



JULIENOURY SOYER

« On avait toujours supposé que les chondrites à enstatite étaient totalement sèches. On les avait donc écartées de toutes les enquêtes sur l'origine de l'eau »

Laurette Piani, cosmochimiste au Centre de recherches pétrographiques et géochimiques

n'ont pas été altérées par des interactions avec l'atmosphère ou des fluides, explique Jean-Alix Barrat qui a participé à cette étude. Elles reflètent donc fidèlement la composition chimique et isotopique de notre planète. »

Les mesures ont montré que les roches lunaires et terrestres étaient extrêmement similaires mais tout de même différentes, de trois à quatre parties par million. « Or, cette infime disparité permet d'estimer les quantités d'eau et d'éléments volatils fournies après l'impact entre la proto-Terre et Théia, puisque les deux corps ont fusionné et homogénéisé leurs constituants », précise Jean-Alix Barrat.

Des conclusions surprenantes, contre-intuitives

Selon les calculs des chercheurs, les comètes et astéroïdes n'auraient ainsi apporté que 5 à 30 % de la totalité des eaux terrestres — fourchette relativement large prenant en compte les incertitudes sur l'eau du manteau (*lire l'encadré p. 36*). Dans tous les cas, cela signifie que la collision avec Théia n'a pas asséché notre jeune planète... et que celle-ci renfermait déjà d'immenses quantités d'eau. Un changement radical de vision ! « Ces conclusions sont surprenantes, contre-intuitives. Mais il faut regarder les données en face, insiste le scientifique breton. Elles soulèvent certes de nombreuses interrogations, à commencer par la manière dont les roches terrestres originelles ont pu séquestrer et conserver autant d'eau. »

En 2020, Laurette Piani et ses collaborateurs du CRPG ont peut-être trouvé la clé du mystère. Ils ont examiné

un certain type de météorites, nommées « chondrites à enstatite », dont la composition chimique est quasiment identique aux roches de la Terre. Les scientifiques estiment que ces roches se sont formées dans la même région que notre planète il y a 4,6 milliards d'années, servant ainsi de matériau de base lors du processus d'accrétion. Elles contiennent, notamment, des quantités importantes de sulfures de calcium et de magnésium qui supportent très mal la présence d'eau. « On avait ainsi toujours supposé, jusqu'ici, que les chondrites à enstatite étaient totalement sèches, relève Laurette Piani. Elles étaient donc écartées de toutes les enquêtes sur l'origine de l'eau. » Les analyses étaient cependant lacunaires. En raison de la rareté des chondrites à enstatite, tout d'abord. Parmi les 70 000 météorites répertoriées à ce jour, moins de 200 appartiennent en effet à cette catégorie. La plupart présentent en outre de nombreux signes d'altération terrestre, ce qui faussait les résultats des mesures. Or, en auscul-

tant 13 spécimens très bien conservés par deux techniques complémentaires (examen de la roche après broyage d'un fragment représentatif et analyse de minuscules phases minéralogiques par des sondes ioniques), les chercheurs nancéiens ont découvert que les chondrites à enstatite contiennent en réalité jusqu'à 0,5 % d'eau... et que le rapport D/H est identique à celui du manteau !

Des expériences en cours avec des résultats attendus l'an prochain

Ce pourcentage peut paraître dérisoire. Mais en partant du principe que les chondrites à enstatite constituent le matériau de base de la Terre, ces roches pourraient renfermer de 3 à 23 fois l'équivalent des océans ! Elles expliqueraient à tout le moins l'origine de l'eau mantellique, puisque le rapport D/H est exactement le même. Et jusqu'à 70 % des eaux superficielles, le reste ayant été apporté par des comètes et des astéroïdes. « Une partie de l'eau des profondeurs serait remontée en surface par le volcanisme, des phénomènes de dégazage et la tectonique des plaques, détaille Laurette Piani. Elle se serait mélangée à l'eau d'origine extraterrestre, d'où les teneurs plus importantes en deutérium. » Il reste encore à expliquer comment les chondrites à enstatite peuvent piéger des quantités significatives d'hydrogène. Des expériences sont en cours, pour cela, au CRPG. Objectif : déterminer les conditions particulières, à très haute température, dans lesquelles l'hydrogène s'incorpore dans les billes silicatées de ces roches. Les résultats devraient être connus d'ici à l'année prochaine. ■

Franck Daninos [@fdaninos](#)



Dans cette chondrite à enstatite provenant d'un morceau de la météorite Sahara 97096, des concentrations d'eau de l'ordre de 0,5 % en poids ont été mesurées.