11e colloque sur les risques naturels au Québec, ACFAS 2016, Montréal

Dynamique historique des bois morts en rivière et influencent des évènements hydrométéorologiques de faible récurrence sur la mobilité des bois à l'échelle d'un bassin versant



***Maxime Boivin [1, 2,3]; Thomas Buffin-Bélanger[1,3] et Hervé Piégay[2]**

1 Département de Biologie, Chimie et Géographie. Université du Québec à Rimouski.
2 UMR5600 EVS / ENS-Lyon.
3 Centre d'études nordiques (CEN) / EnviroNord / BORÉAS
maxime.boivin@uqar.ca

Géomorphologie fluviale et Dynamique des bois mort en rivière

« Un embâcle est essentiellement un amas de bois mort qui s'accumulent sur le lit d'un cours d'eau et sur les bancs d'accumulation » (Piégay, 2005)

Débris ligneux VS bois mort ?!? ====» Perceptions négatives

→Problématiques potentielles:

- **→ Érosion des berges**
- **→ Inondation**
- **→ Accumulation de sédiments**
- **→Danger multi-usage (Canot, kayak, poissons)**

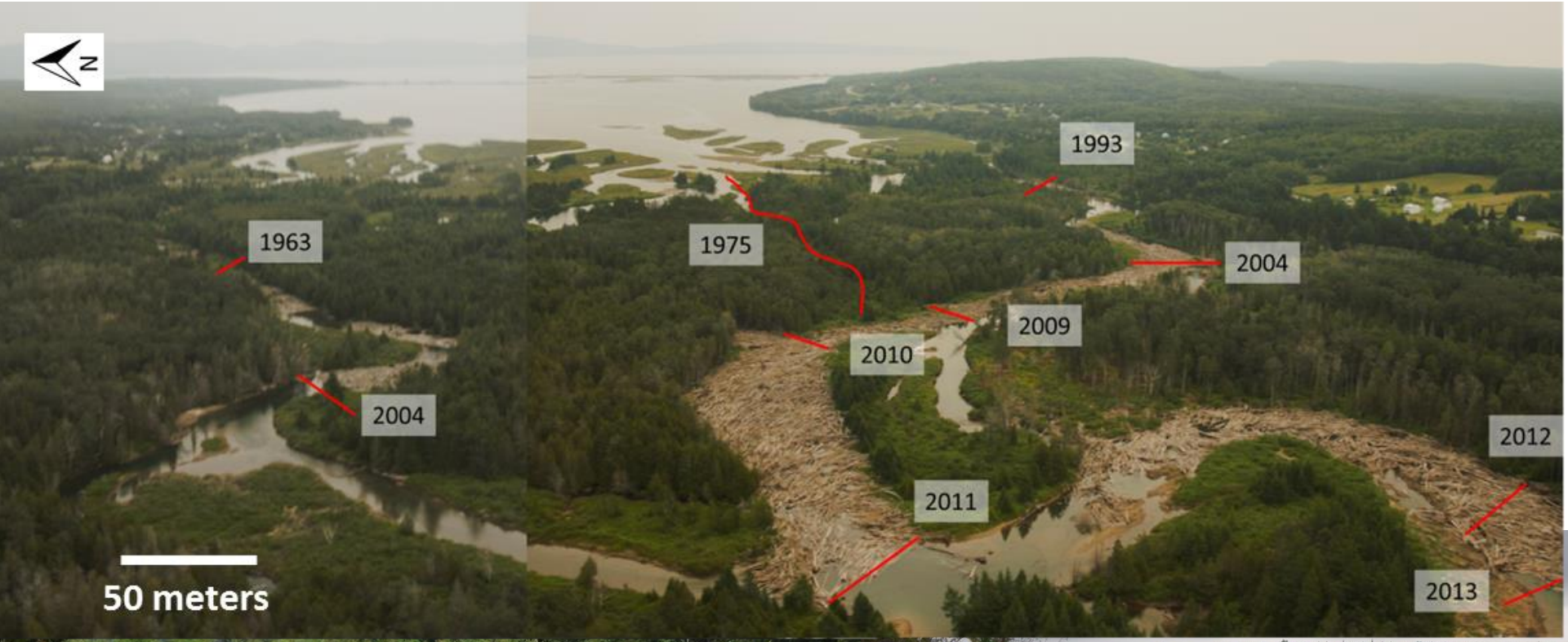
→ Les avantages écosystémiques:

- **→Habitats aquatiques**
- **→Biodiversité**
- **→Peut diminuer le pic de crue**

→ Connaissance de la mécanique

- **→ Meilleure gestion**
- **→ Diminution du risque**
- **→ Modélisation (prévoir)**

Rivière Saint-Jean




Embâcle Chenal nord, Rivière St-Jean

Photo : Maxime Boivin

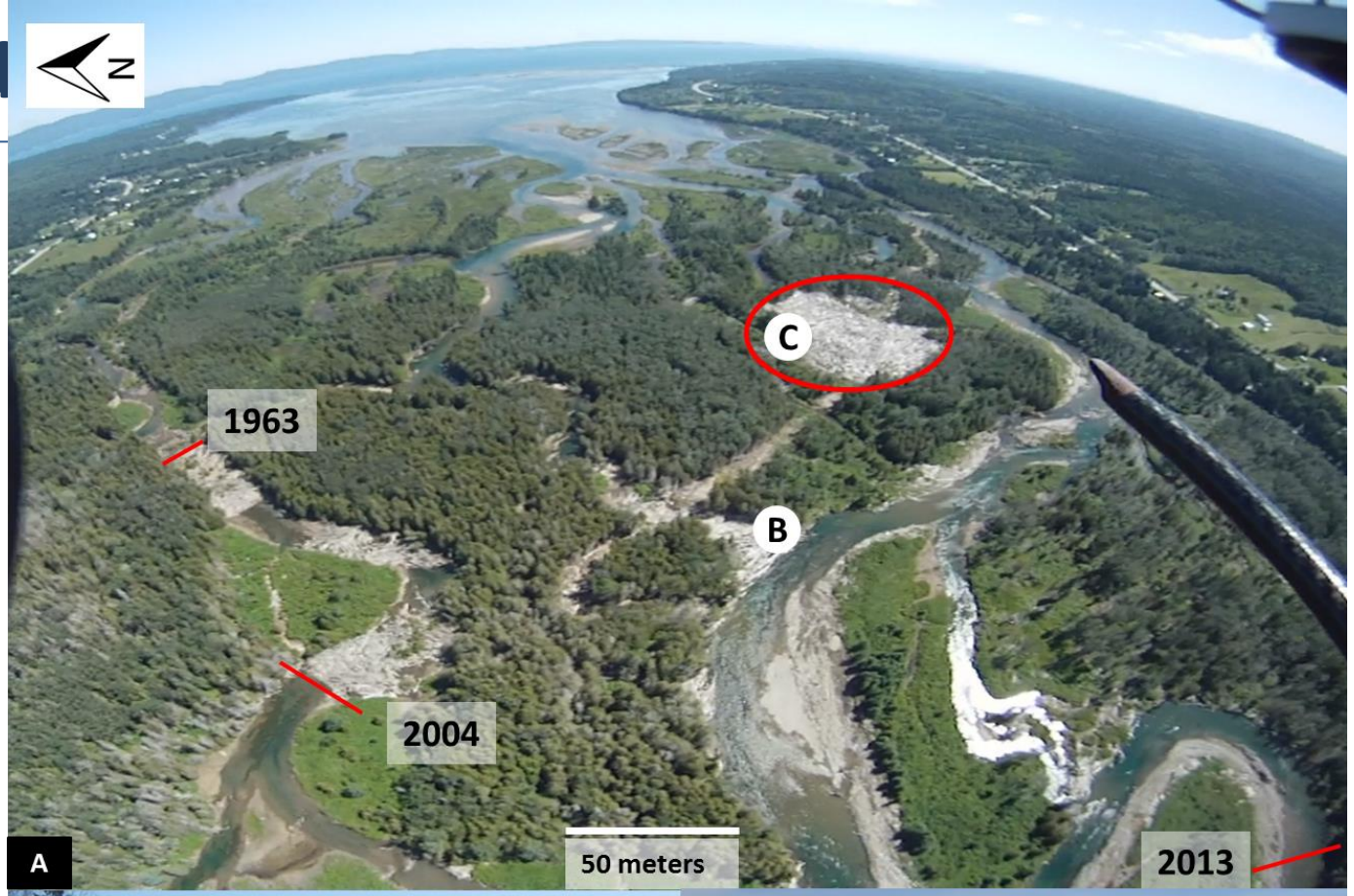


Cas d









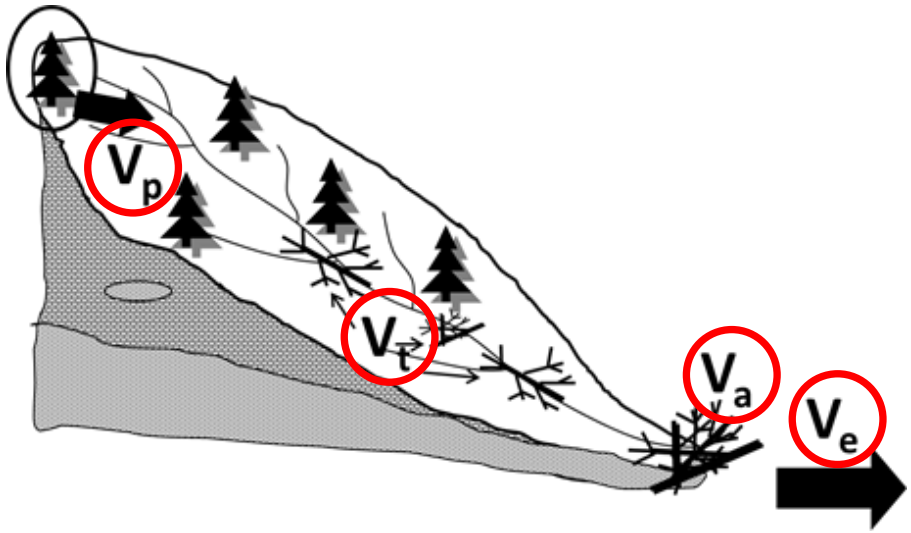


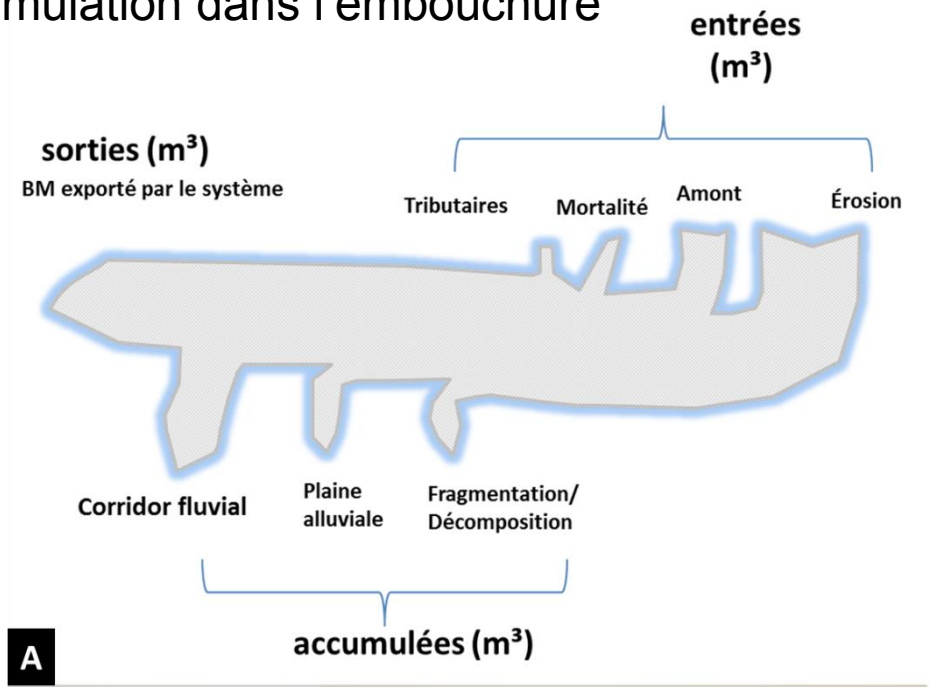


Objectifs

1) Analyser la dynamique du bois mort par l'approche de bilan ligneux pour:

- identifier les sources de bois mort et les changements interannuels des volumes de bois dans le corridor fluvial
- documenter le bois mort en transit
- caractériser l'évolution de l'accumulation dans l'embouchure

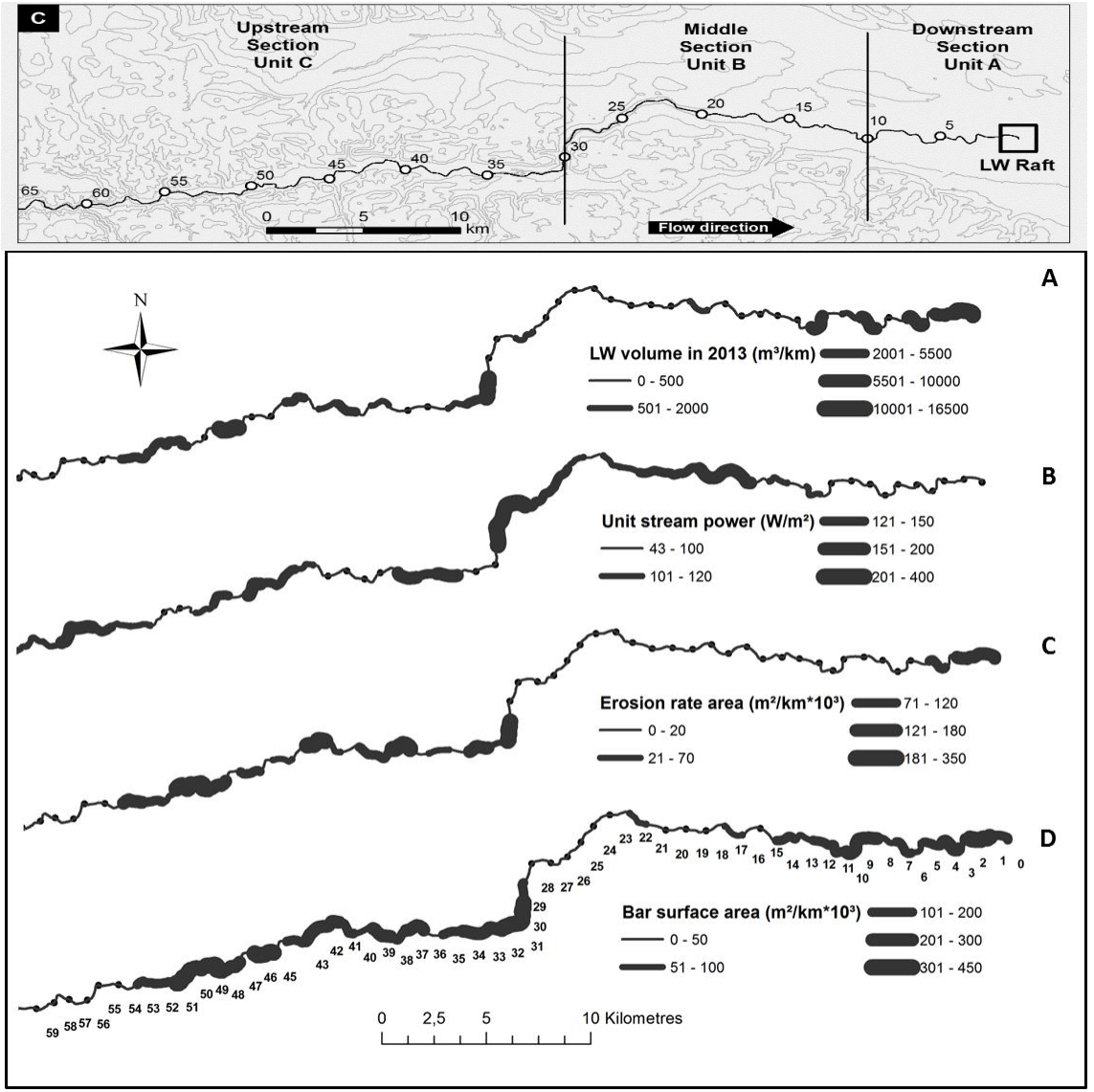




2) Examiner le rôle des évènements extrêmes sur la dynamique des bois en rivière

Méthodologie

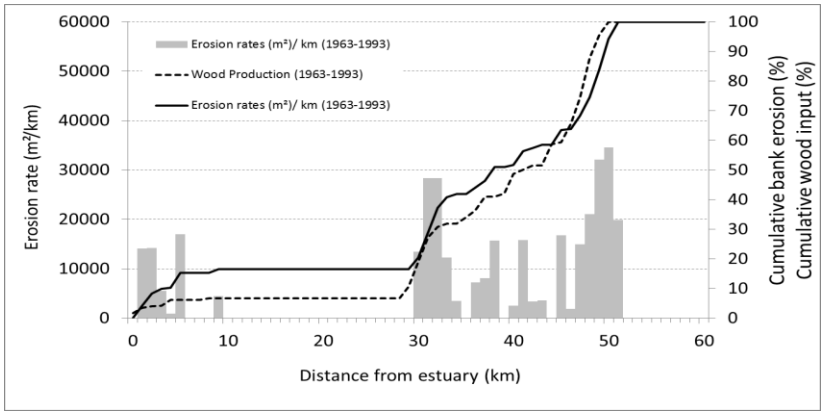
- **Positionnement des EBM**
  - *In situ*
  - GPS
- **Mesure des volumes**
  - Volumes air-bois
  - Caractérisation
  - Caméra vidéo
- **Analyses des photos aériennes et satellites**
  - Tracés fluviaux
  - Évolution embâcles
- **Analyses des données historiques**
  - Débits
  - Précipitations
  - Carnets d'arpenteur
- **Analyse bilan ligneux**



Boivin et al. Soumis

Résultats

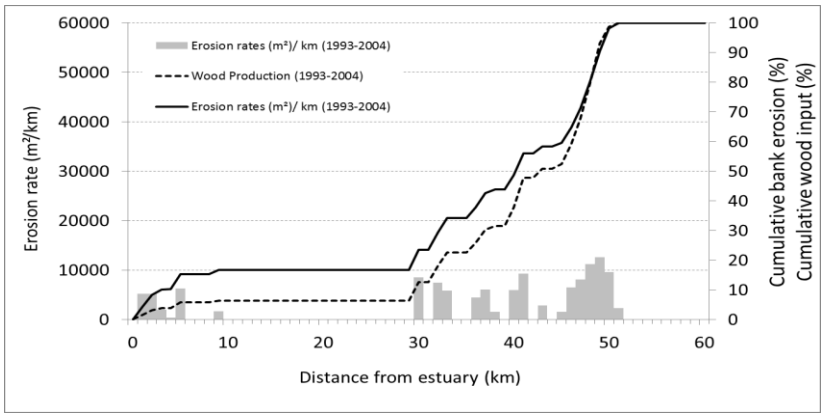
1. Production de bois mort : 1963-2013



Bois mort produits par l'érosion (m^3)
1963-1993 : **17 700 m^3 ± 262m^3**

↓

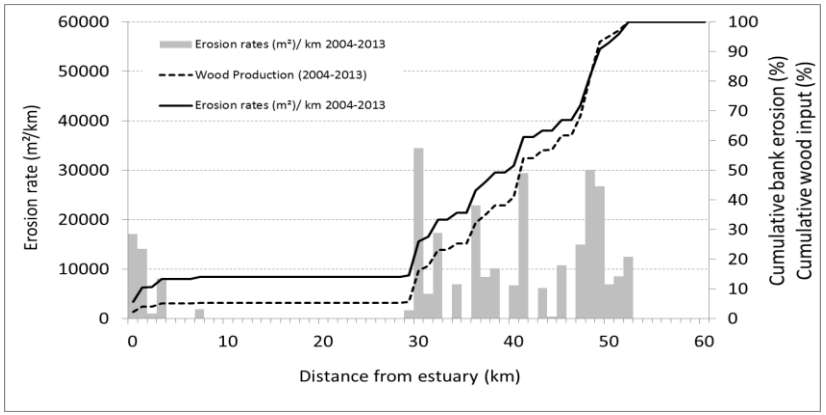
± 590 m^3 ± 8,7m^3 / année



Bois mort produits par l'érosion (m^3)
1993-2004 : **6 900m^3 ± 102m^3**

↓

630 m^3 ± 9,3m^3 / année



Bois mort produits par l'érosion (m^3)
2004-2013 : **17 000 m^3 ± 251m^3**

↓

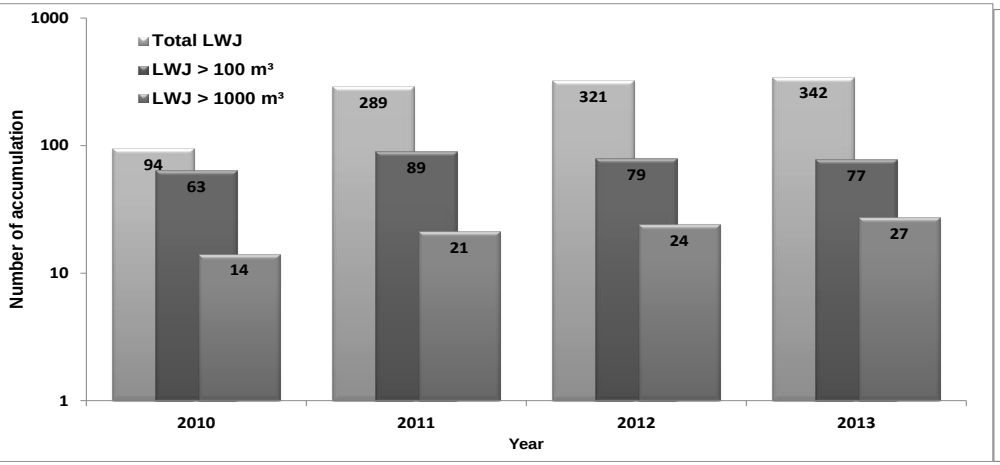
1860 m^3 ± 28m^3 / année

Résultats

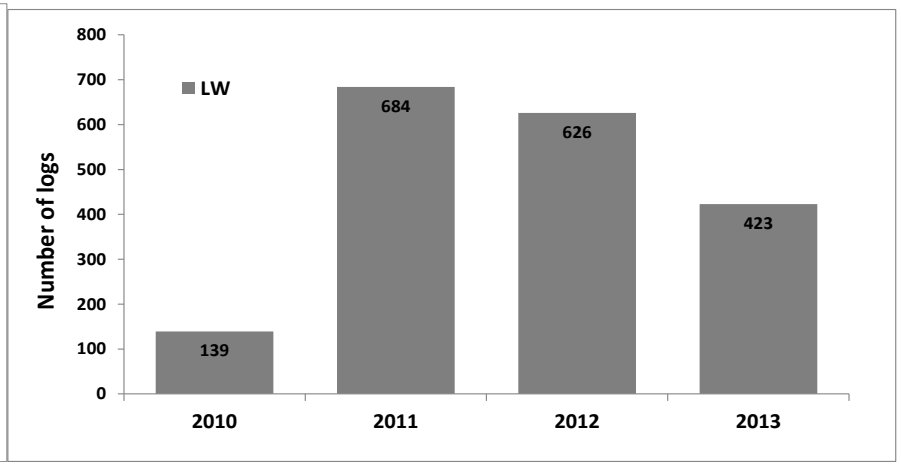
2. Accumulation de bois mort: 2010-2013

A. Accumulations interannuelles de bois mort (2010-2013)

Embâcle de bois



Bois mort individuel



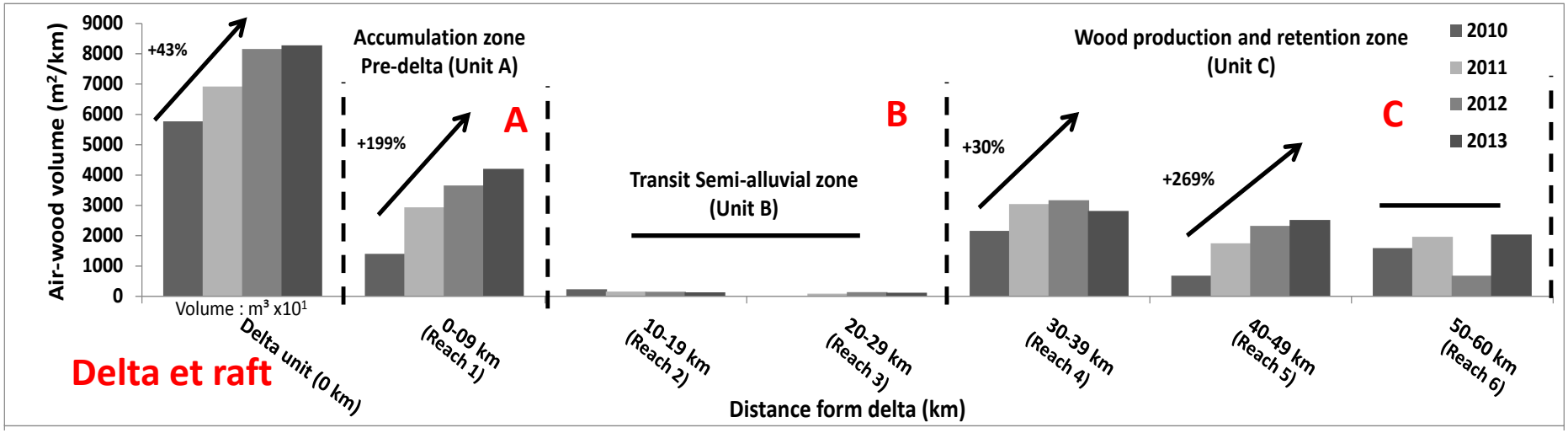
- Augmentation générale des volumes en bois entre 2010 et 2013 : ↑ **225%**
- Augmentation majeure entre 2010 et 2011 : ↑ **207%**
- Augmentation des embâcles plus gros que 100m^3 et pour les embâcles plus gros que 1,000 m^3;

- Augmentation majeure entre 2010 et 2011 : ↑ **392%**
- Une certaine diminution jusqu'en 2013

Résultats

2. Accumulation de bois mort: 2010-2013

B. Mobilité et rétention du bois (2010-2013)



<u>On peut observer 4 grandes unités dans la Saint-Jean de son embouchure jusqu'en amont :</u>

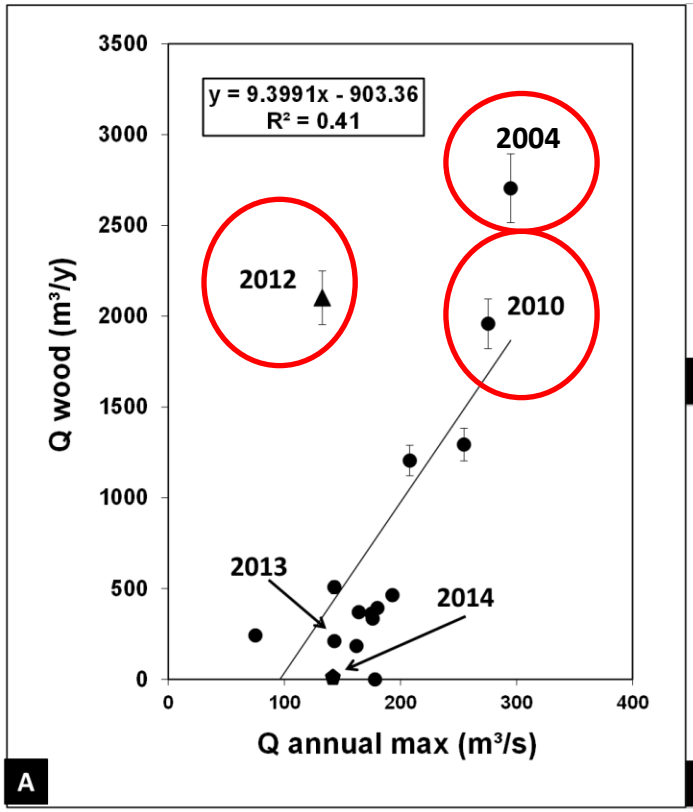
Delta. Accumulation majeure depuis 1963

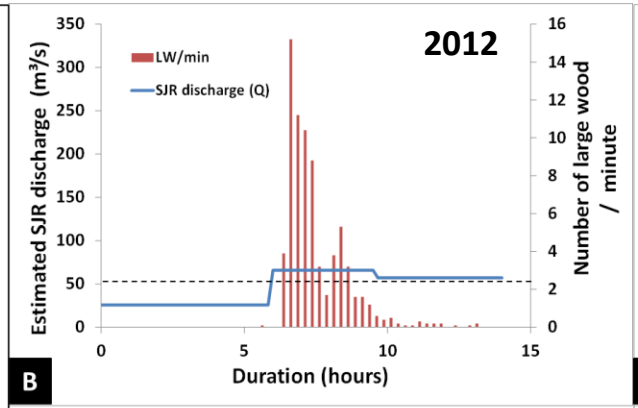
A. Zone d'accumulation importante pré-delta des bois provenant du bassin versant

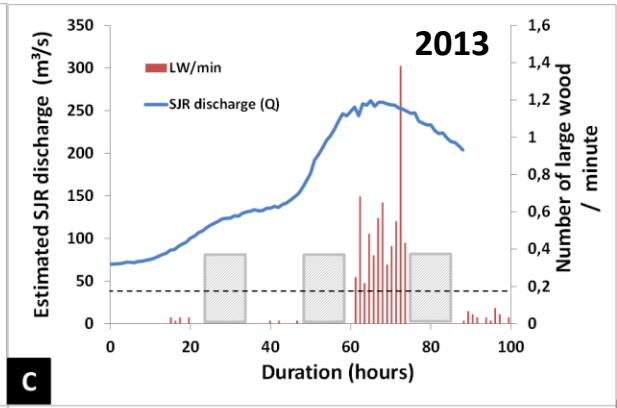
B. Zone de transit avec peu d'accumulation de bois

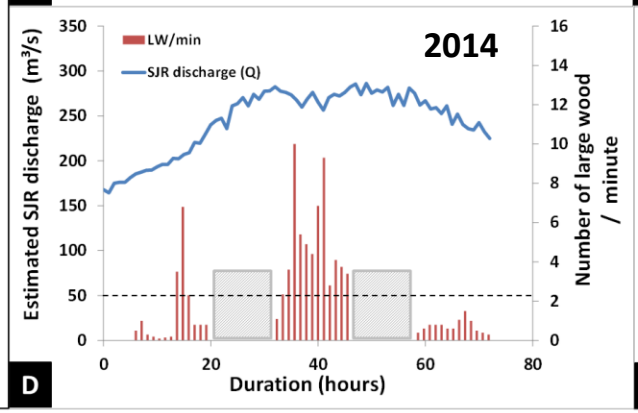
C. Zone de production et d'accumulation de bois

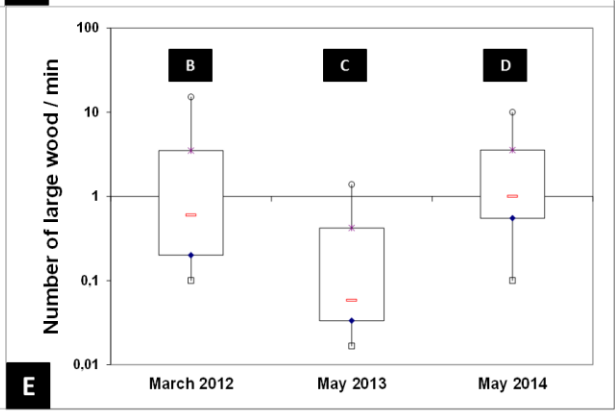
Résultats
3. Mobilité des bois mort
A. Transport et évacuation des bois à l'échelle du bassin versant











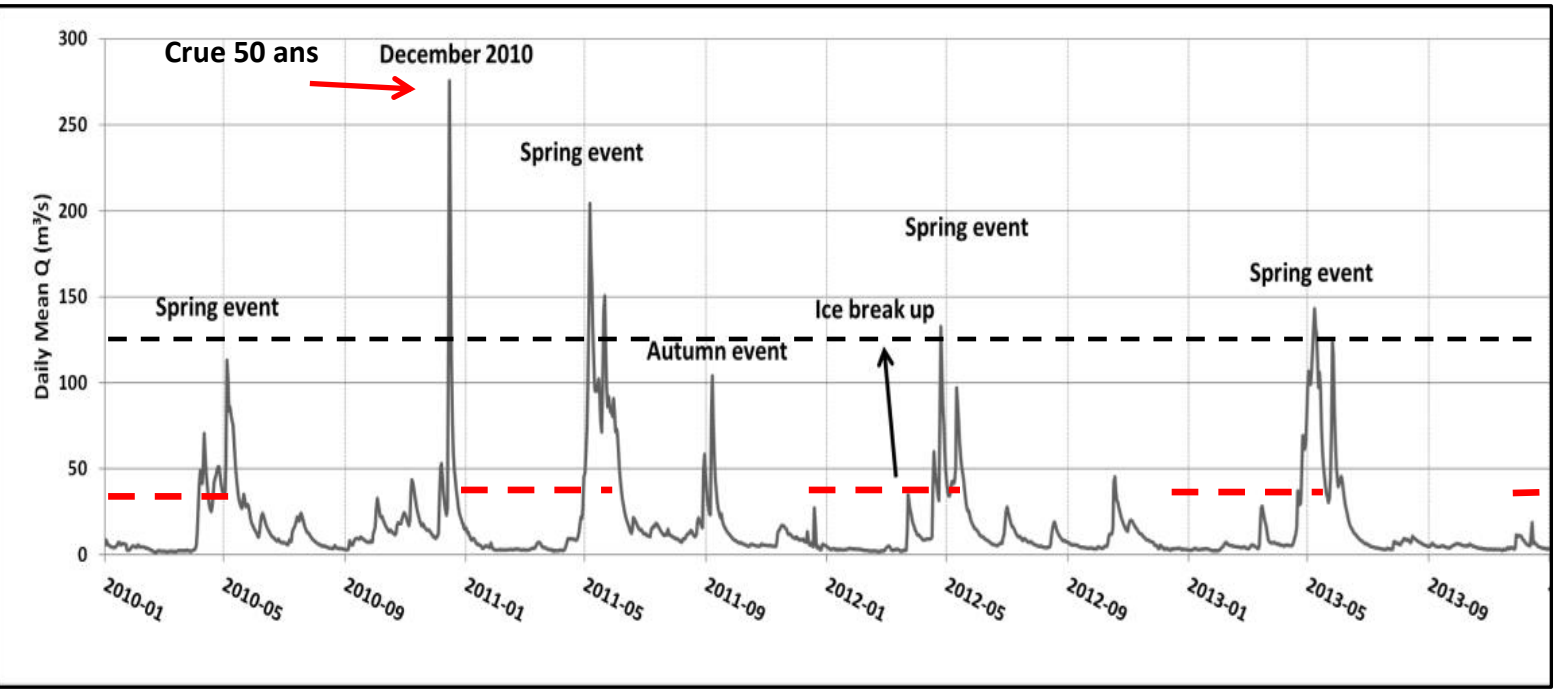
Crue avec débâcle en 2012 : **Max: 15 bois/min** **Moyenne : 2,5 bois/min**

Crue sans débâcle : **Max :1,4 bois/min (2013) et 10 bois/min (2014)**
Moyenne : 0,16 bois/min (2013) et 2,4 bois/min (2014)

Résultats

3. Mobilité des bois mort

B. Évènement extrême et dynamique fluvio-glacielle



Seuil théorique de transport du bois sans glace

Seuil théorique de transport du bois avec embâcles de glace

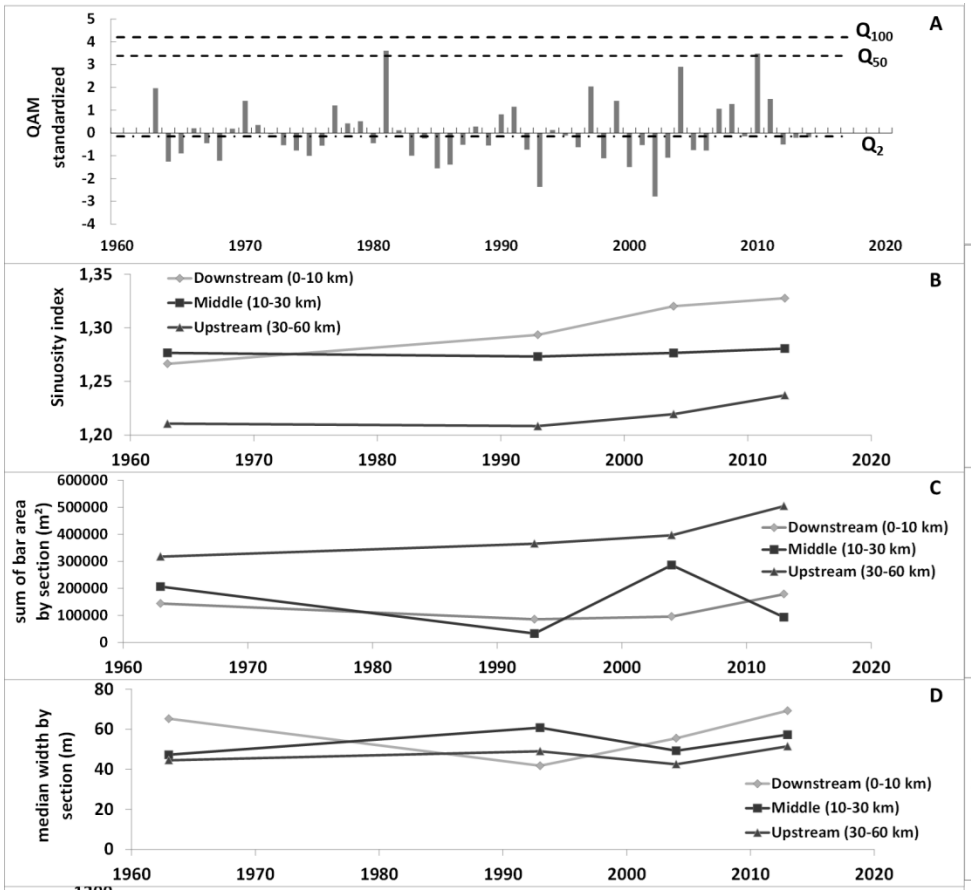


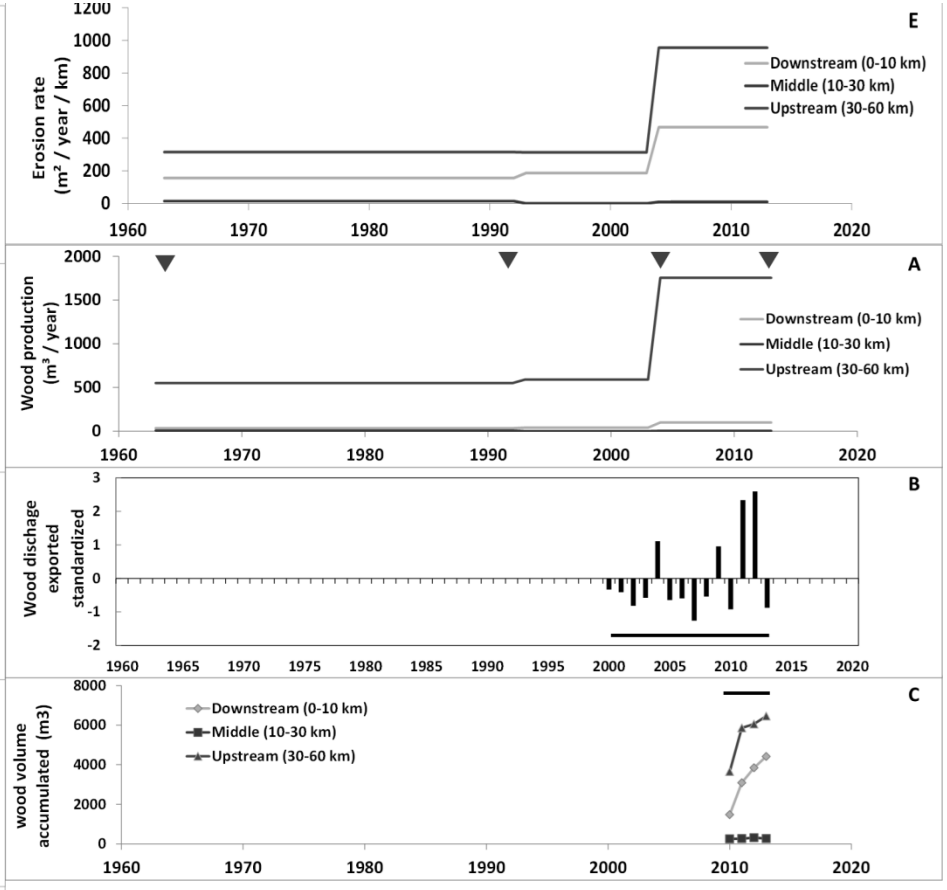
Crue 50 ans en 2010



Débâcle glacielle en 2012

Résultats
4. Trajectoire éco-hydromorphologique

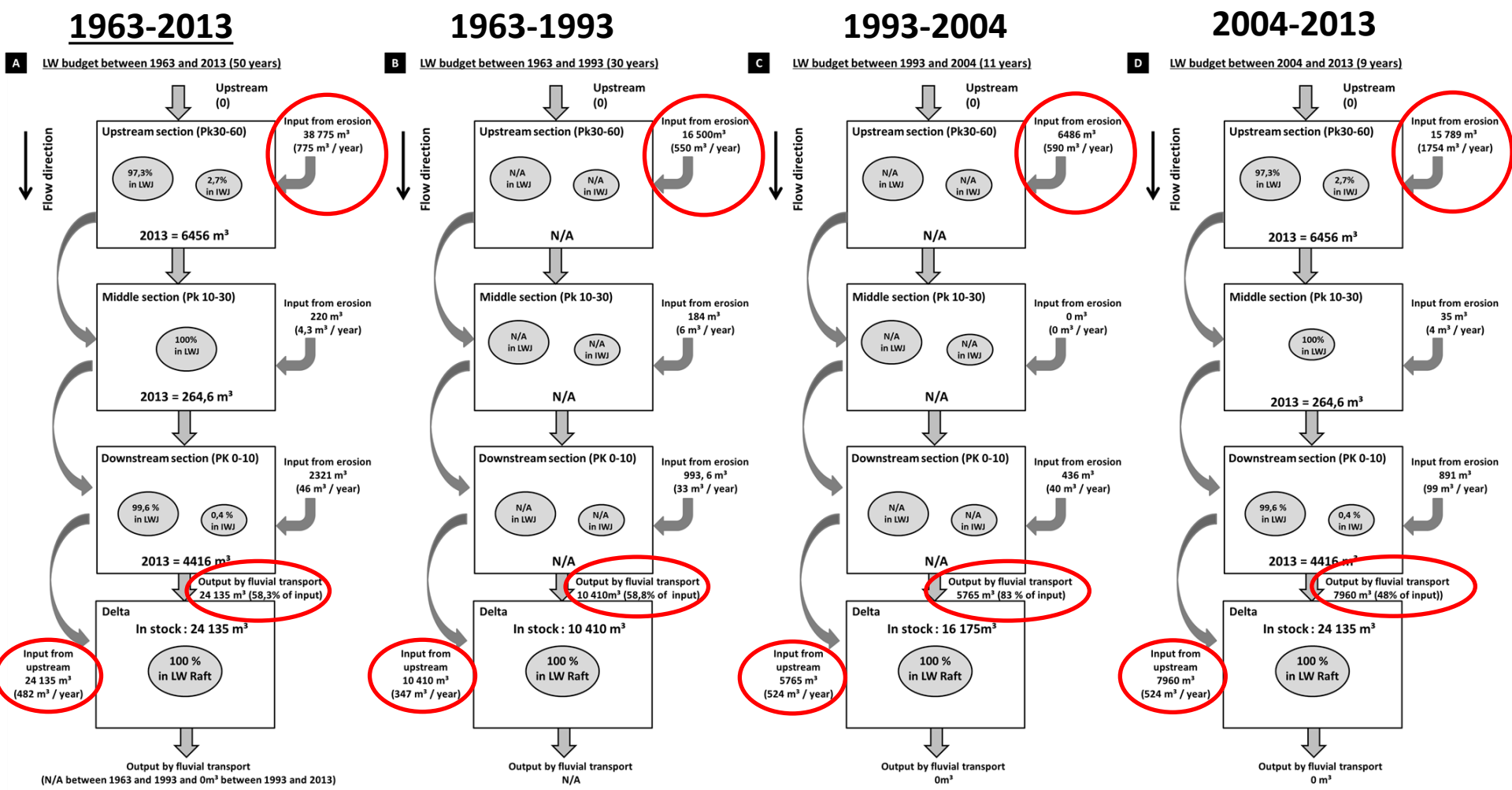




Analyse de la trajectoire éco-hydromorphologique entre 1963 et 2013 révèlent:

- **Une augmentation des débits maximum;**
- **Une augmentation de la superficie des bancs d'accumulation;**
- **Une augmentation de l'érosion et de la production de bois;**
- **Une relation entre la production, la mobilité de bois et les événements hydro-climatologique.**

Résultats
5. Bilan ligneux historique



Analyse par bilan ligneux entre 1963 et 2013 révèlent:

- **Une augmentation dans les volumes en bois produits**
- **Une plus grande mobilité et rétention à l'intérieur du système fluvial**
- **Une faible variation dans les volumes exportés du système =» similaires entre les années**
- **Une dynamique des bois en rivière variable dans le temps.**

Discussion

A. Dans un contexte de changements climatiques

- Augmentation des évènements extrêmes et des crues morphogènes

Dynamiques environnementales

- Changements potentiels:

- **Précipitations**
  - Liquide et solide?
  - Évènements extrêmes?
- **Température**
  - Dynamique de la glace?
  - Fonte des neiges?
- **Rivières**
  - Érosion?
  - Sédiments?

Dynamique du bois mort

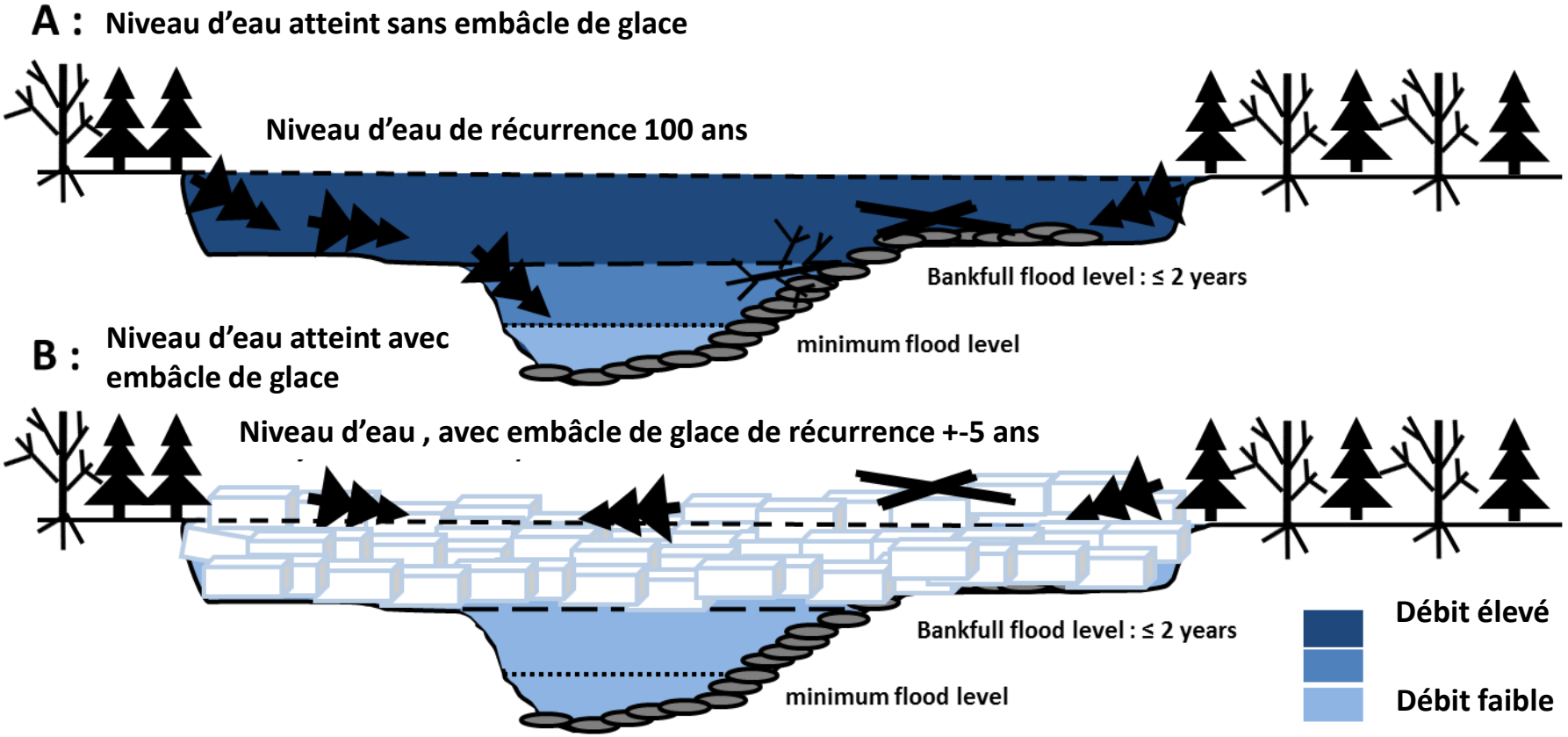
- Changements potentiels:

- Production de bois?
- Transport du bois?
- Capacité de rétention?
- Adaptation naturelle?

Discussion

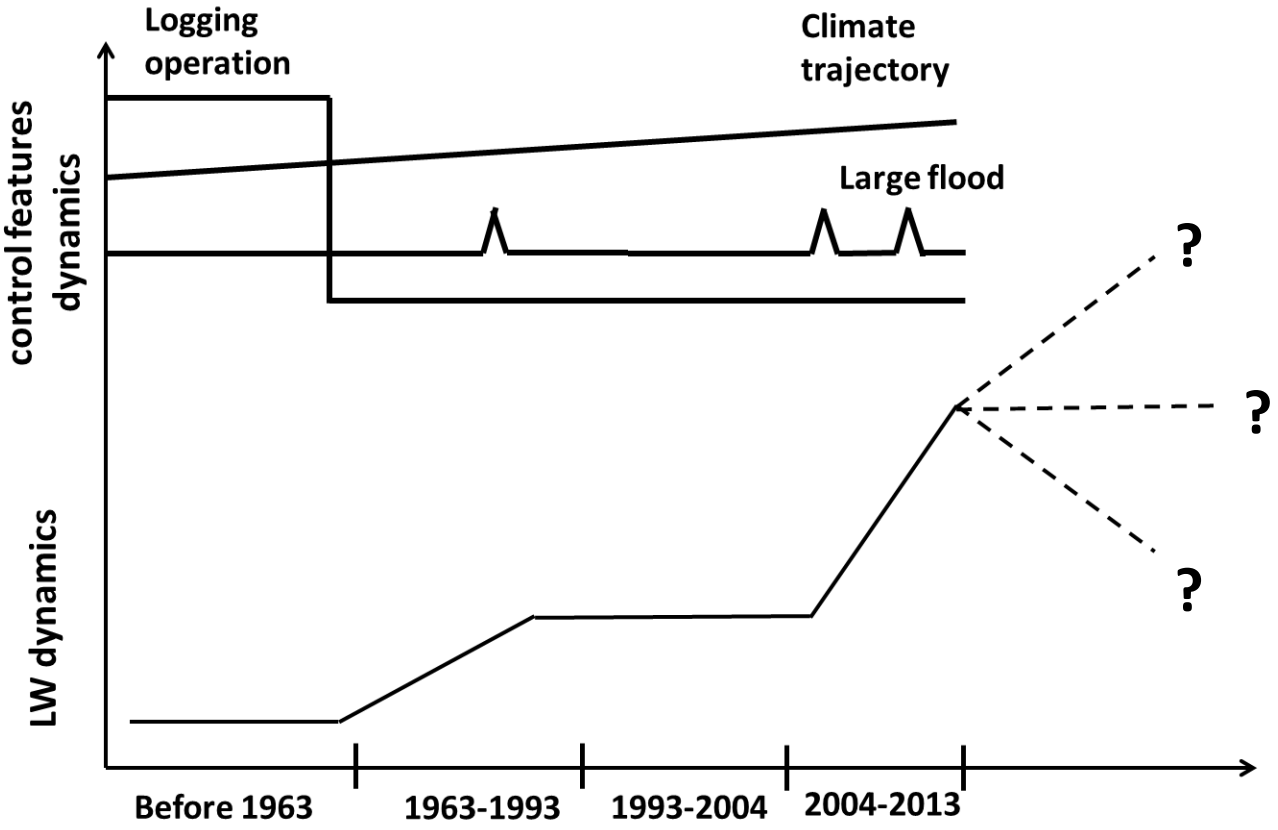
B. Influence du couvert de glace sur le débit de bois mort

La présence d'embâcles de glace et de débâcles glacielles influence la dynamique d'accumulation de bois mort et le transport de bois interannuel.



Discussion

C. Changements dans les caractéristiques hydro-géomorphologiques peuvent influencer le recrutement, l'accumulation et le transport de bois



- **Les événements extrêmes dans l'Est du Canada semblent se multiplier (Érosion + transport)**

= Augmentation des débits de bois?

Conclusion

Particularités des rivières de l'Est-du-Québec

- Rivières très dynamiques naturellement
- Les évènements hydroclimatiques ont une influence majeure
- Historique de l'occupation du territoire
- Perceptions généralement négatives

Trajectoires futures?

- + de flux de bois?
- + de rétention en général?

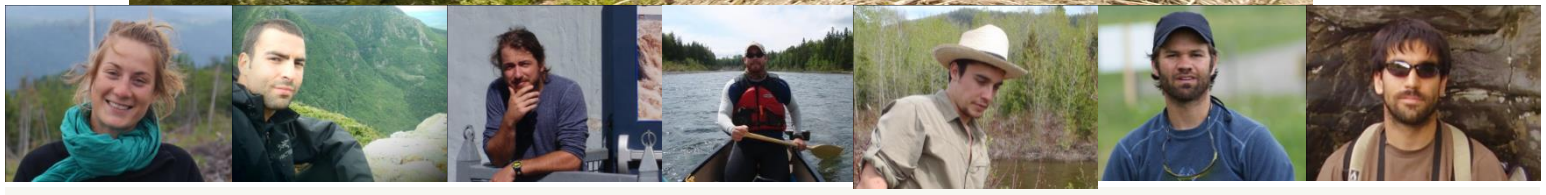
Les acteurs de l'eau devront intégrer cette dynamique.

Outils d'aide à la décision: Approches hydrogéomorphologiques et trajectoires

Laboratoire de géomorphologie et dynamique fluviale (LGDF-UQAR)

UQAR
Université du Québec à Rimouski

Merci de votre attention!

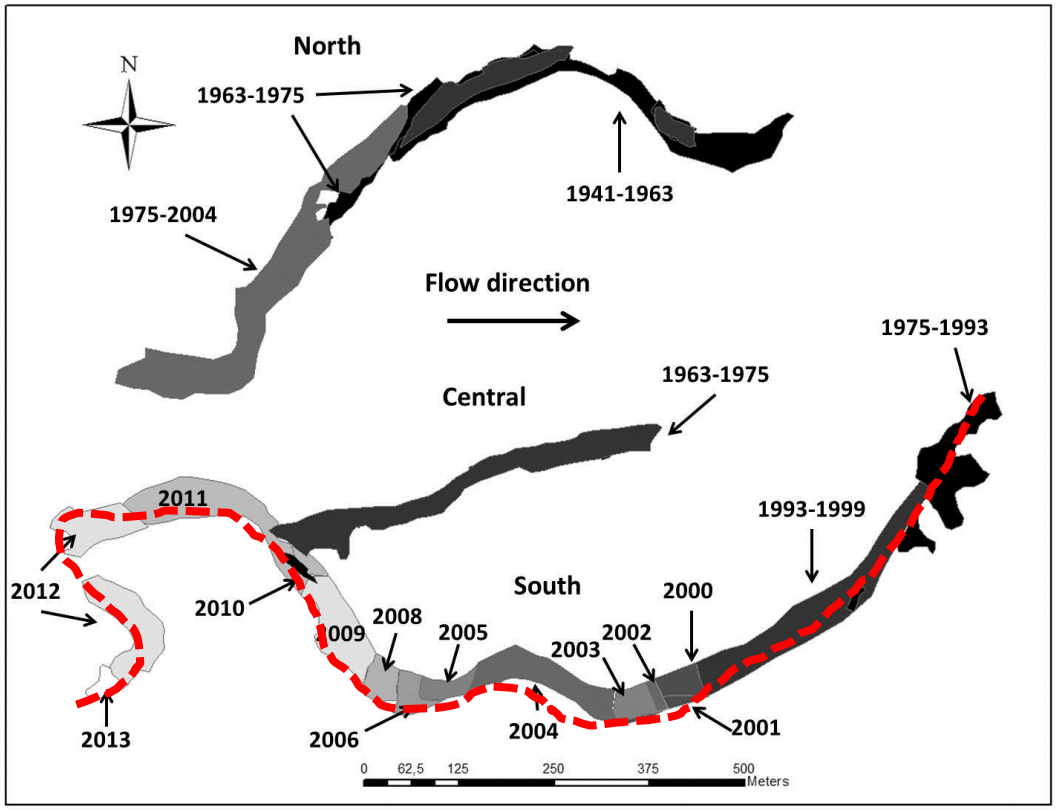


Merci à Véronic Parent, Claude-André Cloutier, Sylvio Demers, Dany Lechasseur, J-P Marchand, Taylor Olsen, Patrick Bouchard, Pierre Simard , Volodia et Simon Claveau pour les campagnes de terrain

Discussion
Nouveau projet de recherche







Temps de résidence par analyses dendrochronologique = +- 400 rondelles

Approfondir nos connaissances sur la dynamique du bois en rivière

N

Corridor fluvial de 60 kilomètres

Delta : embâcles de bois
- Section alluviale et anastomosée
- Multiples chenaux

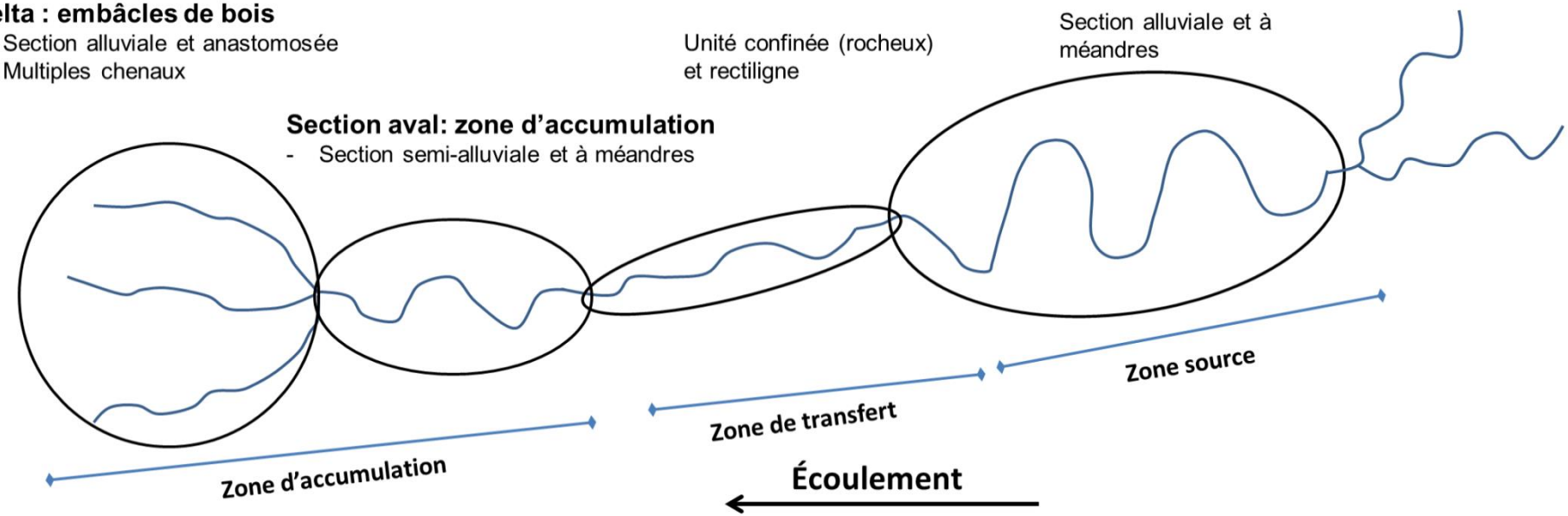
Section centrale

Unité confinée (rocheux) et rectiligne

Section amont

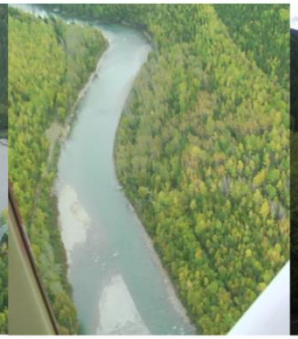
Section alluviale et à méandres

Section aval: zone d'accumulation
- Section semi-alluviale et à méandres











Résultats

3. Analyse hydro-géomorphologique

B. Évènement extrême et dynamique fluvio-glacielle

