

AMÉNAGER LE
TERRITOIRE POUR

**FAIRE FACE
AUX RISQUES
D'INONDATION
PAR EMBÂCLE
DE GLACE OU
DE FRASIL**



VIVRE EN VILLE
la voie des collectivités viables

Le problème

Un embâcle de glace correspond à un barrage créé par l'accumulation de glace à un endroit de la rivière, entravant l'écoulement naturel du cours d'eau et détournant le débit hors de son lit. Ce bouchon peut survenir lors d'une débâcle hivernale ou printanière, lorsque le couvert de glace se casse et se déplace avec le courant jusqu'à ce qu'il se retrouve bloqué dans une section du cours d'eau. L'embâcle peut également être dû à la formation de frasil, soit l'accumulation de fines aiguilles de glace en suspension dans l'eau (Turcotte, 2013).



Georgia, Vermont, États-Unis le 17 février 1984

Source : VTrans

De nombreuses municipalités québécoises sont fréquemment touchées par les embâcles de glace ou de frasil. Environ la moitié des inondations de débordement de cours d'eau seraient causées par ce phénomène. Entre 1972 et 2000, ce sont 550 débâcles qui ont été recensées sur neuf rivières du Québec, soit une moyenne de deux débâcles par année, par cours d'eau. Dans un contexte de changement climatique, il est attendu que la fréquence des redoux hivernaux augmente dans les prochaines années, entraînant un risque d'augmentation d'embâcle pour certains cours d'eau. C'est le cas des rivières Saint-François et Chaudière (Morse et Turcotte, 2018).



Des stratégies d'adaptation à reconsidérer... ou pas!

Les différences entre les inondations en eau libre et les inondations par embâcle de glace ou de frasil nous imposent de repenser les stratégies traditionnellement appliquées pour adapter nos territoires afin de considérer cet aléa particulier.

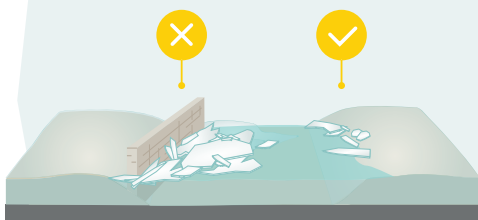
Restauration écologique

Parce que les milieux naturels riverains permettent, entre autres, de réguler le débit et de stocker temporairement l'eau durant les crues, la restauration écologique des berges constitue une mesure d'adaptation de plus en plus favorisée par les décideurs et les propriétaires privés. Dans les zones à risque d'embâcle, la végétation risque d'être impactée par les glaces. Il existe actuellement très peu d'études sur ce sujet. Cependant, il est connu que certaines essences présentent une capacité plus forte de résistance aux glaces. C'est le cas du Saule de l'intérieur, *Salix interior*, qui possède de fortes capacités de régénération et est connu pour subir impunément l'action mécanique des glaces (Marie-Victorin, 2002).



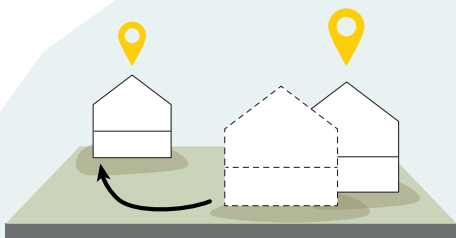
Aménagement favorisant le libre écoulement de l'eau

De manière générale, tout aménagement situé sur les berges de cours d'eau doit être conçu de sorte de permettre le libre écoulement de l'eau. Ce principe s'applique aux digues de protection construites pour réduire les risques liés aux inondations en eau libre, mais qui peuvent parfois contribuer à la formation d'embâcles. Ça a été le cas à Châteauguay, en Montérégie, où la grande hauteur de digue aurait contribué à la formation d'embâcles en 1855 (Ville de Châteauguay, 2014).



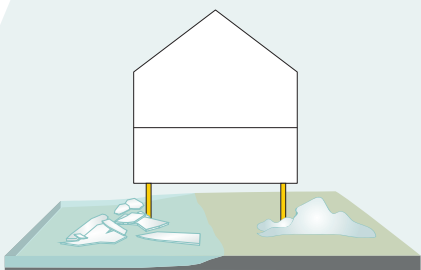
Choix optimal de (re)localisation des bâtiments et des infrastructures

Tout comme pour les inondations en eau libre, choisir la localisation optimale des bâtiments et des activités représente incontestablement la méthode la plus efficace pour atténuer la vulnérabilité territoriale.



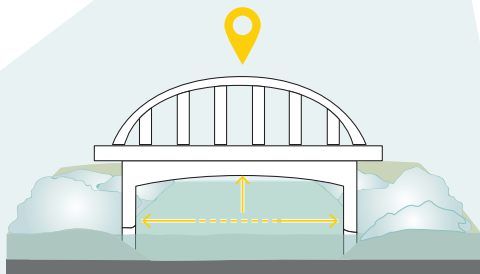
Adaptation des bâtiments

Les mesures pour diminuer la vulnérabilité d'un bâtiment exposé à un embâcle de glace ou de frasil ou à une inondation en eau libre sont les mêmes : surélévation des bâtiments sur pieux ou sur pilotis. Les glaces ont rarement tendance à sortir du cours d'eau, bien que cela puisse se produire.



Adaptation des ponts

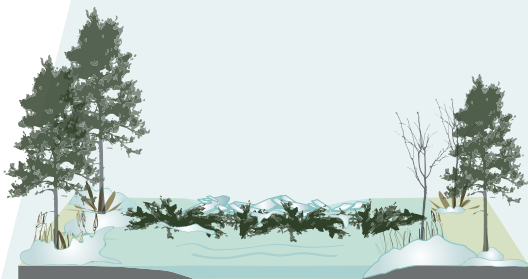
Les ponts constituent une infrastructure déterminante dans le phénomène d'embâcle. Lorsqu'ils sont mal conçus ou mal localisés, ils peuvent être à l'origine de la formation d'accumulation de glace. Ils peuvent également être endommagés voire emportés par une débâcle. Des considérations spécifiques doivent être intégrées lors des choix de conception et de localisation du pont.



Stratégie spécifique aux embâcles de glace ou de frazil

L'une des stratégies spécifiques à cet aléa est de provoquer intentionnellement la formation d'embâcle en amont des milieux de vie à l'aide, par exemple, d'estacades flottantes ou fixes disposées au sein même du cours d'eau.

Des interventions structurelles, à l'aide de machinerie adaptée, peuvent également être envisagées dans le but d'affaiblir le couvert de glace.



Considérer ce risque de manière distincte

Les solutions préconisées pour adapter un territoire aux inondations peuvent différer selon qu'elles ciblent les inondations en eau libre ou celles causées par des embâcles de glace ou de frasil. Cette divergence dans les approches appelle à considérer le risque d'embâcle de manière distincte.

Pour répondre efficacement à ce défi, des adaptations significatives aux stratégies d'aménagement sont nécessaires, que ce soit au niveau de l'adaptation des bâtiments, de la conception des infrastructures urbaines riveraines ou de la restauration écologique des milieux naturels riverains.

En plus d'intégrer le risque d'inondation par embâcle à la cartographie des zones inondables, des objectifs et des normes d'aménagement spécifiques aux secteurs exposés aux embâcles pourront être intégrés à l'encadrement réglementaire des interventions en zone inondable.


Pour s'inspirer de ca



Type de projet

 Aménagement de berges

 Bâtiment adapté

 Création ou remise à ciel ouvert d'un cours d'eau

 Espace commun résilient

 Quartier adapté


 Relocalisation de quartier planifiée

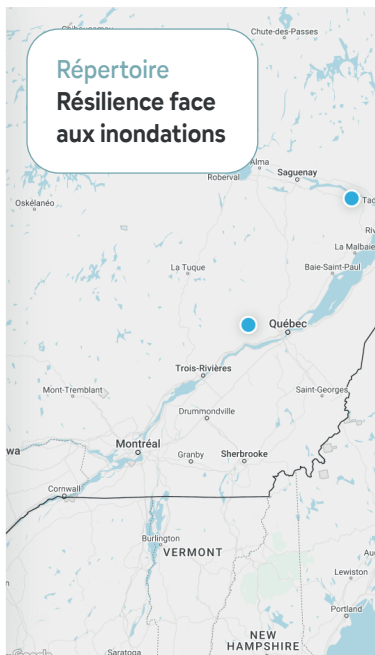
Type d'inondation

 Inondation en eau libre

 Inondation par embâcle de glace

 Inondation par ruissellement ou par refoulement de conduite

 Inondation par submersion côtière



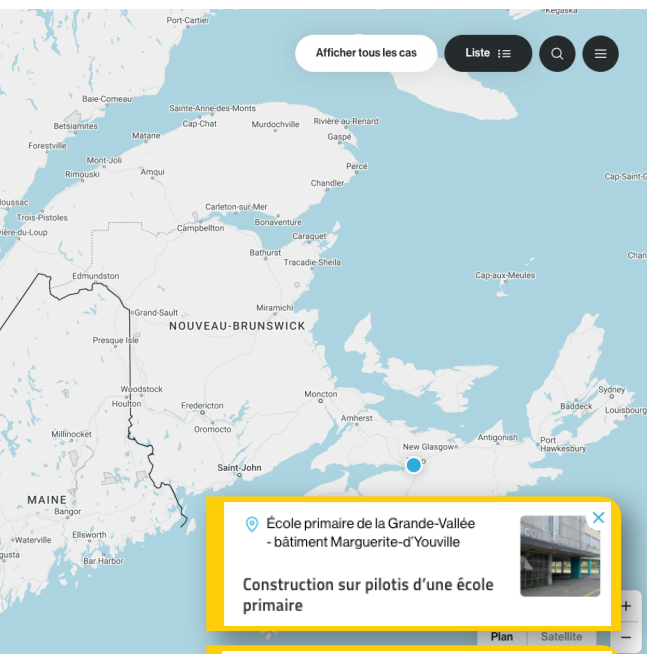
Pour aller plus loin

Résilience face aux inondations : le rôle de l'aménagement

<https://carrefour.vivreenville.org/dossier/resilience-face-aux-inondations-le-role-de-lamenagement>



s concrets



📍 École primaire de la Grande-Vallée
- bâtiment Marguerite-d'Youville

Construction sur pilotis d'une école
primaire



📍 Pont du Faubourg

Rehaussement d'un pont
patrimonial et transformation de...



📍 Onslow-North River

Retrait de la digue de protection et
restauration de marais côtiers



Références

MARIE-VICTORIN. (2002). *Flore laurentienne*, Gaetan Morin Éditeur. 1084 p.

MORSE, Brian et Benoît TURCOTTE (2018). *Risque d'inondations par embâcle de glace et estimation des débits hivernaux dans un contexte de changements climatiques* (Volet A). Rapport présenté à Ouranos. 79 p.

TURCOTTE, Benoît (2013). *Et si la glace des rivières m'était contée !* Institut EDS, Vidéo, Université Laval, 19 mars 2013 [conférence]. ieds.ulaval.ca.

VILLE DE CHÂTEAUGUAY (2014). « Embâcles et débâcles », *Châteauguay au fil du temps*, vol. 3, n°1, Ville de Châteauguay [PDF]

VIVRE EN VILLE (2024). *Inondations par embâcle de glace ou de frasil: un aléa particulier aux territoires nordiques*. Carrefour.vivreenville.org.

Un contenu de



Ce contenu est réalisé grâce à l'aide financière du ministre des Affaires municipales et de l'Habitation

Québec 