

## Étude de la dynamique de la glace: forces en jeu et participation à BicWin 2023

Rosalie Belley<sup>1</sup>, Florence Bouillon<sup>1</sup> et Xavier Chartrand<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Cégep de Rimouski, 60 rue de l'Évêché Ouest, Rimouski (QC), G5L 4H6

[ebelr128@cegep-rimouski.qc.ca](mailto:ebelr128@cegep-rimouski.qc.ca), [ebouf138@cegep-rimouski.qc.ca](mailto:ebouf138@cegep-rimouski.qc.ca), [echax002@cegep-rimouski.qc.ca](mailto:echax002@cegep-rimouski.qc.ca)



### Présentation du projet

Chaque année, au Canada, plus d'une vingtaine de personnes perdent la vie à la suite d'un incident relié à la glace. Avec le réchauffement climatique, la formation et la transformation de la glace de mer devient de plus en plus imprévisibles. Cette glace joue pourtant un rôle important pour la protection des rivages. En effet, agissant comme un bouclier, la glace de mer protège naturellement les côtes des tempêtes et donc de l'érosion. Les prévisions faites ultérieurement sont donc de moins en moins fiables et circuler sur la glace devient encore plus dangereux, surtout que ses caractéristiques ne sont pas bien connues de tous. Pour faire des prévisions plus exactes de la condition de la banquise, les interactions entre les vagues et la glace doivent être mieux comprises.

#### OBJECTIFS

- Analyser la dynamique de la banquise selon un modèle simplifié.
- Apprendre et se familiariser avec les méthodes scientifiques de prises de données sur le terrain

### BicWin 2023

Bicwin est un projet mené par Dany Dumont de l'ISMER qui a pour objectif principal d'améliorer la compréhension de divers phénomènes physiques se produisant dans la zone de glace marginale.

- On a effectué une sortie terrain dans la Baie du Ha! Ha!, située au Parc du Bic, ainsi qu'à l'embouchure de la rivière Rimouski.
- Des drones munies de caméras haute résolution ont permis d'obtenir des orthophotos précises qui donnent un portrait de l'état de la banquise et des mesures de la taille des floes.
- En canot à glace, on a récoltés des données à propos l'épaisseur de la banquise afin de la caractériser.

#### Références

### Résultats



Figure 1 Banquise en dislocation dans la Baie du Ha! Ha!



Figure 2 Les floes dans la Baie du Ha! Ha!



Figure 3 Orthophoto de l'embouchure de la rivière Rimouski

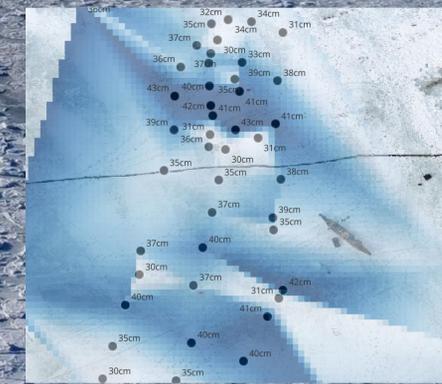


Figure 4 Carte des épaisseurs de glace interpolés autour de la fracture principale

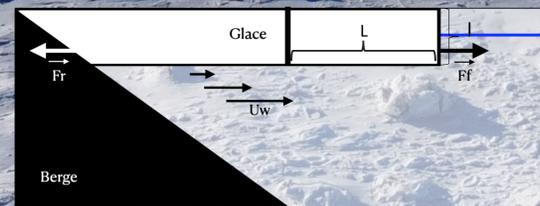


Figure 5 Schéma des forces horizontales appliquées sur la banquise

$$\tau_w = \frac{F_f}{L} = C_w \rho_w u_w^2$$

$$\sigma_i = \frac{F_r}{l}$$

$$F_f = F_r$$

$$\sigma_i = \frac{C_w \rho_w u_w^2 \cdot L}{l}$$

$\sigma_i$ : Contrainte en tension

$\tau_w$ : Contrainte en cisaillement

$C_w$ : Coefficient de traînée

$\rho_w$ : Densité de la glace

### Discussion

La sortie sur le terrain a permis de prendre les orthophotos sur les figures suivantes:

- La Figure 1 permet de voir que les floes se font briser.
- La Figure 2 montre que les floes près de la berge sont gros que ceux éloignés de la berge.
- La Figure 3 présente une orthophoto de la banquise. On peut y observer une importante fracture.
- La Figure 4, montre que les épaisseurs sont très hétérogènes. Il y a parfois des écarts de 10 cm entre 2 données consécutives.

Suite à la sortie, on s'est questionné sur la cause de la fracture principale (Figure 3). On a posé l'hypothèse que le courant a créé cette fracture. Pour tenter de confirmer l'hypothèse, on a étudié les forces à l'horizontale (Figure 5):

- Le courant exerce une force qui crée une contrainte en cisaillement sur la banquise et la berge réagit réciproquement jusqu'à la fracture.
- Après avoir effectué un calcul de contrainte en tension causé par le courant de la rivière dans la banquise, on constate que le résultat est 1000x trop petit. Cela permet de conclure que le courant ne peut être la cause de la fracture de la Figure 3.

### Conclusion

On a pu analyser les différentes forces agissant sur la banquise et en apprendre d'avantage sur la collecte de données sur le terrain. On peut également confirmer que la fracture décrite n'a pas été créée par le courant. Il serait intéressant de vérifier si cette fracture aurait plutôt été créée par les vagues en étudiant la flexion dans la banquise.

### Remerciements

- Nos enseignants Jean-François Beaudoin et Jean-Philippe Villeneuve
- Dany Dumont, professeur à l'ISMER (UQAR), et son équipe