
La vitesse de refroidissement des chondres: rapide ou lente?

Francois Faure*¹

¹Centre de Recherches Pétrographiques et Géochimiques – Institut National des Sciences de l’Univers : UMR7358, Université de Lorraine, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7358 / UPR2300 / EP2031 / UPR9046 – France

Résumé

Les chondres, constituants principaux des chondrites, présentent une diversité texturale qui laisse suggérer des histoires thermiques complexes et variées. Cette diversité s’exprime dans les chondrites par la présence côte à côte de chondres porphyriques à cristaux d’olivine automorphes et de chondres barrés à cristaux dendritiques.

De nombreuses études expérimentales ont montré qu’une large gamme de vitesses de refroidissement était susceptible de produire la texture porphyrique car ce n’était pas la vitesse de refroidissement qui contrôlait la morphologie des cristaux mais la température initiale du chondre qui influait directement sur le taux de nucléation. Ainsi des températures de chauffe inférieures ou proches de la température liquidus permettaient d’obtenir des cristaux automorphes même lorsque des refroidissements rapides étaient appliqués au système. A l’opposé, la reproduction expérimentale des chondres barrés impose un épisode initial de surchauffe afin de réduire la nucléation, qui est ensuite suivi par un épisode de refroidissement rapide dont la vitesse s’étale de 100 à 7200 °C/h selon les études. Cependant, aucune de ces études n’a jamais réussi à reproduire réellement la texture barrée.

Les résultats expérimentaux présentés ici montre qu’il y a deux protocoles thermiques qui permettent de reproduire une vraie texture barrée: (1) soit par refroidissement rapide (> 50 °C/h) qui est suivi par une étape de réchauffement, (2) soit par refroidissement lent (< 10 °C/h). Néanmoins, quelque soit l’histoire thermique considérée, la composition chimique des inclusions vitreuses piégées au sein des cristaux naturels d’olivines imposent un épisode terminal de refroidissement lent: 1 à 2 ordres de grandeur plus lent que les vitesses de refroidissement préconisées jusqu’à présent. De telles vitesses lentes de refroidissement sont cohérentes avec les vitesses estimées pour cristalliser les chondres porphyriques à plagioclase et les CAIs magmatiques de type B, laissant suggérer que ces faibles vitesses de refroidissement pourraient être une caractéristique commune à tous ces objets chondritiques.

*Intervenant