

L'hydrogéomorphologie: vers l'intégration des connaissances sur la dynamique sédimentaire des rivières pour guider l'aménagement du territoire

Taylor Olsen

Thomas Buffin-Bélanger

Université du Québec à Rimouski

Rivière-du-loup

31 mars 2015





Objectif

- 1. Introduction aux notions de base de l'hydrogéomorphologie**
- 2. Présentation d'outils pour guider l'aménagement du territoire fluvial**

Plan

1- Le rôle de la géomorphologie pour comprendre le comportement d'une rivière

2- Concepts clés en géomorphologie

- a. La trinité de Leeder
- b. Les styles fluviaux
- c. Le convoyeur détraqué
- d. L'équilibre entre la capacité de transport et le substrat (La balance de Lane)

Plan

- 4- Des outils pour guider l'aménagement des rivières
 - Suivi environnemental
 - Trajectoire géomorphologique
 - Cartographie hydrogéomorphologique
 - Risques fluviaux



**1- Le rôle de la géomorphologie pour
comprendre le comportement d'une
rivière**

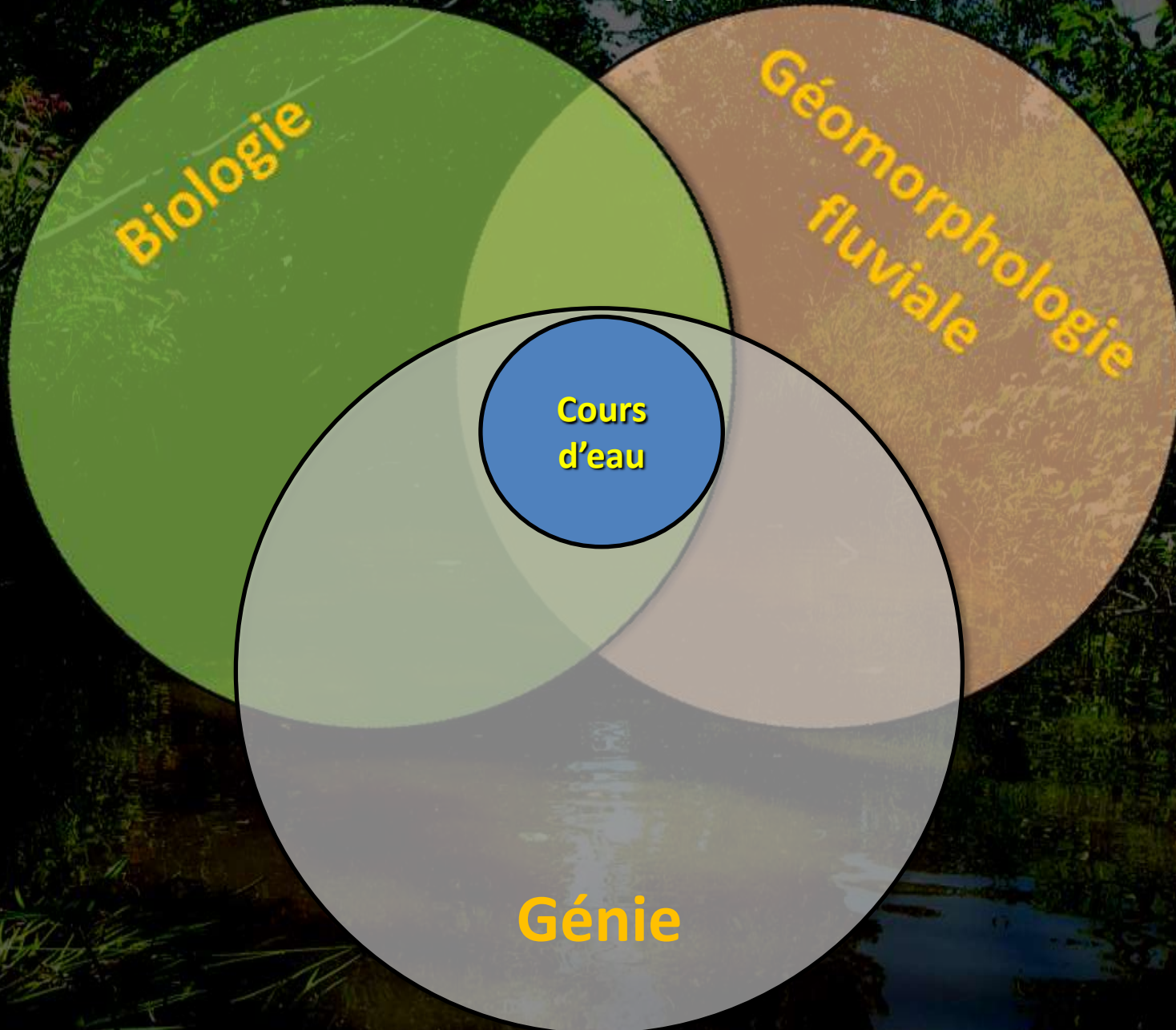
Hydrogéomorphologie

« Science qui étudie la complexité des formes, des processus et des rétroactions des cours d'eau selon une gamme d'échelle allant des sections transversales du chenal au bassin-versant ».

Newson et Sear (1998)

Géomorphologie et dynamique fluviale
Hydrogéomorphologie fluviale
Hydromorphologie fluviale

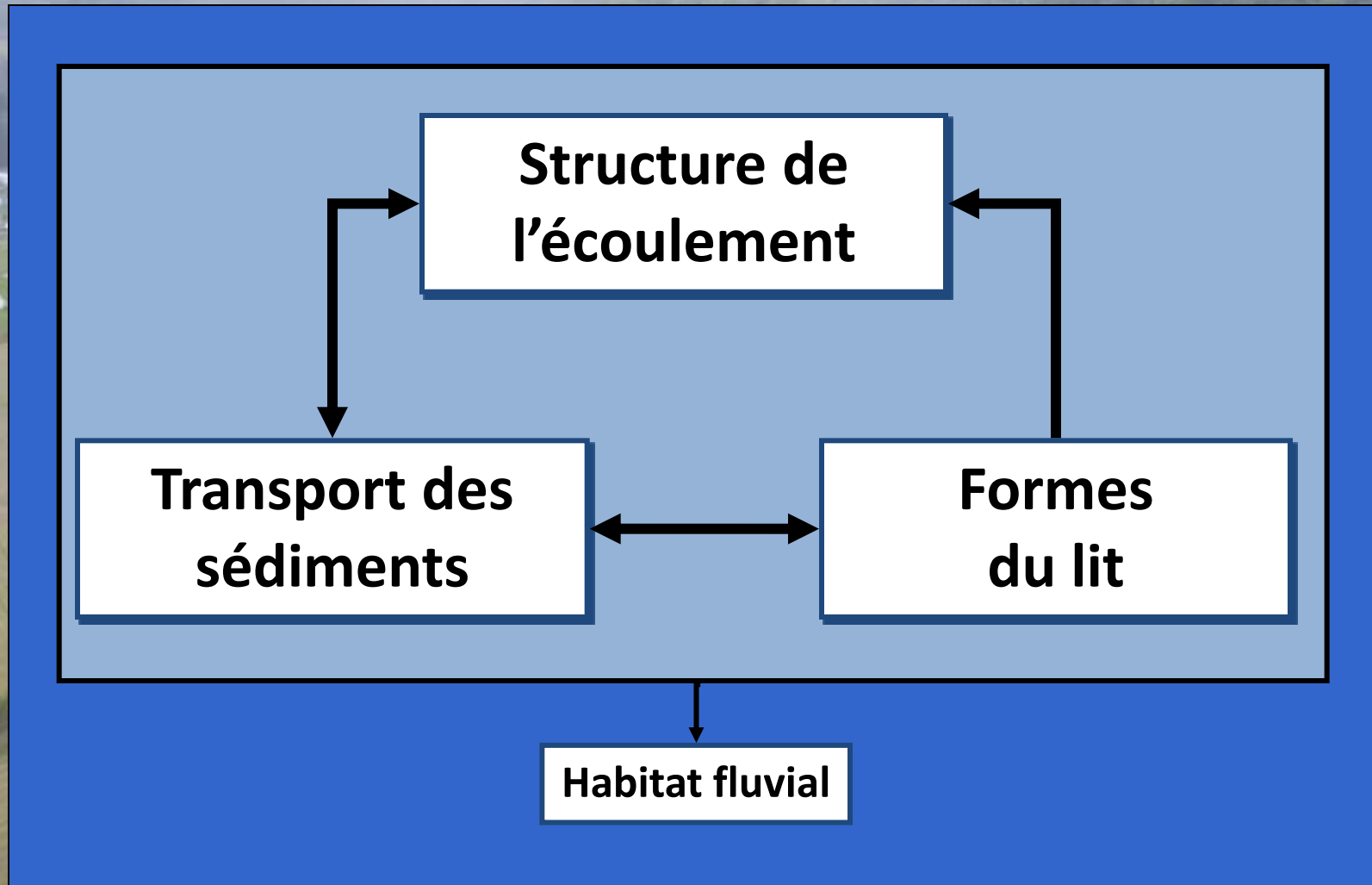
Un point de vue sur un objet complexe :





2- Concepts clés

a) La trinité de Leeder (1983)









b) Styles fluviaux

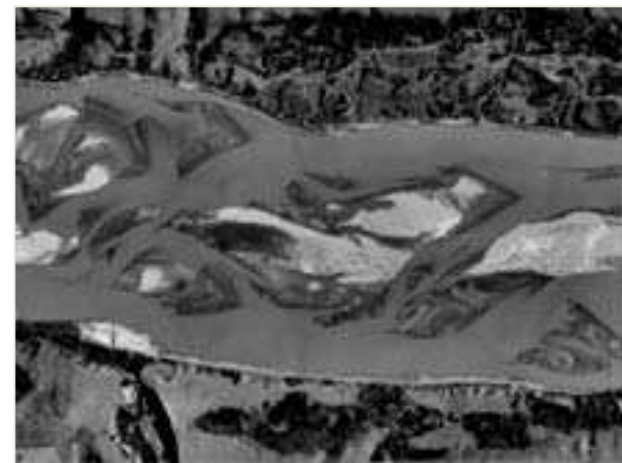
◀ Rectiligne

Divagante ▶



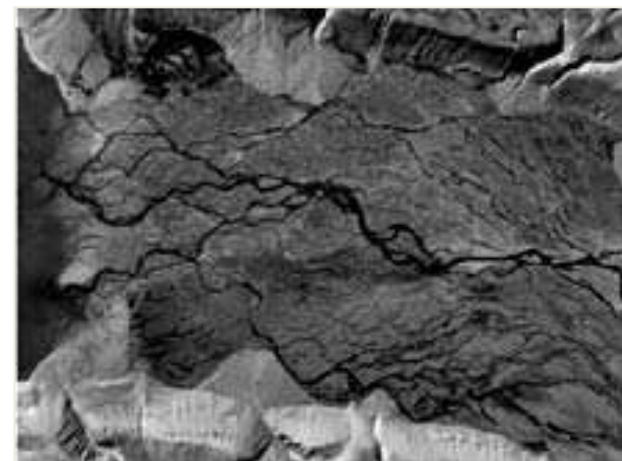
◀ Sinueux

À tresse ▶



◀ À méandre

Anastomosé ▶



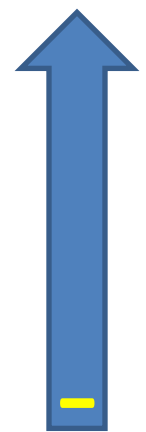
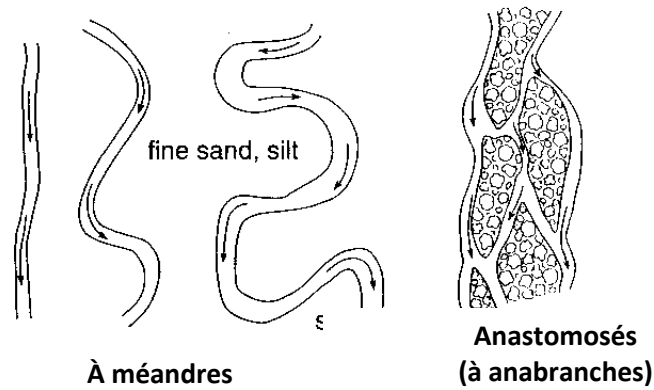
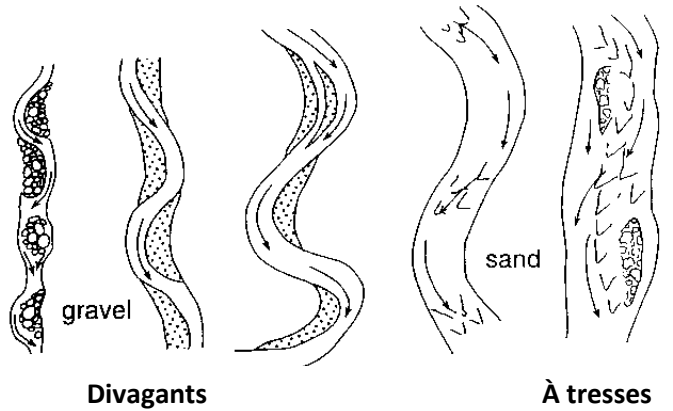
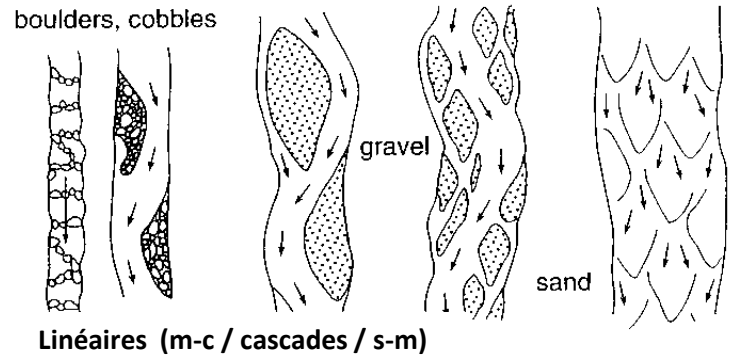
b) Styles fluviaux

Prédominance du transport en charge de fond

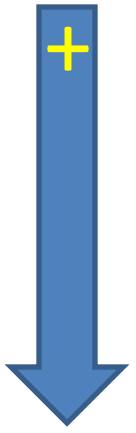


- Pente
- Taille de sédiments

Prédominance du transport suspension



Stabilité des berges



→ Divagante

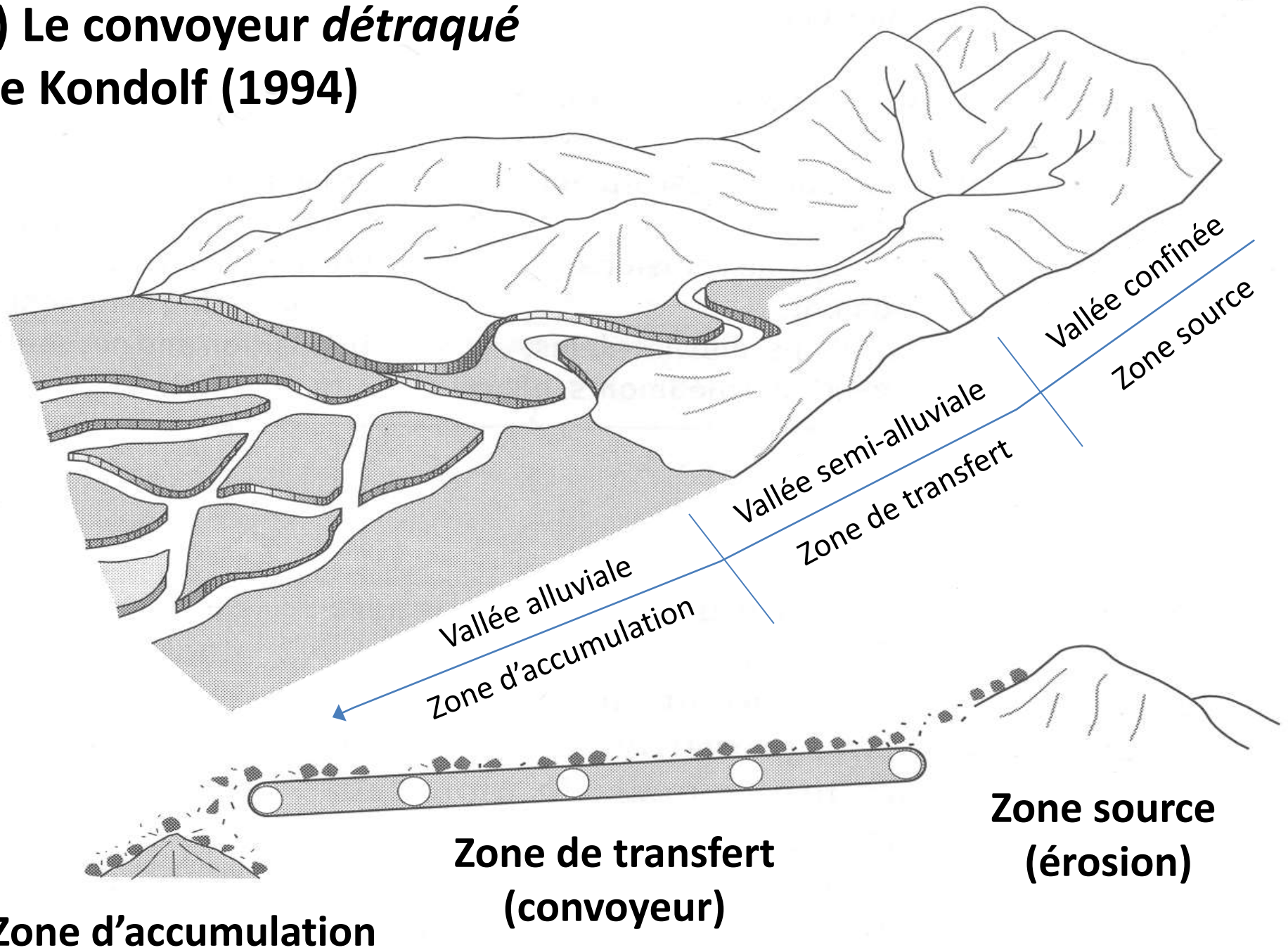
Anse-Pleureuse



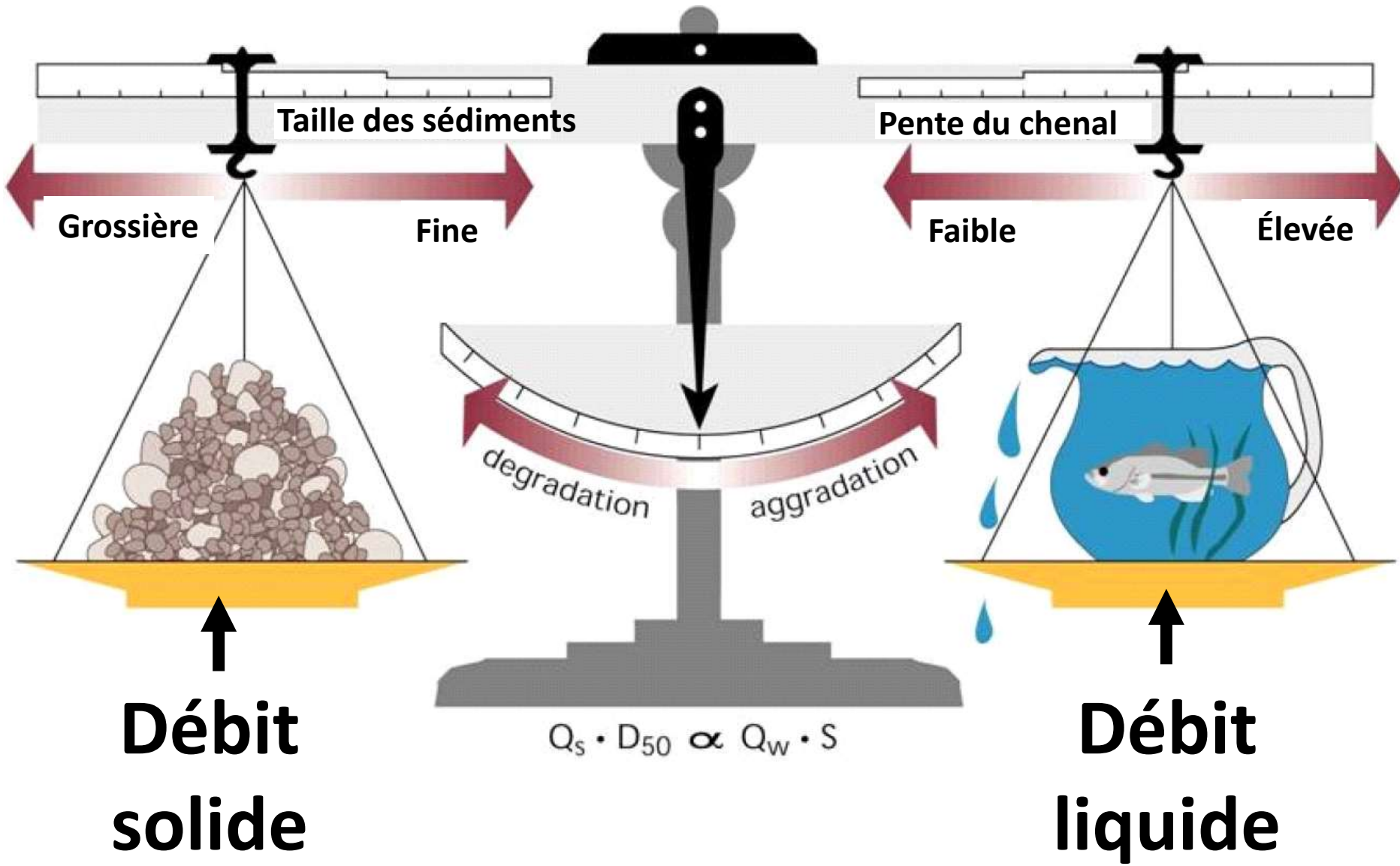
Aux Renards



c) Le convoyeur *détraqué* de Kondolf (1994)



(D) La balance de Lane (1954)





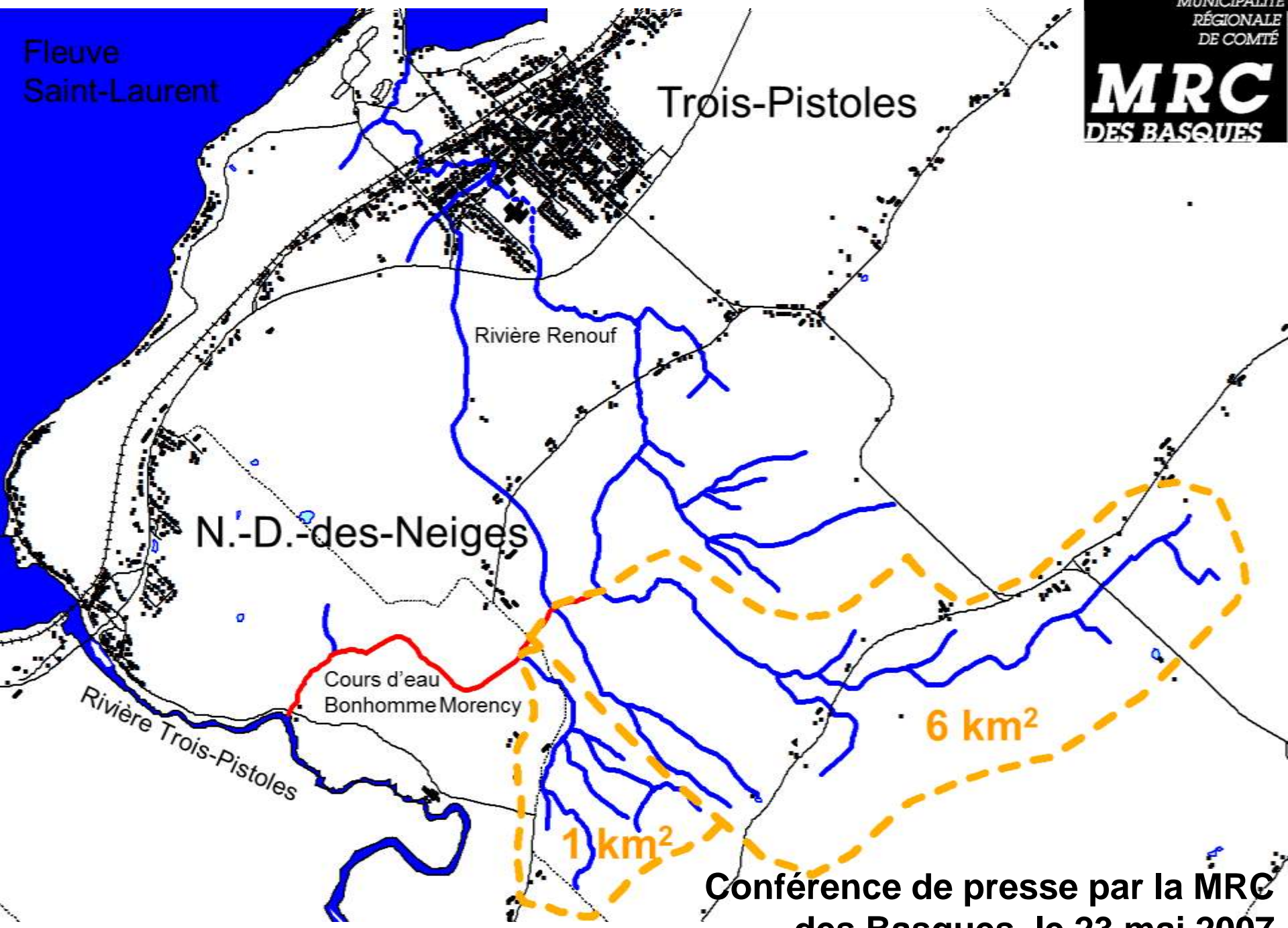
→ Le ruisseau
du Bonhomme Morency

Trois-Pistoles

Bonhomme Morency

Ruisseau Renouf

Rivières Trois-Pistoles



Fleuve
Saint-Laurent

Trois-Pistoles

Rivière Renouf

N.-D.-des-Neiges

Cours d'eau
Bonhomme Morency

Rivière Trois-Pistoles

6 km²

1 km²

Conférence de presse par la MRC
des Basques, le 23 mai 2007







Décrochement

Incision

MUNICIPALITÉ
RÉGIONALE
DE COMTÉ

MRC
DES BASQUES

Coulées boueuses
Décrochements sur les versants
Débris ligneux



MUNICIPALITÉ
RÉGIONALE
DE COMTÉ

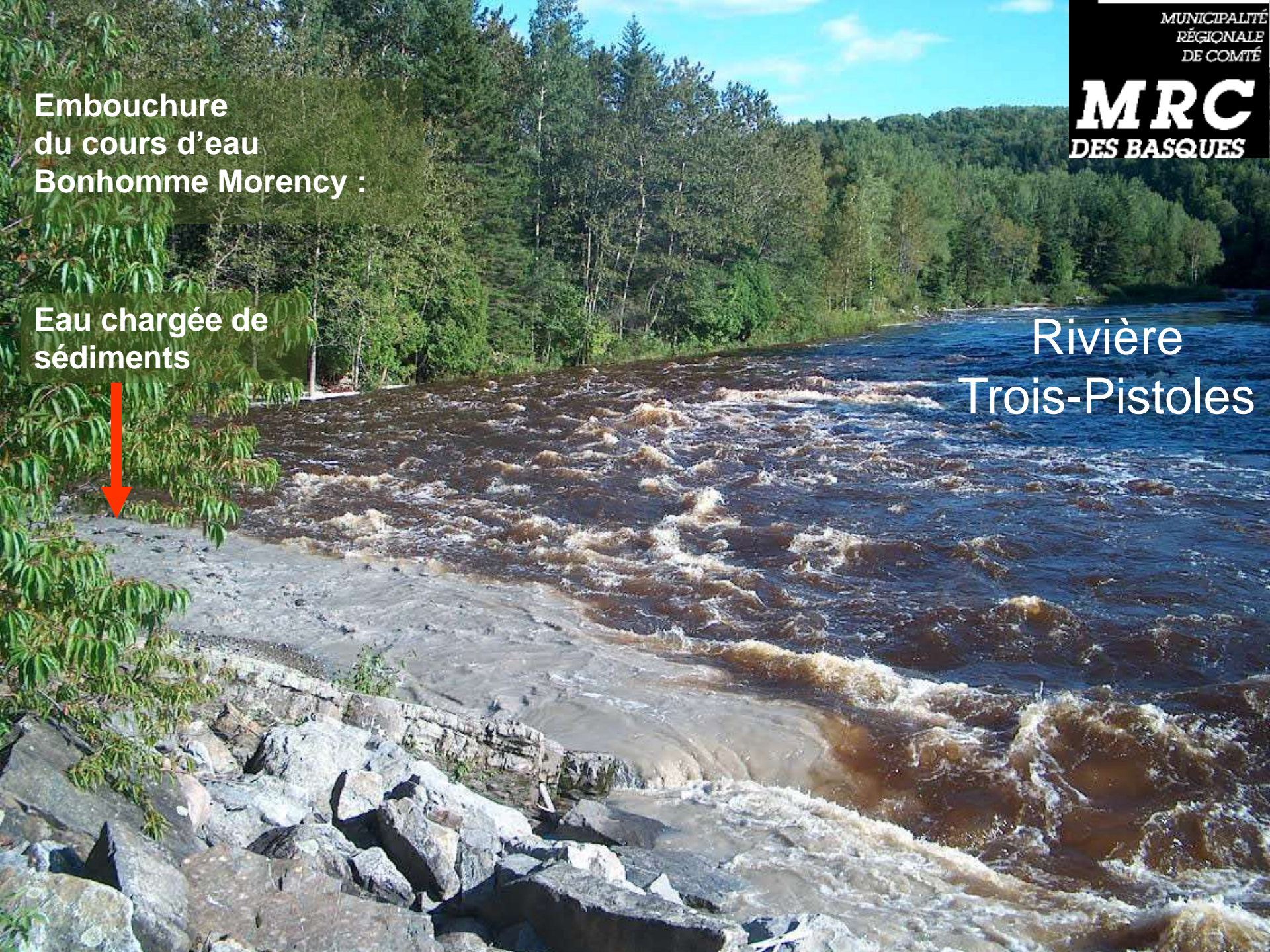
MRC
DES BASQUES

Embouchure
du cours d'eau
Bonhomme Morency :

Eau chargée de
sédiments



Rivière
Trois-Pistoles



Augmentation du débit liquide



Incision et érosion des berges



Augmentation du débit solide



État du cours d'eau

Diminution du débit solide



Stabilisation (augmentation de la taille des sédiments)

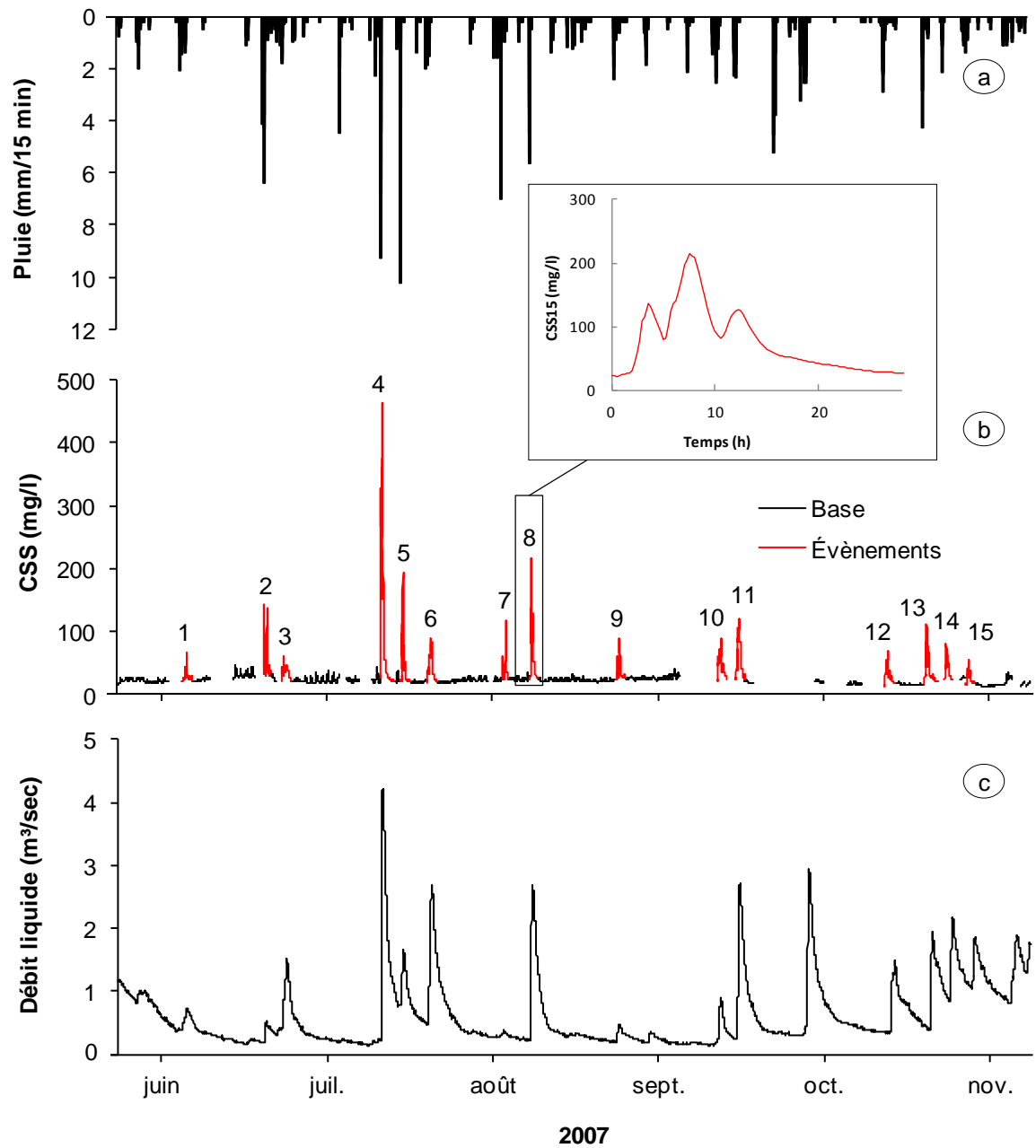




3-Des outils pour guider l'aménagement

a) Suivi environnemental



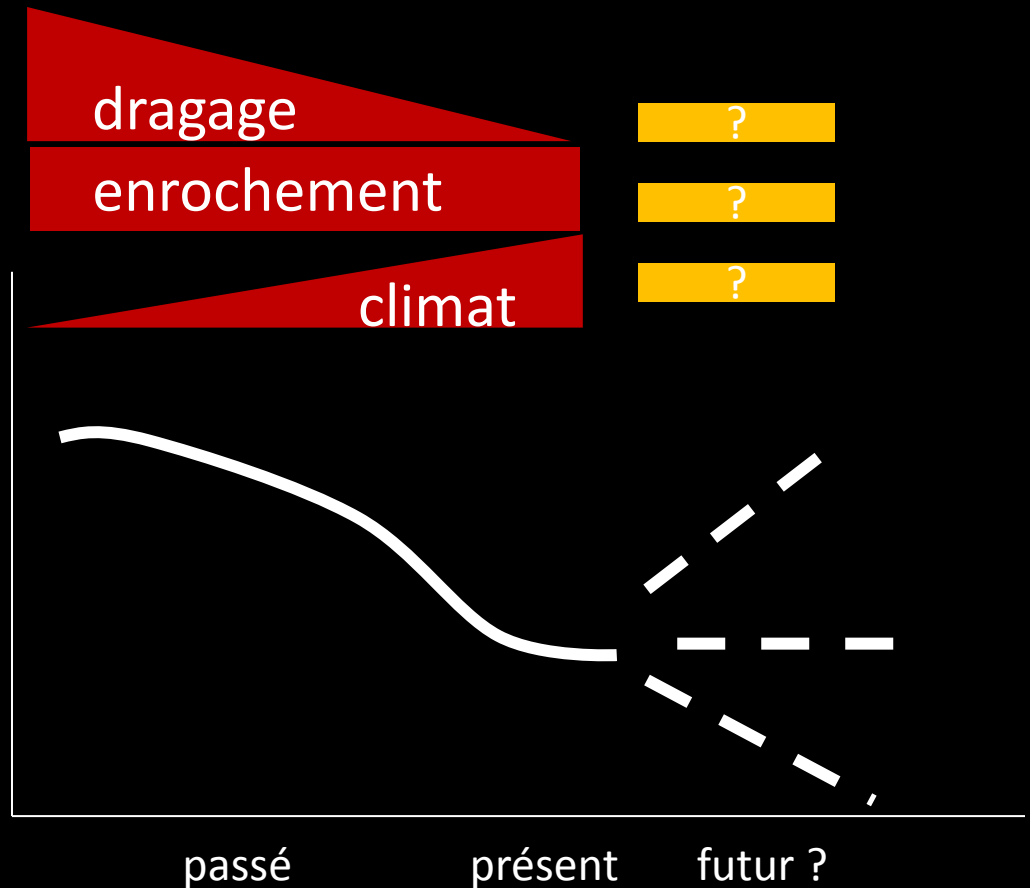


b) Trajectoire morphologique

contrôles et perturbations...

Variable morphologique:

- largeur
- bancs d'accumulation
- tx migration....



Superficie des bancs d'accumulation (Matane)



1963



2009

Largeur (Matane)

Évolution des largeurs entre 1963 et 2009



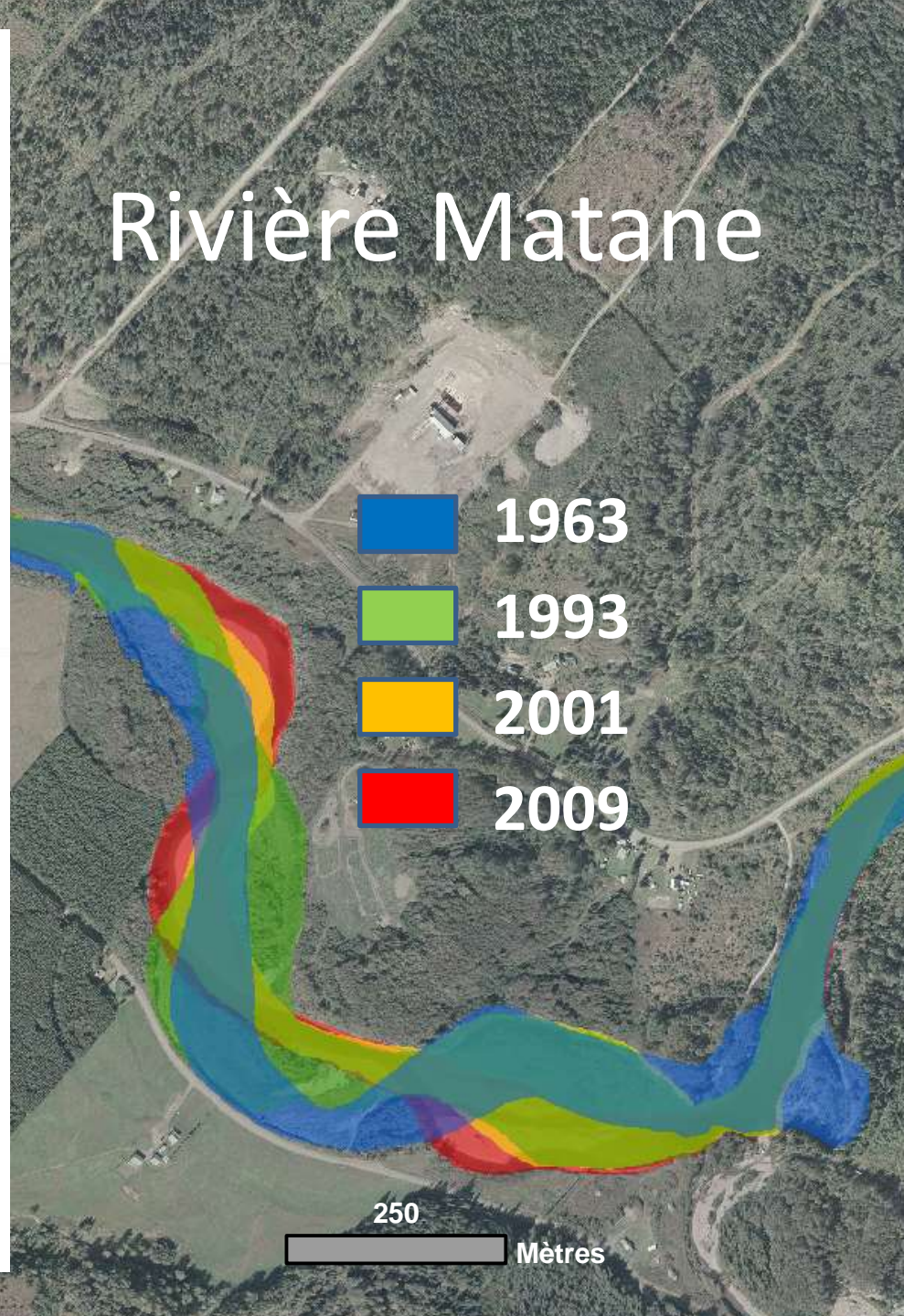
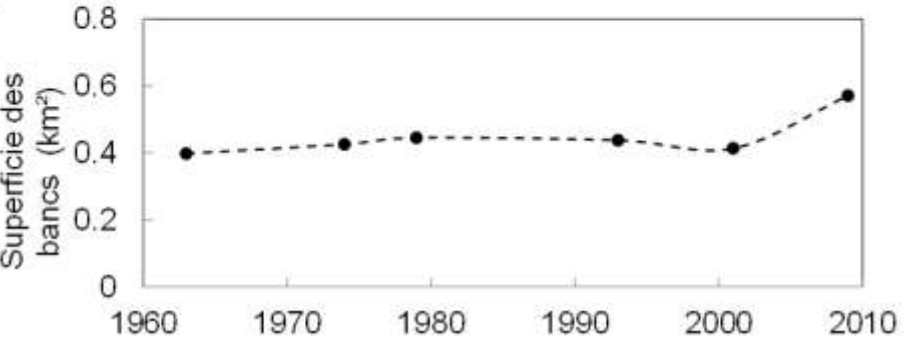
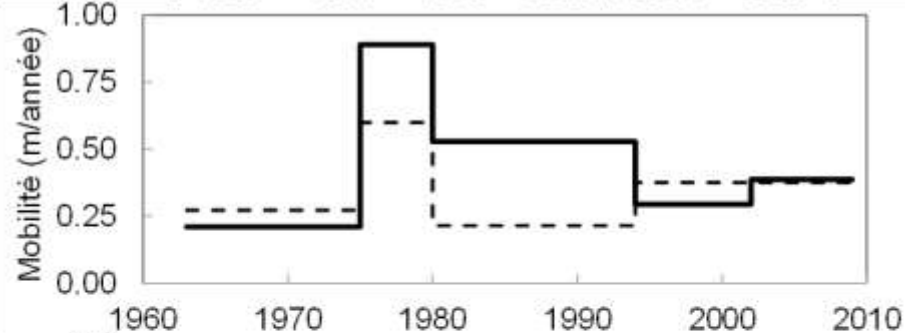
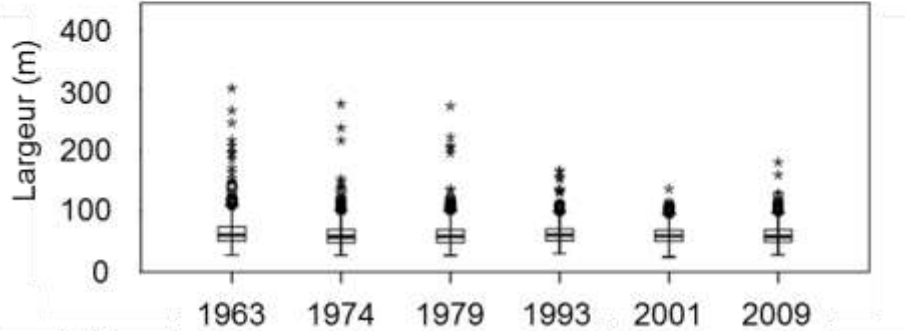
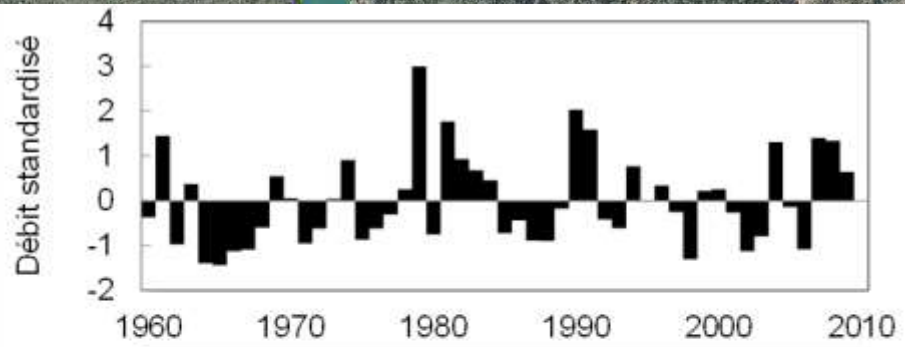
1963

*

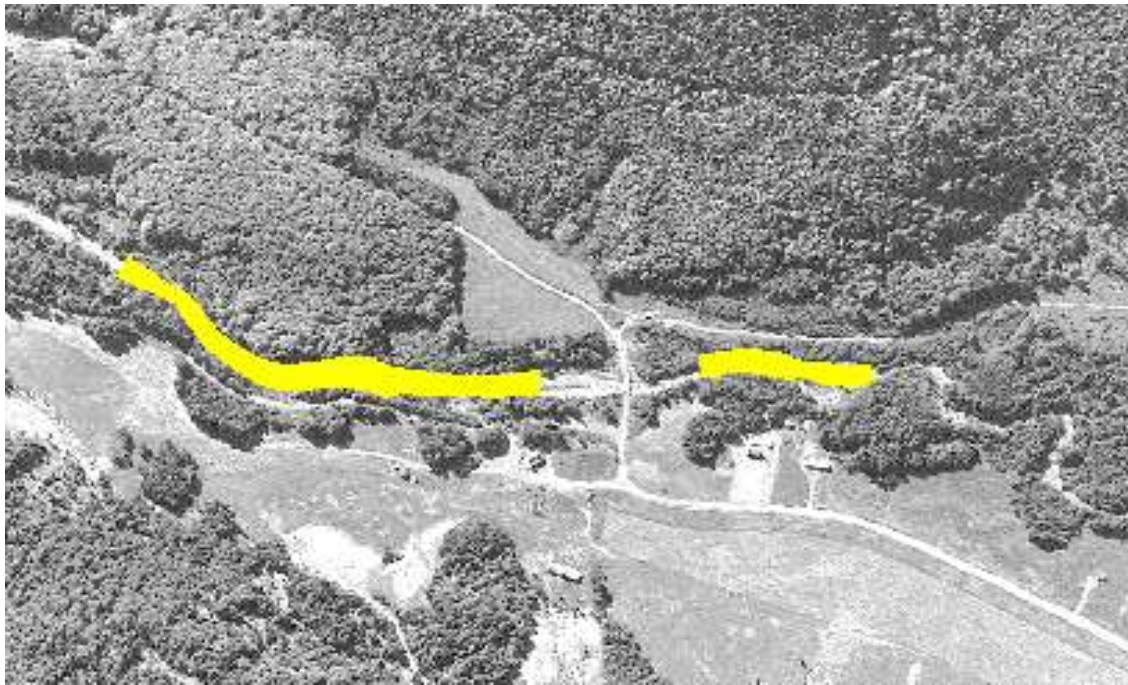


2009

Rivière Matane



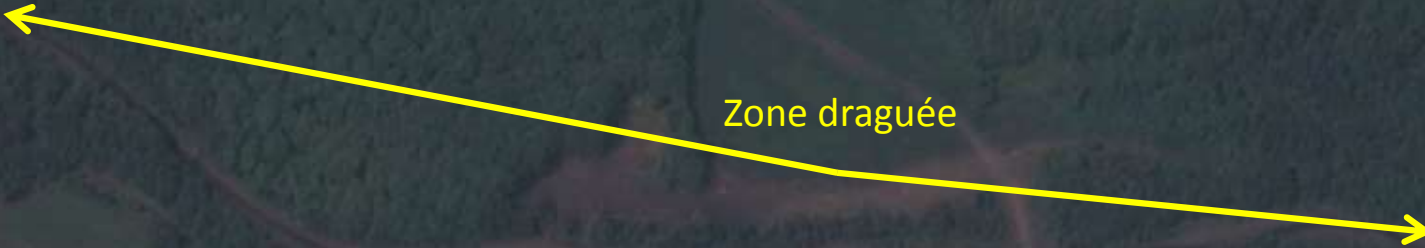




Pont trop petit

2013

Dragages



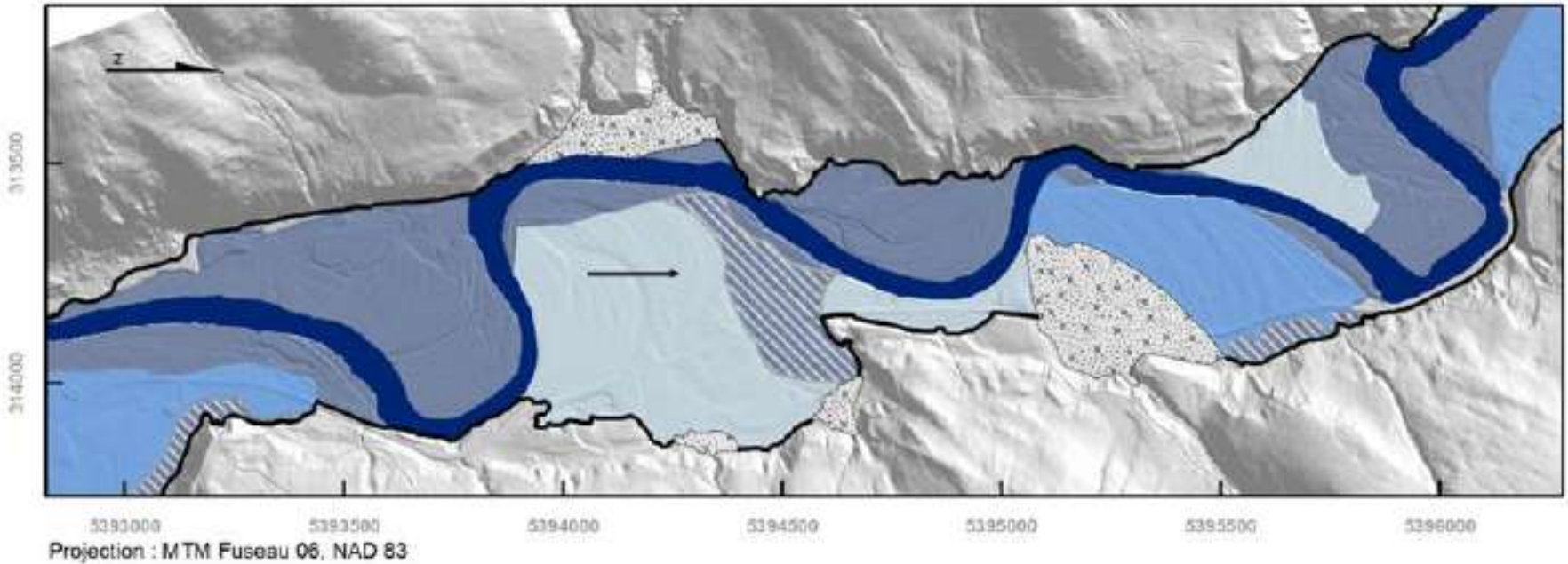
Zone draguée

Image © 2015 DigitalGlobe

200m

Échelle approximative

c) Cartographie hydrogéomorphologique (risques fluviaux)

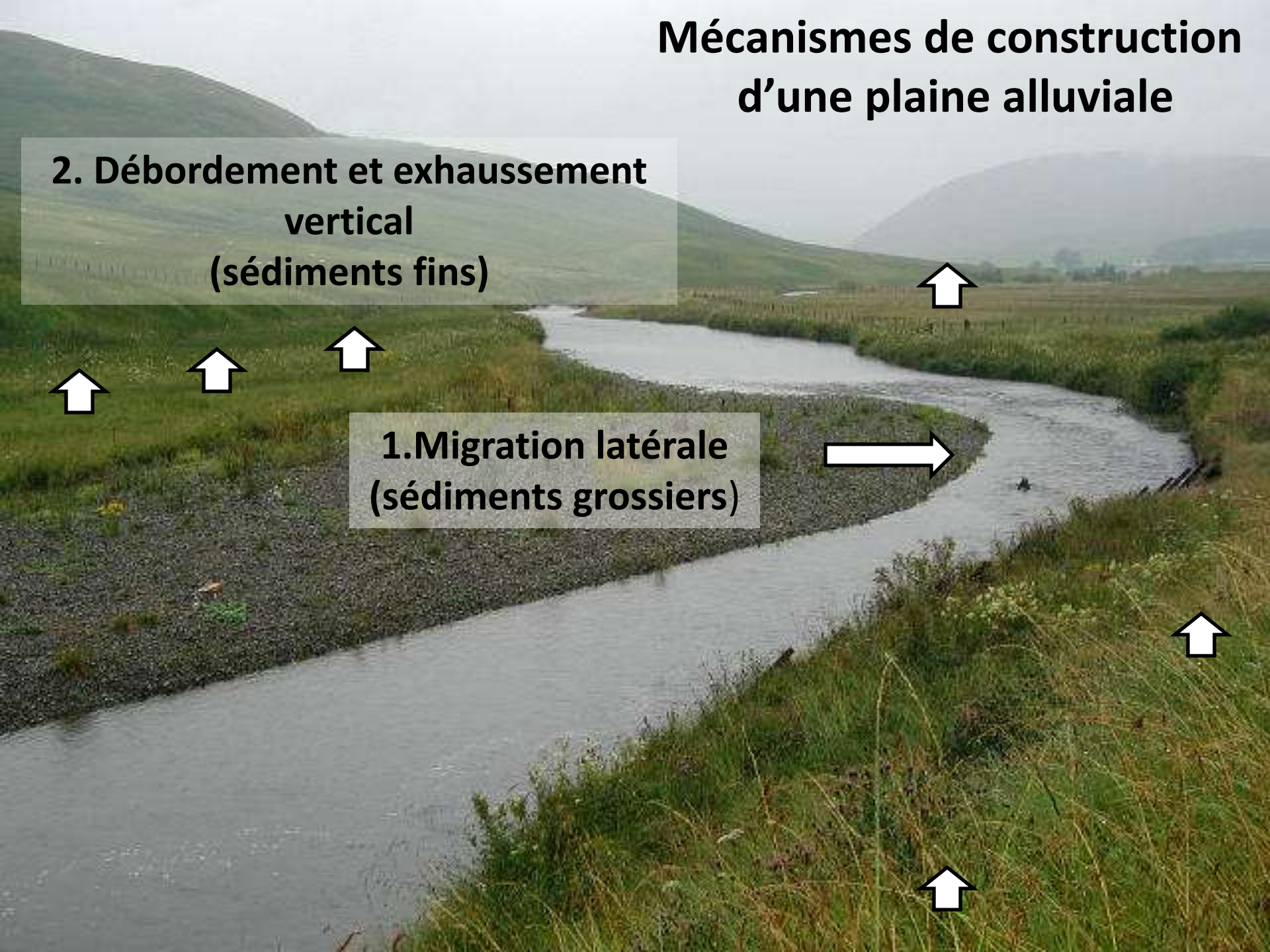


- limites de la plaine inondable HGM
- chenal
- formes d'érosion
- formes de sédimentation
- formes stables
- ▨ milieux humides riverains
- cônes alluviaux

Mécanismes de construction d'une plaine alluviale

2. Débordement et exhaussement vertical
(sédiments fins)

1. Migration latérale
(sédiments grossiers)



**Rivière Croche (La Tuque)
tributaire de la rivière
Saint-Maurice**

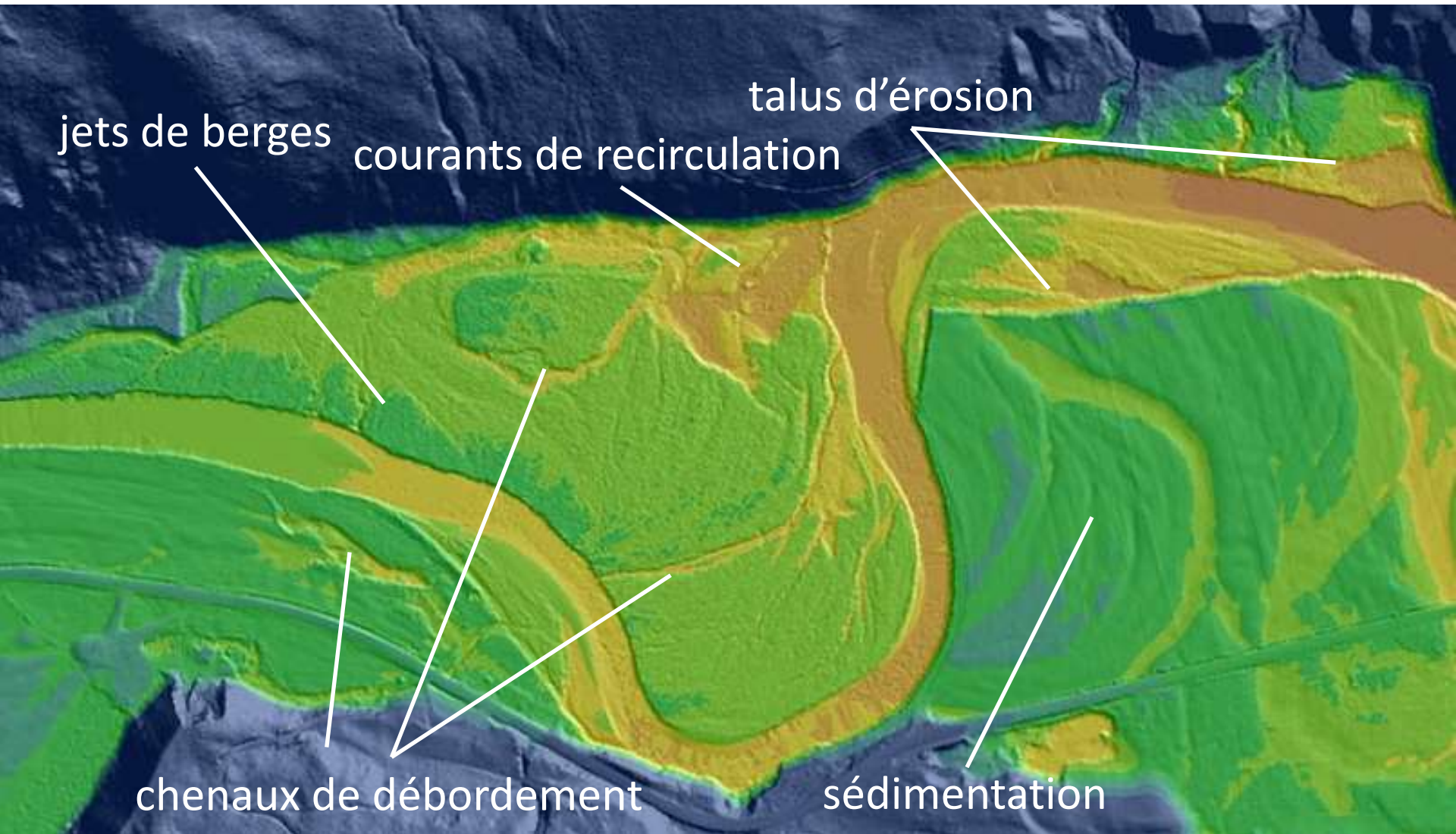


Dépôts de débordement





Cartographie hydrogéomorphologique



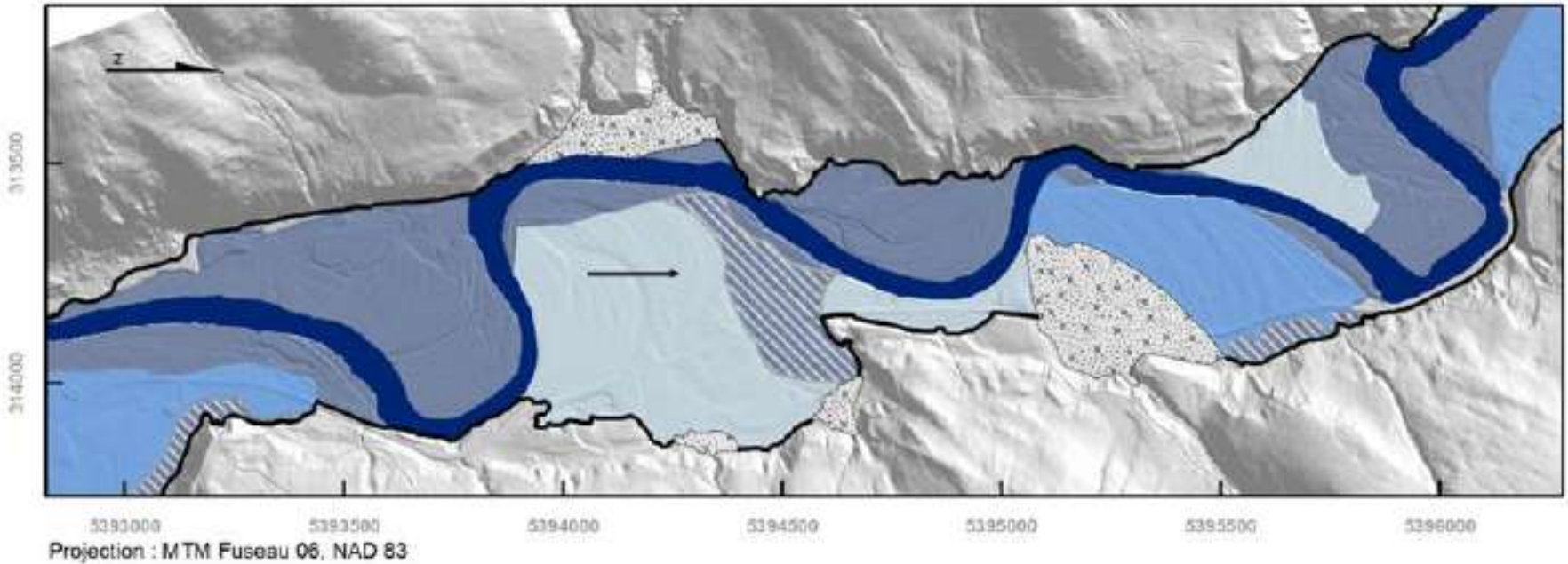
Embâcles et impacts glaciels



Intégration des approches méthodologiques pour la cartographie de l'aléa d'inondation et l'application de cadres normatifs pour l'aménagement du territoire.

Approches méthodologiques		Interprétation des processus		Contraintes à l'aménagement
		Fréquence	Puissance	
Modélisation hydraulique		0-20 ans	*	Sévères
		20-100 ans	*	Modérées
Cartographie HGM	Modelé d'érosion	↑	↑	Sévères
	Modelé de sédimentation	*	*	Modérées
	Modelé stabilisé	↓	↓	Faibles
	Modelé glaciaire	↑	*	Sévères
	Milieu humide riverain	↑	*	Sévères
	Cône alluvial	*	↑	Sévères
Approche historique	Cicatrices glacielles ^(In.)	↑	*	Sévères

c) Cartographie hydrogéomorphologique (risques fluviaux)



- limites de la plaine inondable HGM
- chenal
- formes d'érosion
- formes de sédimentation
- formes stables
- ▨ milieux humides riverains
- cônes alluviaux

Conclusions

An aerial photograph of a river meandering through a dense forest. The river is brownish, indicating sediment. A large, light-colored sandbar is visible in the middle of the meander. The surrounding forest is lush green.

L'hydrogéomorphologie permet l'acquisition de connaissances:

Dynamique hydrosédimentaire

- **Risques fluviaux**
- **Aménagement du territoire**

Contact:

Taylor Olsen

Département de Biologie, Chimie et Géographie, Université du Québec à Rimouski (Canada).

Courriel : taylor_olsen@uqar.ca

Thomas Buffin-Bélanger

Département de Biologie, Chimie et Géographie, Université du Québec à Rimouski (Canada).

Courriel : thomas_buffin-belanger@uqar.ca

Publications d'intérêt:

DEMERS, S., OLSEN, T., BUFFIN-BÉLANGER, T., MARCHAND, J. P., BIRON, P. M., & MORNEAU, F. (2014). L'hydrogéomorphologie appliquée à la gestion de l'aléa d'inondation en climat tempéré froid: l'exemple de la rivière Matane (Québec). *Physio-Géo. Géographie, physique, et environnement*, (Volume 8), 67-88.

PDF: <http://physio-geo.revues.org/3813>

BIRON P.M., BUFFIN-BÉLANGER T., LAROCQUE M., DEMERS S., OLSEN T., OUELLET M.A., CHONÉ G., CLOUTIER C.A. et NEEDELMAN M. (2013-a) - *Espace de liberté : un cadre de gestion intégrée pour la conservation des cours d'eau dans un contexte de changements climatiques*, Consortium OURANOS, 167 p.

PDF: http://www.ouranos.ca/media/publication/299_rapportbironetal2013.pdf

Mécanismes de construction d'une plaine alluviale et biodiversité



Coupure de méandre



Coupires de méandres



Fig. 1. Aerial photograph of study reach of River Bollin, Cheshire, UK, in May 2001.