
Déchiffrer l'origine des micrométéorites

Enguerrand Carlier*¹

¹Laboratoire de Géologie de Lyon - Terre, Planètes, Environnement [Lyon] – École Normale Supérieure - Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1, Institut national des sciences de l'Univers, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR5276, Institut National des Sciences de l'Univers, Institut national des sciences de l'Univers – France

Résumé

Chaque année, la Terre reçoit un flux de plusieurs dizaines de milliers de tonnes de matière extraterrestre. On compte notamment les météorites, débris d'astéroïdes collectables sur notre planète, assez connues du grand public. Celles-ci présentent une assez grande variété de compositions, silicatées à ferreuses, et d'origine, provenant de la ceinture d'astéroïdes ou encore de la Lune ou de Mars. Pourtant, elles ne représentent que 10 tonnes par an, ce qui est une part infime du flux de matière extraterrestre. En réalité, la part essentielle des apports extraterrestres provient des "micrométéorites", des grains silicatés d'une taille inférieure au millimètre. On parle ici d'environ 40 000 tonnes par an (Love et Brownlee, 1993) et autour de 5000 tonnes par an collectable sous forme solide (Rojas et al., 2021). Cependant la question de l'origine des micrométéorites n'est pas résolue à l'heure actuelle. Des études du nuage zodiacal, l'ensemble des poussières présentes dans le système solaire, suggèrent sur la base de critères de vitesse d'entrée atmosphérique notamment mais aussi appuyées par des analyses de compositions pour l'existence de deux réservoirs parents des micrométéorites (MM) (Jackson et Zook, 1992). Le premier est astéroïdal, les MMs sont produites lors de la collision d'astéroïdes dans la ceinture d'astéroïdes principale et le second est cométaire avec le relargage de poussières lors de la sublimation des comètes à l'approche du Soleil. Afin de contraindre les proportions des réservoirs sources des MM, en utilisant une caractérisation directe de ces grains, nous allons nous intéresser à l'influence du rayonnement cosmique. En effet, le rayonnement cosmique, un flux de protons et de particules alpha, va tout au long du trajet des MMs, mais aussi lorsque que la micrométéorite est au sein de son corps parent (on parle alors de pré-exposition), interagir avec la matière et ainsi produire des isotopes cosmogéniques. Grâce aux teneurs en isotopes cosmogéniques présents dans les micrométéorites, il sera possible d'établir une clé de détermination de l'origine d'une micrométéorite. À terme, cette méthode pourrait permettre la caractérisation de matière cométaire et notamment la mesure d'anomalies nucléosynthétiques contenues dans les corps cométaires. Cette caractérisation pourrait nous fournir des indices clés sur la mise en place du Système Solaire, et plus particulièrement des réservoirs cométaires ; ainsi que sur des territoires inexplorés du système solaire, depuis la partie la plus externe de la ceinture d'astéroïdes jusqu'au nuage de Oort.

*Intervenant