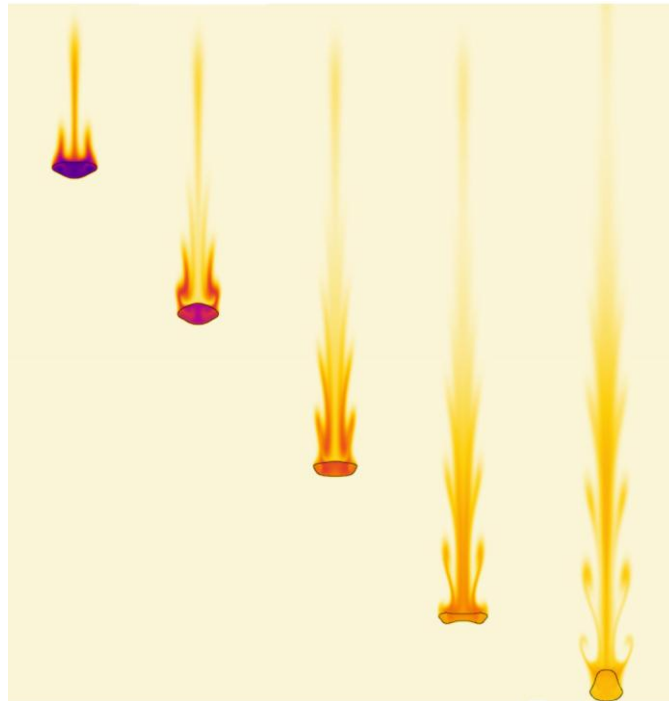


Évolution thermique d'une goutte de métal tombant dans un océan magmatique

Lors des dernières étapes d'accrétion, l'état thermo-chimique des planètes telluriques a été fortement influencé par la chute de gouttes métalliques dans des océans de magma liquide. Ici, nous effectuons des simulations numériques de ces dynamiques de chute et des échanges de chaleur associés à l'échelle d'une seule goutte pour différentes tailles initiales et différents rapports de viscosité entre métal et magma. Nous montrons que l'échange de chaleur entre les deux phases se produit principalement à l'avant de la goutte. Notre étude systématique et paramétrique montre que l'épaisseur de la couche limite thermique, la profondeur et le temps d'équilibrage et le volume de l'océan magma affecté par les échanges thermiques varient tous avec des lois de puissance du nombre de Peclet. En raison des déformations de la goutte lors de sa chute, ces lois d'échelle s'écartent des équilibres classiques qui considèrent uniquement la diffusion de chaleur à travers une couche limite thermique laminaire. Enfin, lorsque l'on considère une viscosité du fluide ambiant dépendante de la température, nous montrons qu'une couche de faible viscosité entoure la goutte, ce qui influence l'évolution thermique des gouttes peu déformables et peut éventuellement dans certains cas diminuer la distance de fragmentation de la goutte.



Légende: Évolution thermique (de gauche à droite) d'une goutte de fer très déformable lors de sa chute dans un océan magmatique.

Référence:

Qaddah B., Monteux J., Le Bars M. (2020) Thermal evolution of a metal drop falling in a less dense, more viscous fluid. *Physical Review Fluids* vol.5, p.053801, DOI:10.1103/PhysRevFluids.5.053801.

Contact : Baraa QADDAH (baraakaddah91@gmail.com)