



# LES INONDATIONS PAR EMBÂCLE DE GLACES: PRINCIPES, CONSTATS ET PERSPECTIVES

Benoit Turcotte, Ph.D., ing.

*Professionnel de recherche*



*1<sup>er</sup> Février 2018*



# Plan

1. Comment?
2. Où?
3. Quand?
4. Combien?
5. Impact des changements climatiques
6. Mitigation

# Comment? Processus de formation

- Embâcle: Accumulation de glace(s) qui génère un refoulement.
- Types d'accumulations...

# Événements de consolidation



# Barrages de glace



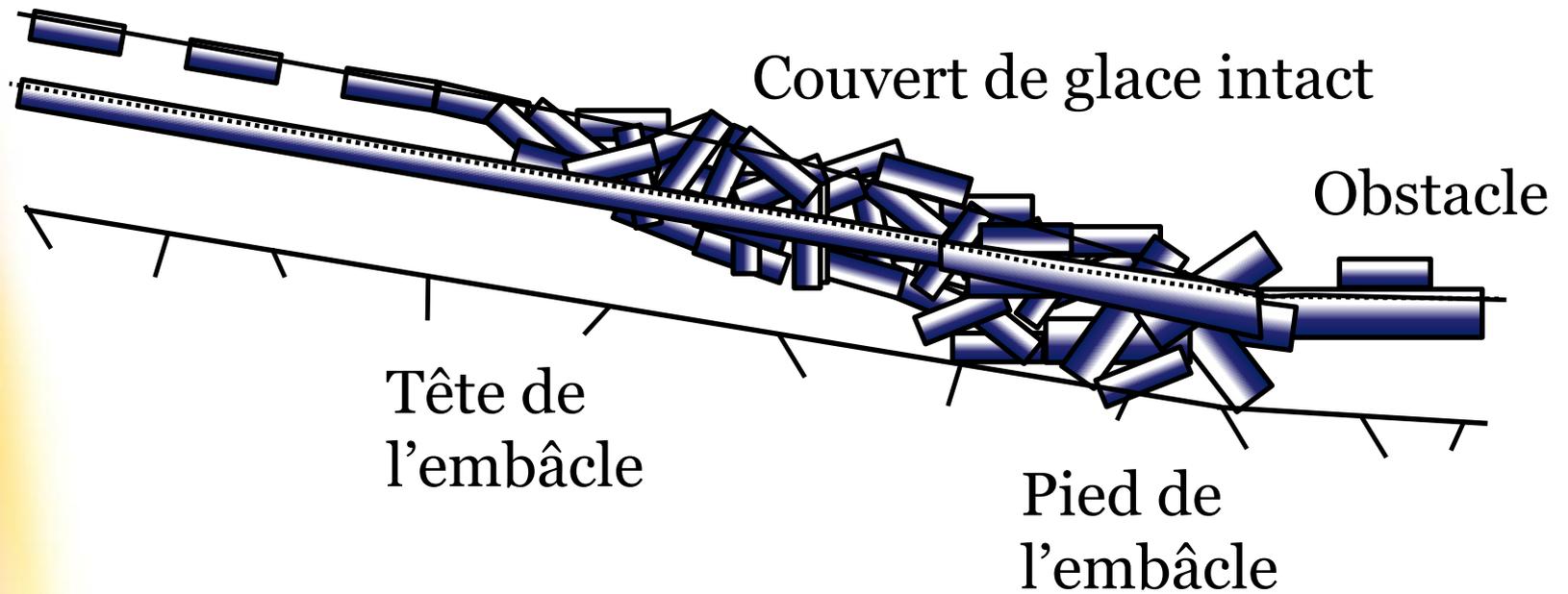
# Barrages de frasil



# Embâcles associés à la débâcle



# Embâcles associés à la débâcle



# Comment? Processus de formation

- Embâcle: Accumulation de glace qui génère un refoulement
- Types d'accumulations...
- Débâcle: Fonte - mobilisation du couvert de glace
  - Perte de résistance du couvert
  - Augmentation des forces mobilisatrices
- Très rarement séquentiel à l'échelle d'un bassin:
  1. Petits embâcles (amont)
  2. Instabilités hydrologiques
  3. Trains de glaces
  4. Grandes embâcles (aval)
  5. Inondations

# Où?: Zones d'embâcles et zones inondables

Endroits propices à l'arrêt des trains de glaces:

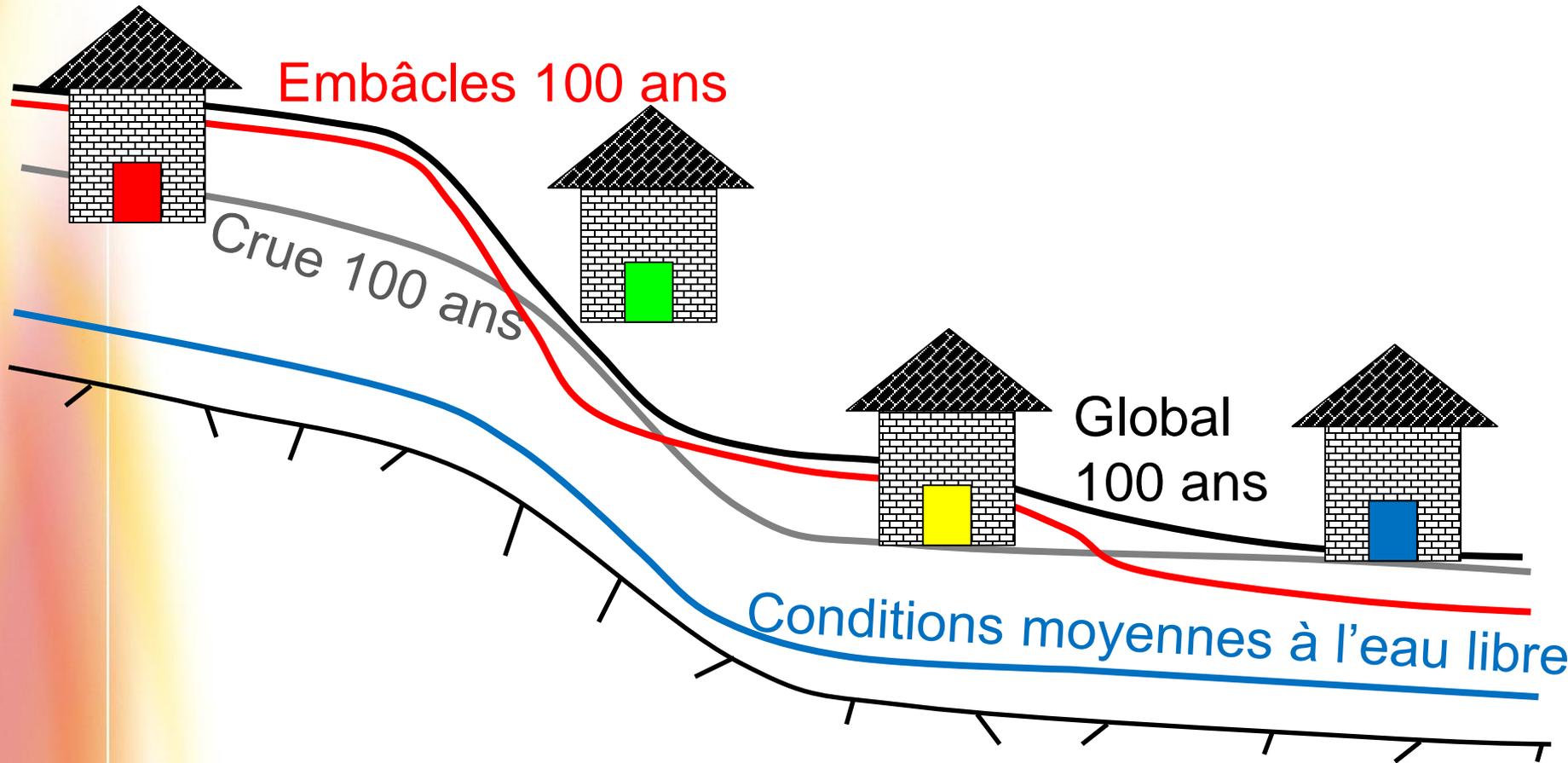
- Ruptures de pente
- Îles et sections anastomosées
- Sections où la plaine inondable est basse
- Courbes, méandres
- Élargissement ou contraction
- Structures hydrauliques

Également tenir compte:

- Tronçon contributeur
- Apports de chaleur

À certains endroits, la fréquence des inondations par les glaces est potentiellement plus importante que celle des inondations à l'eau libre.

# Où?: Zones d'embâcles et zones inondables



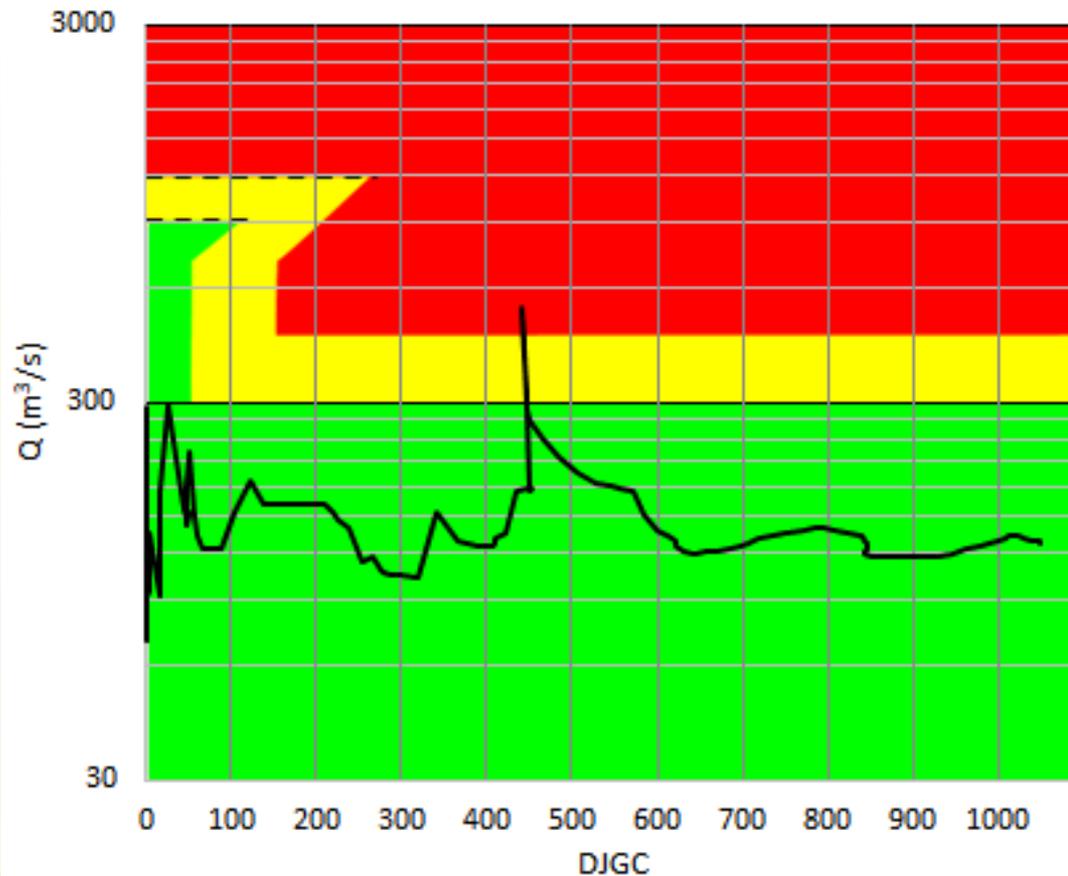
# Quand?: Moments critiques

- Arrivée soudaine de l'hiver:
  - Première période de froid intense
  - Première tempête de neige intense
- Redoux hivernal:
  - Dégel à l'échelle du bassin versant
  - > 30 mm de pluie
- Crue printanière précoce et dynamique:
  - Seuil de débâcle atteint
  - Couvert de glace largement intact

# Quand?: Prédiction des débâcles

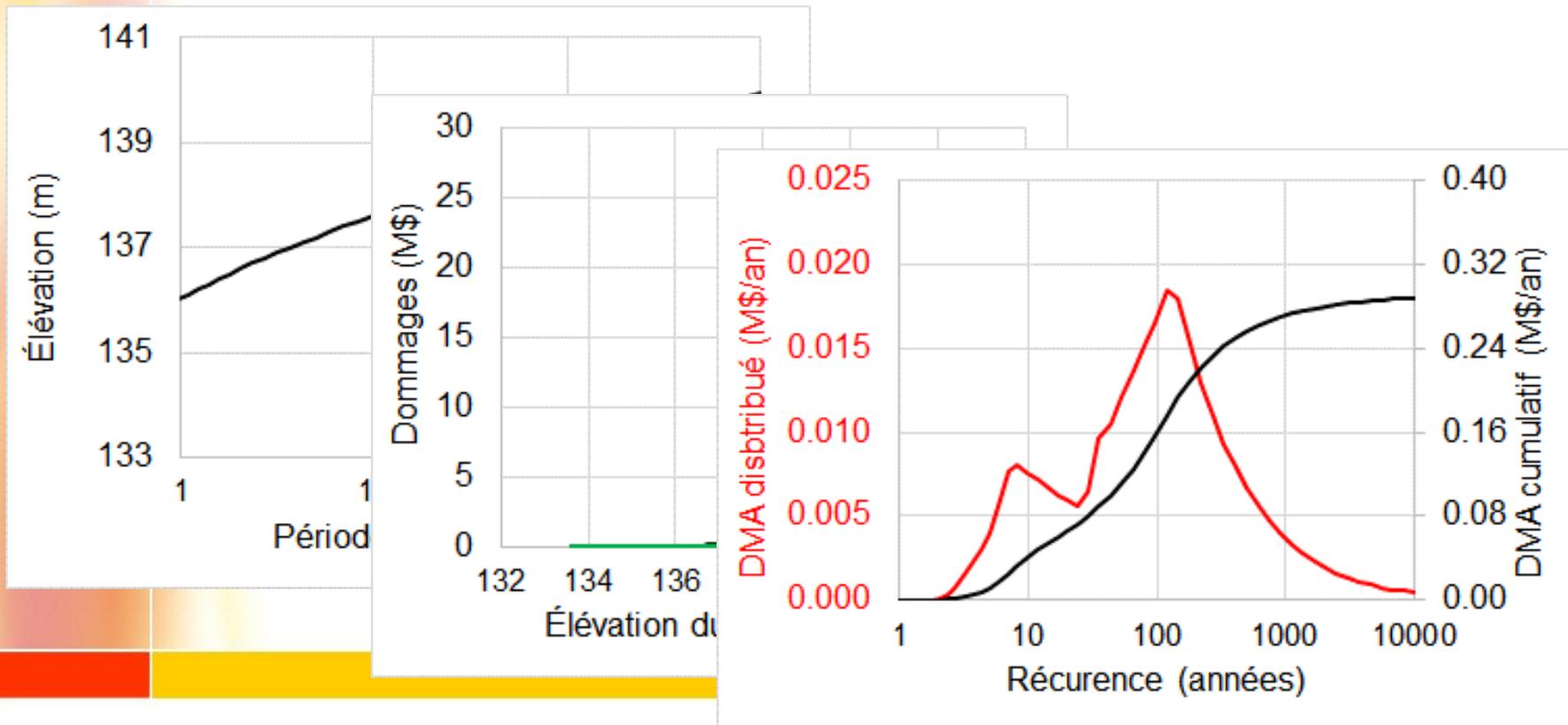
Indicateurs de débâcles dynamiques:

- Résistance du couvert de glace: Degrés-jour
- Force de poussée sur le couvert de glace: Débit



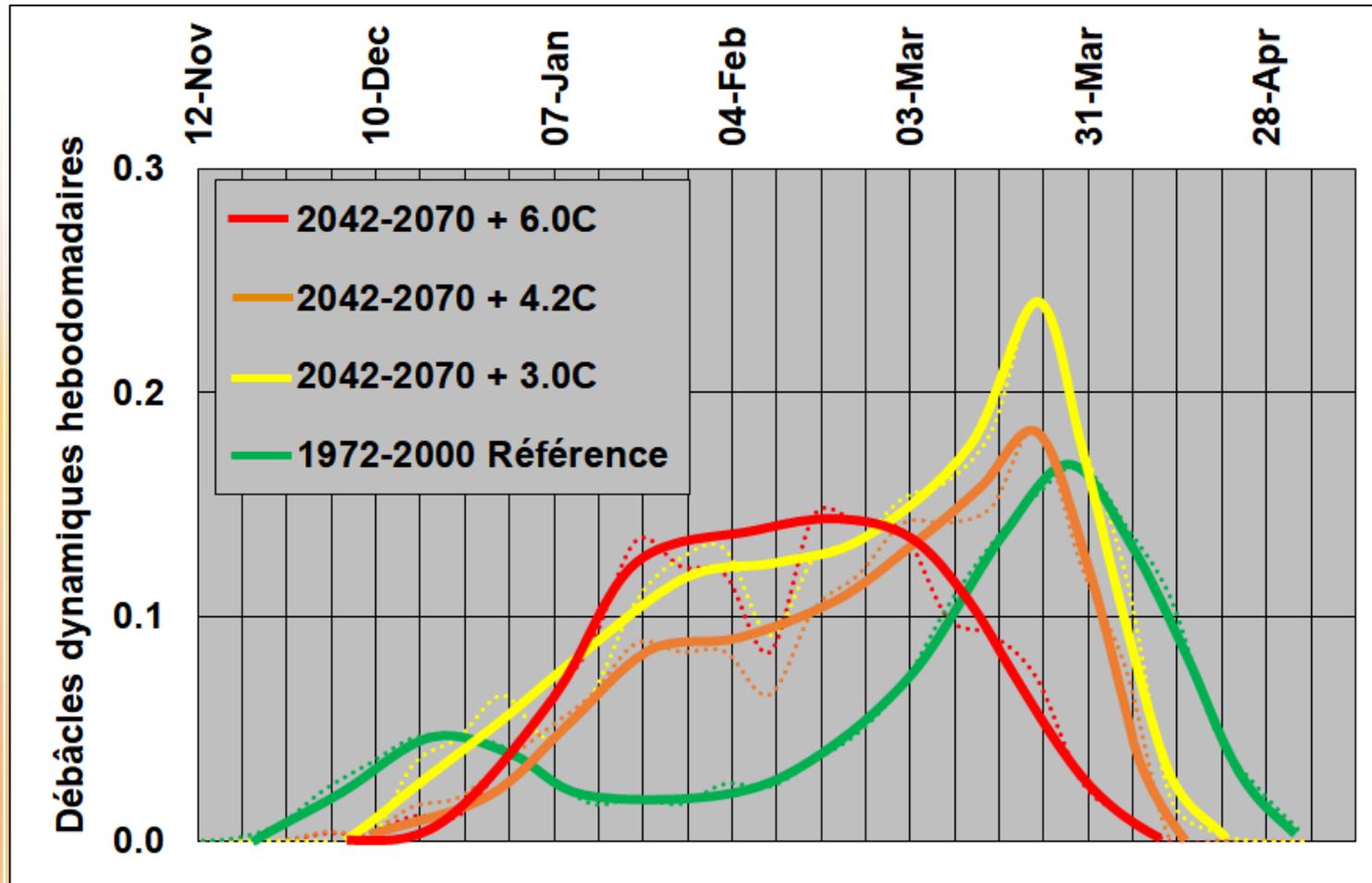
# Combien?: Coût des embâcles

- Statistiques de dommages historiques sur 9 rivières du Québec:
  - Entre 40% et 70% des coûts d'inondations (~ 50%)
  - ~ 2 M\$ en dommage moyen annuel (DMA)
- Étude complète du risque:



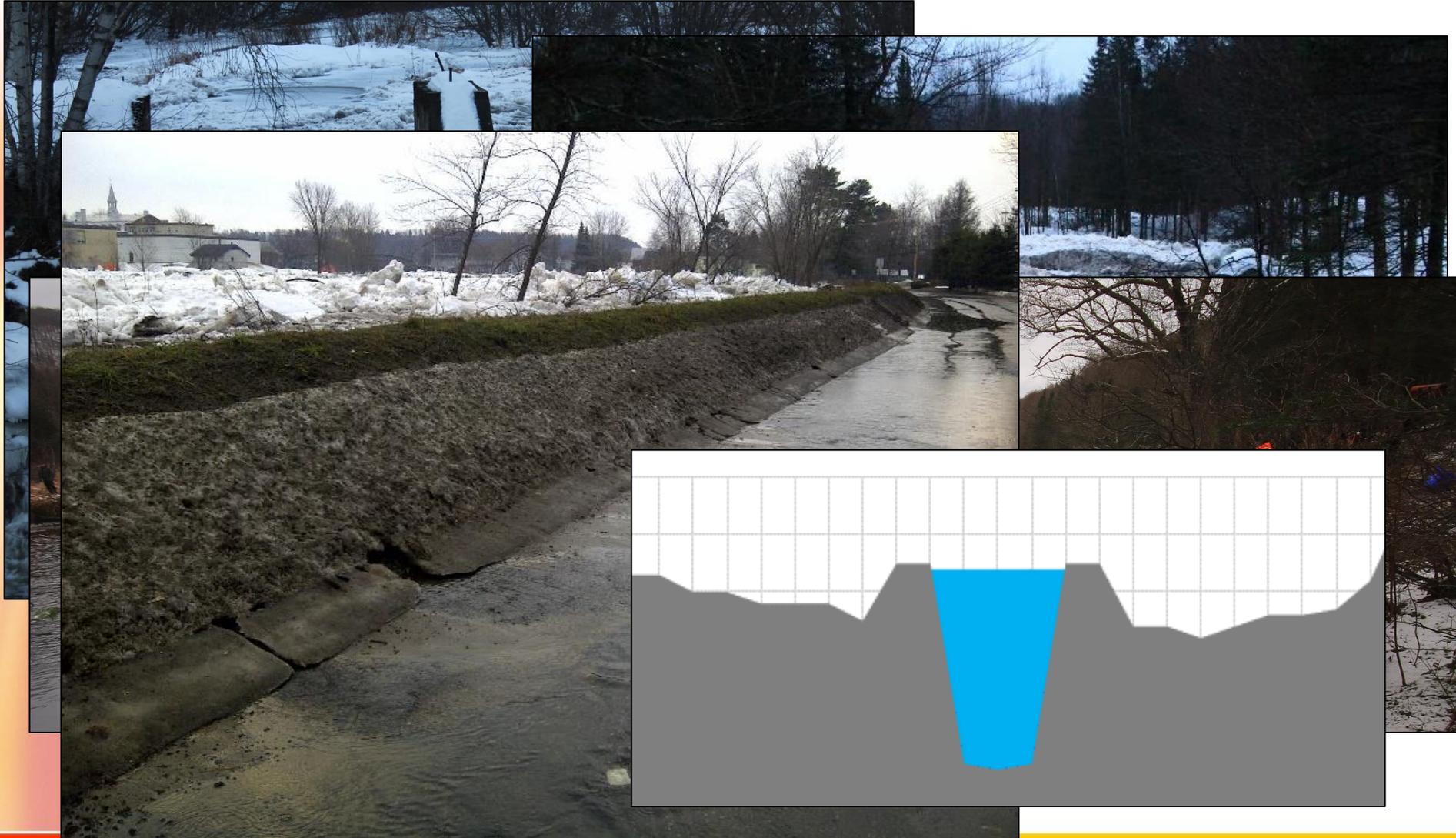
# Impact des changements climatiques

Largement variable selon les bassins versants et les régions.



# Mitigation de l'aléa

- Mesures structurelles: Préventif durable



# Mitigation de l'aléa

- Mesures non-structurelles: Mode préventif



# Mitigation de l'aléa

- Mesures non-structurelles: Mode réactif



# Mitigation de l'exposition

- Prévision et détection
- Cartes de zones inondables
- Constructions adaptées



# Remerciements

