

Des poussières de l'astéroïde Bénou analysées ce week-end au Synchrotron de Grenoble



Des scientifiques du laboratoire de cosmochimie Schwiete de l'université Goethe de Francfort (Allemagne) et de l'université de Gand (Belgique) sont à l'ESRF, ce week-end, pour étudier de minuscules échantillons de l'astéroïde Bénou, prélevés en 2020 par la mission OSIRIS-REx de la NASA et ramenés sur Terre le 24 septembre 2023.

Qu'est-ce que l'astéroïde Bénou ?

Après avoir parcouru plus de 6 milliards de kilomètres dans l'espace lors d'un voyage de sept ans, le 24 septembre 2023, la mission OSIRIS-REx pilotée par la NASA a ramené sur Terre une

précieuse cargaison contenant 250 grammes de matériaux prélevés sur l'astéroïde Bénou en 2020.

L'astéroïde Bénou est un joyau pour les scientifiques. En effet, les astéroïdes sont des vestiges rocheux de la formation initiale de notre système solaire, il y a environ 4,6 milliards d'années. L'étude des astéroïdes comme Bénou doit permettre aux scientifiques de mieux comprendre l'histoire de la formation du Système solaire et comment la vie a pu émerger sur la Terre.

Les premières analyses menées par la NASA ont indiqué que l'astéroïde Bénou était très riche en carbone et présentait des traces d'hydratation, ce qui, selon les scientifiques, pourrait nous éclairer sur l'origine de la vie et du système solaire. *"Il s'agit d'un astéroïde carboné primitif, un objet géocroiseur situé dans la ceinture d'astéroïdes entre Mars et Jupiter. Comme il n'a pas subi les processus géologiques connus par exemple sur la Terre et sur d'autres planètes, nous pensons que sa composition peut nous fournir des indices sur les origines du système solaire"*, explique Beverley Tkalcec, scientifique responsable de l'équipe actuellement à l'ESRF, géologue à l'université Goethe de Francfort, spécialisé dans les échantillons de l'espace.

Pourquoi l'ESRF, le Synchrotron de Grenoble ?

Compte tenu de l'importance scientifique de Bénou, plusieurs échantillons de l'astéroïde ont été envoyés à des équipes scientifiques dans le monde entier pour des études plus approfondies.

L'équipe scientifique de l'université Goethe de Francfort (Allemagne) et de l'université de Gand (Belgique) qui collabore de longue date avec l'ESRF fait partie de ces équipes. Ils sont cette semaine à l'ESRF pour analyser ces précieux échantillons de Bénou sur la ligne de lumière ID15A à l'ESRF, laboratoire spécialisée dans l'étude des matériaux à haute énergie. *"Les minéraux ciblés dans nos échantillons ont une taille inférieure à un demi-millimètre et la concentration des éléments que nous voulons trouver est de l'ordre de quelques uns par million"*, explique Laszlo Vincze, professeur à l'université de Gand et responsable de l'analyse synchrotron des échantillons.

Grâce aux rayons X ultra brillants du Synchrotron de Grenoble, les scientifiques ont pour objectifs de détecter et quantifier les minéraux enrichis en éléments terrestres rares (ETR), qui sont des véritables traceurs des processus astéroïdaux. *"C'est comme trouver une aiguille dans une botte de foin. C'est pourquoi nous avons besoin de la combinaison haute énergie, haute résolution spatiale et forte sensibilité de la ligne de lumière ID15A de l'ESRF"*, explique Laszlo Vincze. Les performances du nouveau synchrotron ESRF-EBS, mis en service en 2020, le plus brillant au monde actuellement, sont également cruciales pour la réussite de l'expérience : *"Nous avons besoin d'un flux de rayons X très élevé pour étudier ces échantillons et c'est exactement ce que l'ESRF offre aujourd'hui avec le nouveau synchrotron ESRF-EBS"*, précise Laszlo Vincze.

Depuis leur arrivée à l'ESRF, les scientifiques ont commencé par scanner les échantillons dans leur ensemble. Ces échantillons mesurent environ 150 par 350 microns (à titre de référence, un cheveu humain mesure environ 75 microns). Une fois qu'ils auront cartographiés l'ensemble des échantillons, les scientifiques zoomeront sur les zones présentant un intérêt particulier pour une analyse plus détaillée.

Ce n'est pas la première fois que l'équipe collabore avec l'ESRF sur l'étude d'échantillons d'astéroïdes ramenés sur Terre lors de missions spatiales. Il y a 3 ans, l'équipe était venue à l'ESRF pour étudier des échantillons de l'astéroïde Ryugu ramenés sur Terre en décembre 2020 par la mission japonaise Hayabusa2. Les résultats, publiés dans la revue *Science* en 2022, a permis de mieux comprendre l'histoire de l'astéroïde. *"Ryugu et Bénou sont très similaires, même si Ryugu est deux fois plus grand que Bénou. Les découvertes faites sur les échantillons de Ryugu peuvent certainement nous guider dans notre recherche d'éléments sur Bénou."*, explique Beverley Tkalcec.