couvrant les secteurs des Sciences et Ingénierie, des Sciences de la Vie et Santé, et des Sciences Humaines et Sociales. Sa politique scientifique associe étroitement recherche et innovation, et s'exprime à la fois en sciences fondamentales et en sciences appliquées pour répondre aux grands enjeux sociétaux. Du premier cycle au doctorat, en passant par des programmes de grandes écoles, l'Université Paris-Saclay déploie une offre de formation sur un large spectre de disciplines, au service de la réussite étudiante et de l'insertion professionnelle. Elle prépare les étudiants à une société en pleine mutation, où l'esprit critique, l'agilité et la capacité à renouveler ses compétences sont clés. L'Université Paris-Saclay propose également un riche programme de formations tout au long de la vie. Située au sud de Paris sur un vaste territoire, l'Université Paris-Saclay bénéficie d'une position géographique favorisant à la fois sa visibilité internationale et des liens étroits avec ses partenaires socio-économiques - grands groupes industriels, PME, start-up, collectivités territoriales, associations...

www.universite-paris-saclay.fr

À PROPOS DU CNRS

Le Centre national de la recherche scientifique est une institution publique de recherche parmi les plus reconnues et renommées au monde. Depuis plus de 80 ans, il répond à une exigence d'excellence au niveau de ses recrutements et développe des recherches pluri et interdisciplinaires sur tout le territoire, en Europe et à l'international. Orienté vers le bien commun, il contribue au progrès scientifique, économique, social et culturel de la France. Le CNRS, c'est avant tout 32 000 femmes et hommes et 200 métiers. Ses 1000 laboratoires, pour la plupart communs avec des universités, des écoles et d'autres organismes de recherche, font progresser les connaissances en explorant le vivant, la matière, l'Univers et le fonctionnement des sociétés humaines. Le lien étroit qu'il tisse entre ses activités de recherche et leur transfert vers la société fait de lui aujourd'hui un acteur clé de l'innovation. Le partenariat avec les entreprises est le socle de sa politique de valorisation. Il se décline notamment via près de 170 structures communes avec des acteurs industriels et par la création d'une centaine de start-up chaque année, témoignant du potentiel économique de ses travaux de recherche. Le CNRS rend accessible les travaux et les données de la recherche ; ce partage du savoir vise différents publics : communautés scientifiques, médias, décideurs, acteurs économiques et grand public.

www.cnrs.fr