

COMMUNIQUE DE PRESSE NATIONAL – PARIS – 3 MAI 2023

La Lune ouvre son cœur pour la première fois

- En combinant diverses techniques, la structure interne de la Lune vient d'être révélée.
- Ces résultats confirment que la Lune possède un noyau solide, comme la Terre.
- Ils permettent également de confirmer le « retournement du manteau » et d'expliquer la présence d'éléments riches en fer à la surface de la Lune.

Cinquante ans après Apollo 11 qui a ouvert la voie aux premières études sur la Lune, une équipe de scientifiques du CNRS, d'Université Côte d'Azur, de l'Observatoire de la Côte d'Azur, de Sorbonne Université et de l'Observatoire de Paris-PSL a révélé une partie de sa structure interne restée jusqu'à présent mystérieuse : la Lune possède un noyau solide, comme la Terre. Cette découverte s'accompagne aussi de la mise en évidence de données permettant d'expliquer la présence de matériaux riches en fer dans la croûte lunaire. Ces travaux seront publiés dans *Nature* le 3 mai 2023

Alors que l'évolution de la Lune est discutée, la nature de sa structure profonde vient d'être tranchée. Cinquante ans après les premières missions spatiales sur la Lune, aucun doute ne subsiste : elle possède bien un noyau solide au centre et fluide en périphérie, comme la Terre. Cette hypothèse vient d'être validée grâce à des travaux menés par des scientifiques du CNRS, d'Université Côte d'Azur, de l'Observatoire de la Côte d'Azur, de Sorbonne Université et de l'Observatoire de Paris-PSL.

Une vingtaine d'années après l'identification d'un noyau externe fluide, l'équipe¹ a mis en évidence un noyau solide d'environ 500 km de diamètre, soit environ 15 % de la taille de la Lune. Il est composé d'un métal dont la densité est proche de celle du fer. Des techniques, notamment liées à la rotation de la Lune avaient permis d'identifier clairement le noyau externe fluide. Cependant, le noyau solide était resté indétectable, compte tenu de sa petite taille. L'existence de ce dernier a pu être prouvée² grâce à l'utilisation de données provenant de différentes missions spatiales et de télémétrie laser-Lune.

Au-delà de cette découverte majeure, certains éléments mis en évidence par les scientifiques semblent accréditer l'hypothèse de déplacements de matériau dans le manteau, la couche intermédiaire entre le noyau et la croûte de la Lune au cours de son évolution. C'est ce que l'on appelle le retournement du manteau lunaire et cela permet d'expliquer la présence d'éléments riches en fer à la surface de la Lune. Comment s'est produit ce phénomène ? Du matériel a pu remonter à la surface et produire des roches volcaniques déposées dans la croûte lunaire. Puis, les éléments trop denses par rapport au matériel environnant dans la croûte, sont retombés et revenus à l'interface entre le manteau et le noyau.

Ces travaux apportent des connaissances indispensables, notamment pour renseigner l'histoire du système solaire et comprendre certains événements, comme la disparition du champ magnétique lunaire : à l'origine cent fois plus puissant que celui de la Terre actuelle, il est aujourd'hui quasiment inexistant.

Notes

1- Travaillant au laboratoire Géoazur (CNRS/Observatoire Côte d'Azur/IRD/Université Côte d'Azur) et à l'Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides (Observatoire de Paris-PSL/CNRS).

2- Ces résultats ont été obtenus grâce aux financements de l'Agence nationale de la recherche (ANR-19-CE31-0026), et d'une Bourse ERC Advanced AstroGeo (885250).



Vue d'artiste de l'intérieur lunaire. De la surface vers le centre : une croûte fine, un manteau très épais, une zone à l'interface manteau/noyau de faible viscosité, un noyau externe liquide, un noyau interne solide.

© Géoazur/Nicolas Sarter

Bibliographie

About the lunar solid inner core and the mantle overturn. Arthur Briaud, Clément Ganino, Agnès Fienga, Anthony Mémin et Nicolas Rambaux. *Nature*, le 3 mai 2023. DOI :10.1038/s41586-023-05935-7

Contacts

Chercheur CNRS | Arthur Briaud | T +33 4 83 61 85 69 | arthur.briaud@geoazur.unice.fr

Astronome Observatoire de la Côte d'Azur | Agnès Fienga | agnes.fienga@oca.eu

Presse CNRS | Bastien Florenty | T +33 1 44 96 51 26 | bastien.florenty@cnrs.fr