

# Panaches thermiques dans des fluides non-newtoniens

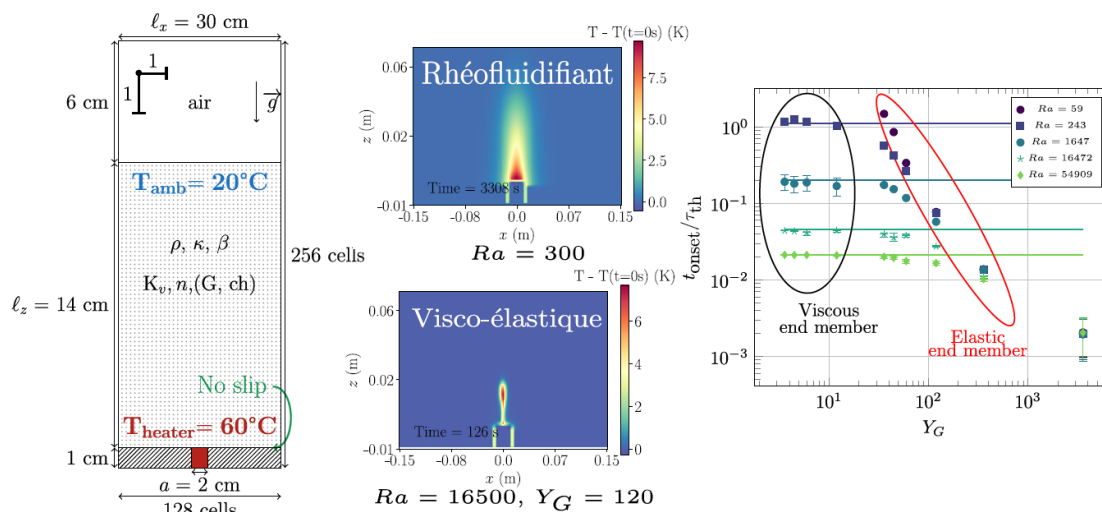
Thibaut Chassé<sup>1</sup>, Anne Davaille<sup>1</sup>

Laboratoire FAST, Université Paris-Saclay & CNRS, 91400 Orsay  
thibaut.chasse@universite-paris-saclay.fr

Sur des échelles de temps géologiques (plusieurs millions d'années), les roches mantelliques des planètes, soumises à un gradient de température, ont un mouvement de convection. La rhéologie des roches du manteau dépend fortement de la pression, et donc de la profondeur, et peut varier de newtonien à visco-élasto-plastique. Le but de cette étude est de mieux comprendre l'influence de la rhéologie sur la morphologie des mouvements convectifs.

Nous avons pour cela réalisé une étude systématique de panaches de convection en variant la rhéologie du fluide. En utilisant le code LaMEM [1] en géométrie cartésienne 2D, nous varions le modèle rhéologique utilisé (rhéofluidifiant, visco-élastique, visco-plastique, visco-élasto-plastique), et mesurons les caractéristiques du démarrage du panache (temps de démarrage, taille de la tête, flux thermique). Les résultats sont exprimés en fonction d'un nombre de Rayleigh modifié tenant compte des paramètres rhéofluidifiants, et d'un nombre  $Y$ , rapport entre la force de flottabilité et le module élastique ou la contrainte seuil.

Nous observons une grande variété dans la morphologie et les échelles temporelles des panaches simulés. Nous obtenons de claires systématiques reliant le temps de démarrage et la taille du panache à la rhéologie. Celles-ci sont compatibles avec des lois d'échelles dont l'interprétation théorique reste en partie à comprendre.



**Figure 1.** À gauche : schéma de la simulation. Au centre : Champ de température au démarrage du panache. À droite : Temps de démarrage pour des fluides visco-élastiques.

## Références

1. B. KAUS, A. POPOV, T. BAUMANN, A. USÖK, A. BAUVILLE, N. FERNANDEZ, M. COLLIGNON, *NIC Symposium*, **48**, (2016).