

Génération de topographie par fonte et solidification dans un écoulement cisailé turbulent

Louis-Alexandre Couston^{1,2,3}, Eric Hester⁴, Benjamin Favier⁵, John R. Taylor², Paul R. Holland¹ & Adrian Jenkins⁶

¹ British Antarctic Survey, Cambridge, UK

² Department of Applied Mathematics and Theoretical Physics, University of Cambridge, Cambridge, UK

³ Univ Lyon, Ens de Lyon, Univ Claude Bernard, CNRS, Laboratoire de Physique, F-69342 Lyon, France

⁴ Department of Mathematics and Statistics, University of Sydney, Australia

⁵ Institut de Recherche sur les Phénomènes Hors Equilibre, Aix-Marseille Université, Marseille, France

⁶ Department of Geography and Environmental Sciences, Northumbria University, Newcastle upon Tyne, UK

louis.couston@ens-lyon.fr

Les interactions glace-océan contrôlent la vitesse de fonte des plateformes glaciaires antarctiques, dont la contribution à la montée du niveau des mers est importante et pourrait s'accroître au cours des prochaines décennies. Le taux de fonte des plateformes glaciaires dépend de la dynamique des couches limites océaniques ainsi que de la rugosité des interfaces glace-océan. Aujourd'hui, ce taux de fonte est mal connu car notre connaissance de la topographie basale des plateformes glaciaires est limitée.

Au cours de cet exposé nous présenterons un modèle basé sur la méthode du champ de phase [?] permettant d'étudier l'évolution d'un solide à changement de phase au contact d'un écoulement turbulent et stratifié en température (cf. Fig. ??). Des résultats de simulations numériques directes à petits nombres de Stefan (chaleur latente) et de Reynolds (vitesse de l'écoulement) et pour le cas d'un écoulement de Poiseuille seront présentés [?]. Dans ce régime, nous montrerons que des canaux alignés dans le sens de l'écoulement se créent spontanément par changement de phase à l'interface liquide-solide qui est initialement plane. Nous discuterons de l'importance des conditions aux limites et de la stabilité de la stratification en densité sur la formation des canaux et le taux de fonte de l'interface. Enfin, nous évoquerons l'effort numérique nécessaire pour étudier l'impact de motifs topographiques 3D en forme d'alcôves prédits théoriquement et observés en laboratoire sur la fonte des glaces [?].

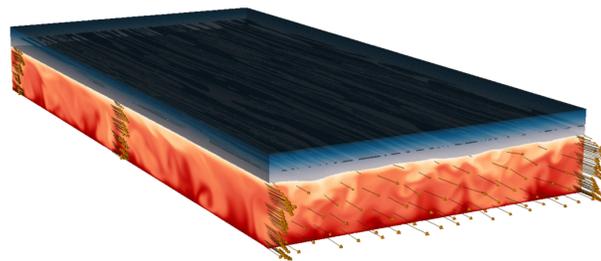


Figure 1. Champ de température pour un écoulement cisailé ($T > 0^\circ\text{C}$ en rouge dans le liquide) au contact d'une couche de glace ($T \leq 0^\circ\text{C}$ en bleu dans le solide) ainsi et vitesses instantanées (flèches).

Références

1. FAVIER, PURSEED & DUCHEMIN, Rayleigh–Bénard convection with a melting boundary, *Journal of Fluid Mechanics*, **858**, 437–473 (2019).
2. COUSTON, HESTER, FAVIER, TAYLOR, HOLLAND & JENKINS, Topography generation by melting and freezing in a turbulent shear flow, *Journal of Fluid Mechanics*, **in press**.
3. CLAUDIN, DURÁN & ANDREOTTI, Dissolution instability and roughening transition, *Journal of Fluid Mechanics*, **832** (2017).