

Dynamique d'une mare de fonte

Loup Hasbroucq¹, Sylvain Courrech du Pont¹

Laboratoire Matière et Systèmes Complexes (MSC), UMR 7057 CNRS, Université Paris Cité, Paris, France
loup.hasbroucq@etu.u-paris.fr

Lorsque la banquise ou une calotte glacière fond au soleil, des étendues d'eau liquide se forment à sa surface, appelées "mares de fonte", dont l'évolution impacte significativement la stabilité de la couche de glace. L'objectif de notre travail est d'étudier expérimentalement et théoriquement les mécanismes physiques responsables de la dynamique de ces mares.



Figure 1. À gauche : Mares de fonte sur la banquise. À droite : Photo du dispositif expérimental. L'échantillon, du polyéthylène glycol ou de la paraffine initialement solide, est placé dans une cuve en verre, isolée par de la laine de verre. Une lampe halogène éclaire l'échantillon par le haut afin de le faire fondre. La température est contrôlée à la base du dispositif par des modules à effet Peltier asservis à une sonde thermocouple.

L'albédo est défini comme la fraction de flux de rayonnement réfléchi à l'interface entre deux milieux. Ainsi, une instabilité possible serait due au couplage entre l'albédo effectif de la mare de fonte et sa profondeur : plus une mare est profonde, plus elle absorbe de rayonnement. Nous avons alors établi un modèle théorique, le plus simple possible, afin de rendre compte de cette instabilité. Celui-ci prédit deux comportements pour la profondeur d'équilibre en fonction du flux radiatif, l'un supercritique, l'autre sous-critique, matérialisé expérimentalement par une hystérèse, qui dépend notamment du rapport entre l'épaisseur de glace et la longueur d'absorption de la lumière. Nous avons ensuite établi un dispositif expérimental simple afin d'observer ces deux régimes, où l'on mesure l'évolution de la profondeur de la mare en fonction du flux de rayonnement incident.