

Les entretiens de cours d'eau 2.0

Enfin un arbre décisionnel
pour appliquer l'article 26 du REAFIE



Par Sylvio Demers
Louis-Gabriel Pouliot

RIVIÈRES

Spécialistes en hydrogéomorphologie et
en renaturalisation de cours d'eau

www.rivieres-hgm.com

Penser globalement,



agir localement.



Un nouveau
contexte règlementaire

REAFIE

Section V AUTORISATION GÉNÉRALE

article 24

Sur la définition d'un entretien.

1° les travaux d'entretien d'un cours d'eau sont ceux qui, selon le cas:

- a) permettent le maintien d'un **état fonctionnel** hydraulique et écologique du cours d'eau et qui visent soit:
 - i [...]
 - ii à maintenir, à rétablir ou à améliorer les **fonctions écologiques du cours d'eau**;
- b) [...]

article 26

Quelles informations fournir?

5° [...] un avis, signé par un professionnel ou une personne ayant des compétences dans les domaines de l'hydrogéomorphologie, de l'hydrologie ou de l'hydraulique, établissant que les travaux projetés sont **adéquats en considération des problématiques** identifiées dans la demande de même que des caractéristiques et des particularités du cours d'eau concerné, notamment en regard **de la dynamique fluviale et du stade d'évolution** du cours d'eau.

Un état fonctionnel hydraulique et écologique, c'est quoi?

Intention de compromis: Ca coule, mais pas juste ça.

Jérôme Dupras aurait dit: « C'est du développement durable faible ».

Infrastructures grises

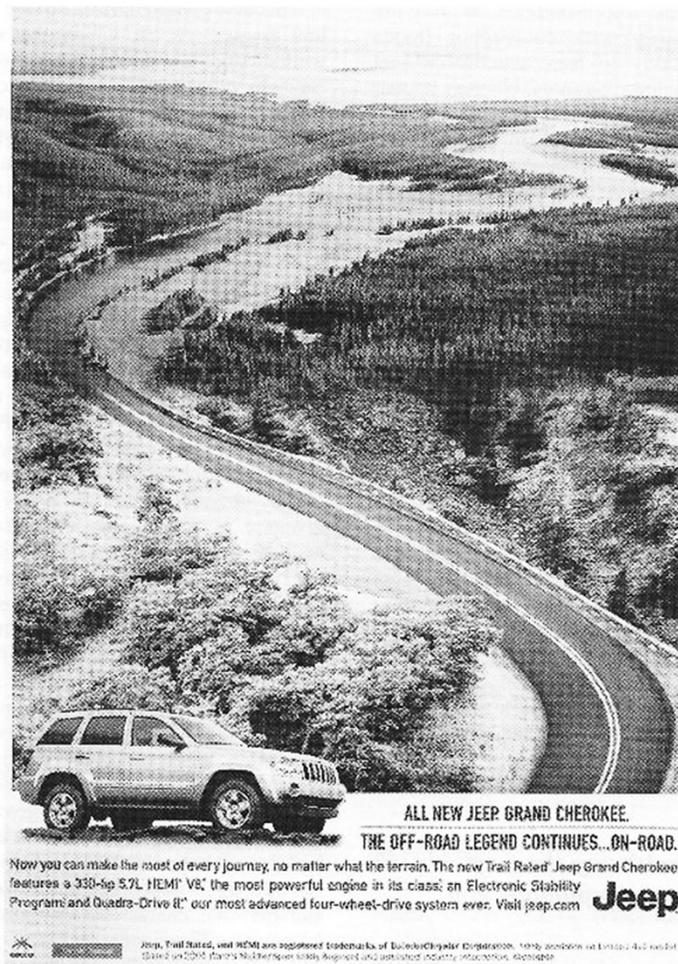


Infrastructures vertes
(durabilité et co-bénéfices)



Un état fonctionnel hydraulique et écologique, c'est...?

le plus naturel possible.

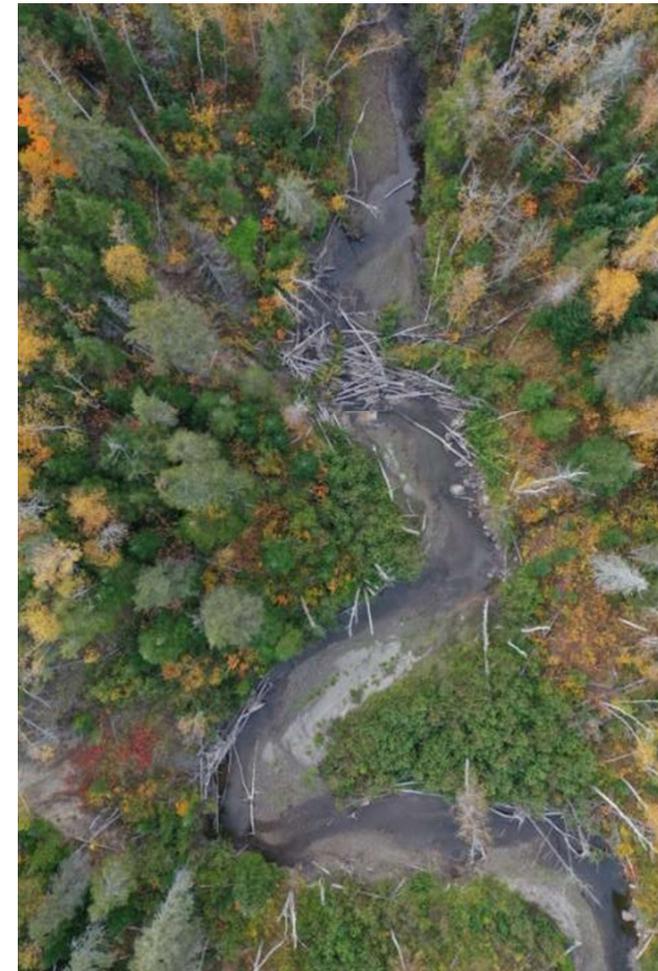


ALL NEW JEEP GRAND CHEROKEE.
THE OFF-ROAD LEGEND CONTINUES... ON-ROAD.

Now you can make the most of every journey, no matter what the terrain. The new Trail Rated® Jeep Grand Cherokee features a 330-hp 5.7L HEMI® V8, the most powerful engine in its class; an Electronic Stability Program and Quadra-Drive II™, our most advanced four-wheel-drive system ever. Visit jeep.com

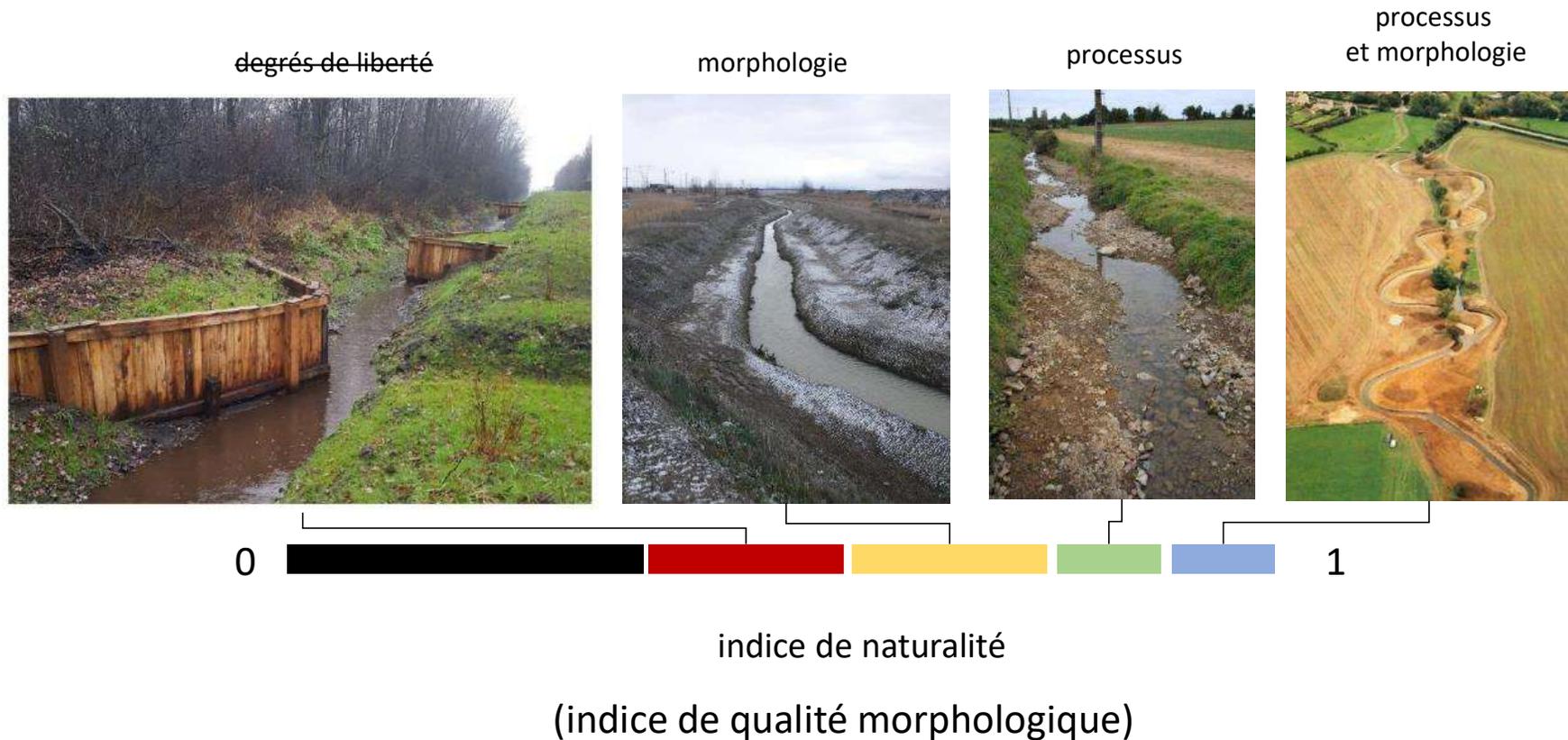
Jeep

Jeep, Trail Rated, and HEMI are registered trademarks of DaimlerChrysler Corporation. ©2007 DaimlerChrysler Corporation. All rights reserved. Jeep and Trail Rated are registered trademarks of DaimlerChrysler Corporation. All rights reserved.

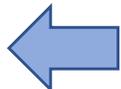
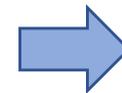


Qu'est-ce que la naturalité? A quoi ça ressemble?

Et si nous disposions d'un outil pour mesurer le degré de naturalité?



Un état écologique fonctionnel et durable.

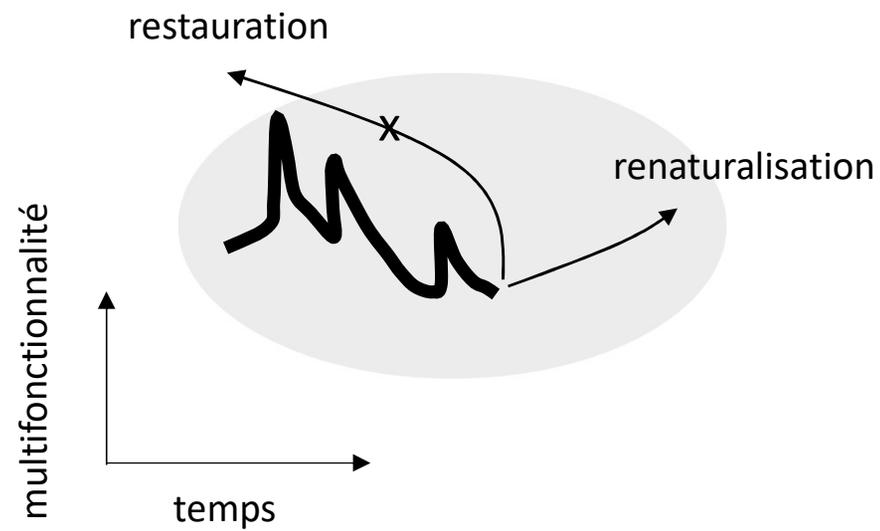


Un état écologique incertain (à démontrer) et à entretenir à perpétuité.

*On reproduit le naturel, soit,
mais comment?*

1

On ne reproduit pas le passé;
on construit le futur!

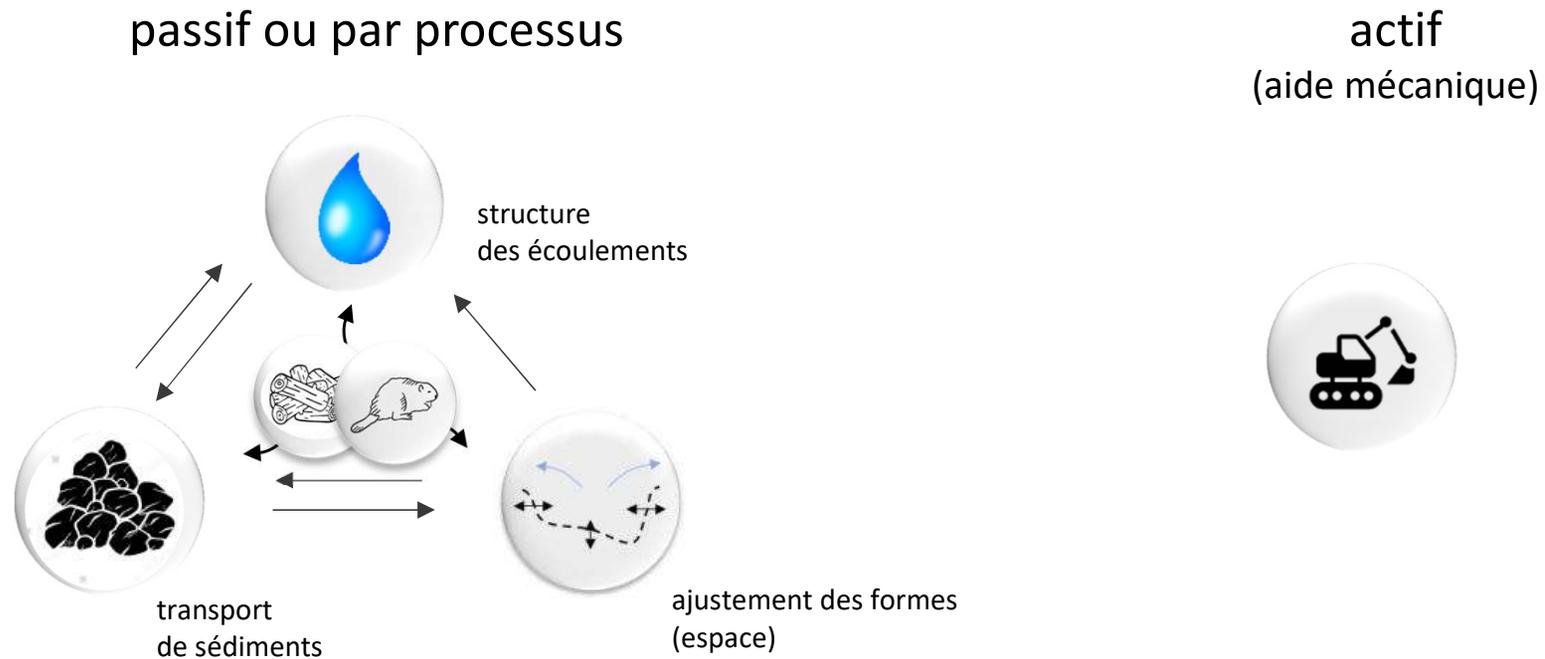


On reproduit le naturel, soit, mais comment?

2 Les processus d'abord!

1- durable

2 – retour sur investissement (efficacité)

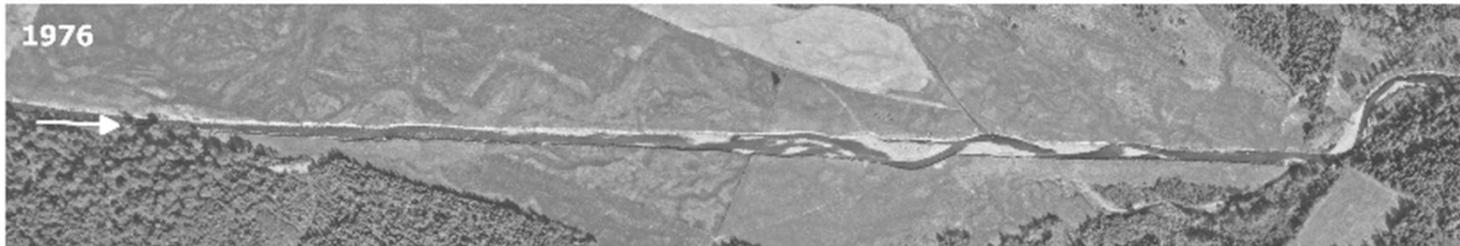
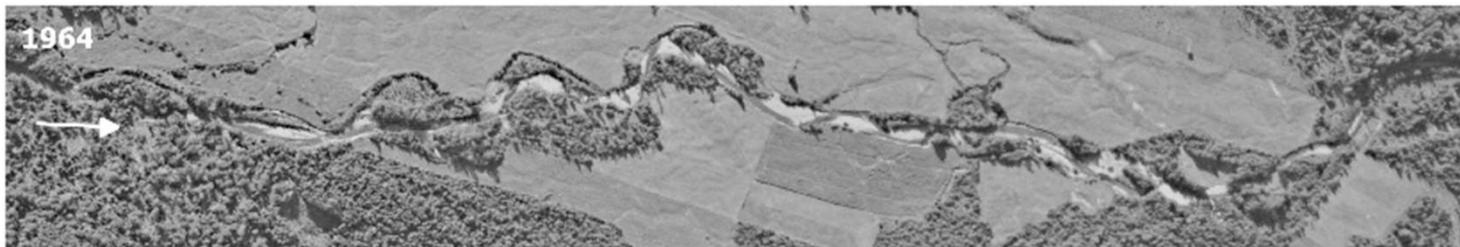


On reproduit le naturel, soit, mais comment?

2



Les processus d'abord!



*On reproduit le naturel, soit,
mais comment?*



Hazen-Bleury

Exemple d'une approche mécanique pour la reméandrisation



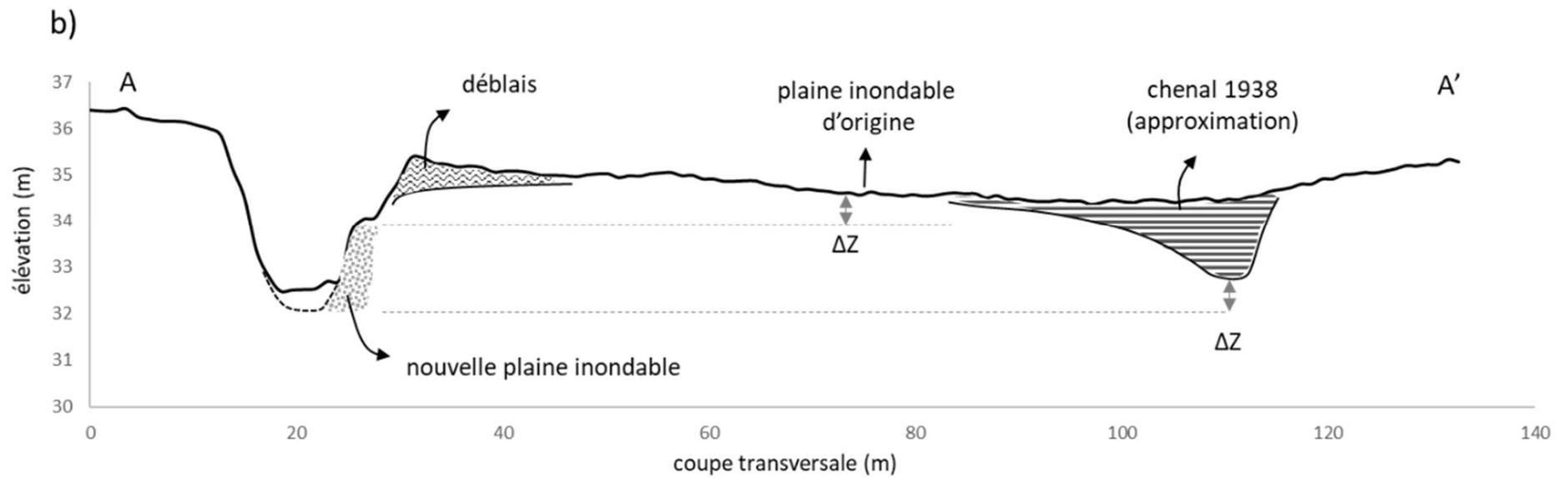
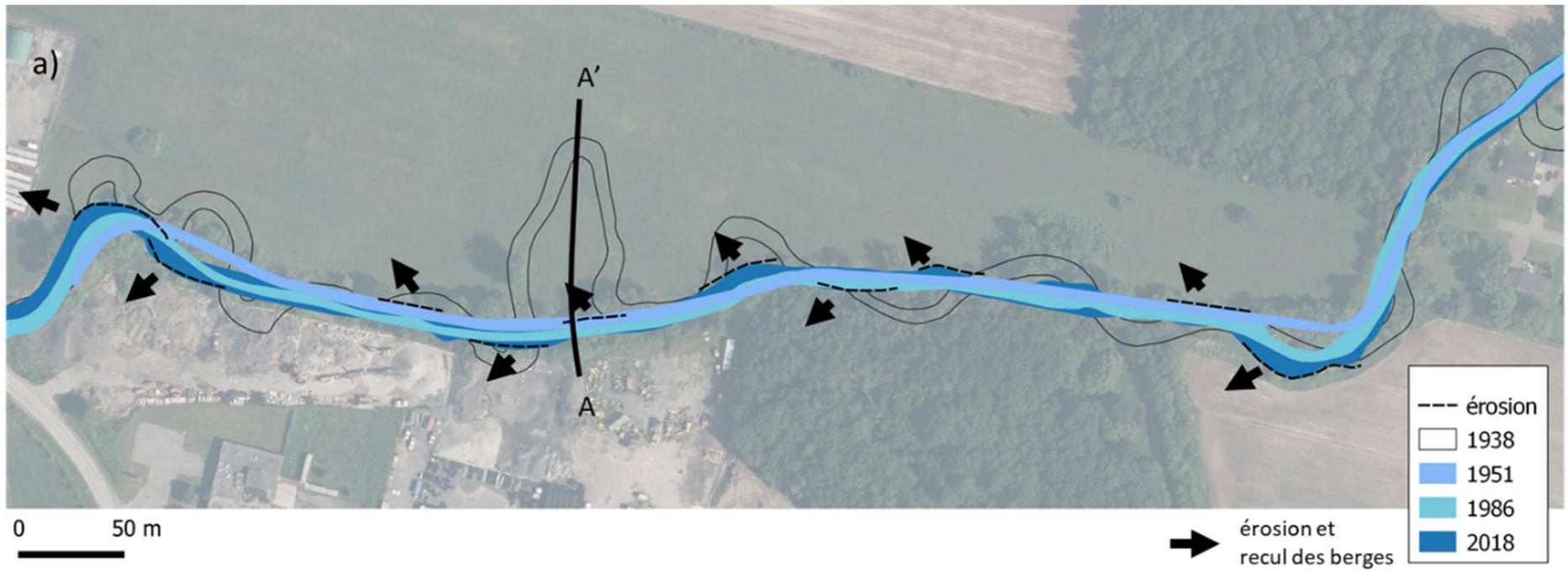
0 50 m



plaine alluviale/inondable



bancs d'accumulation



On reproduit le naturel, soit, mais comment?

gains

250 000\$

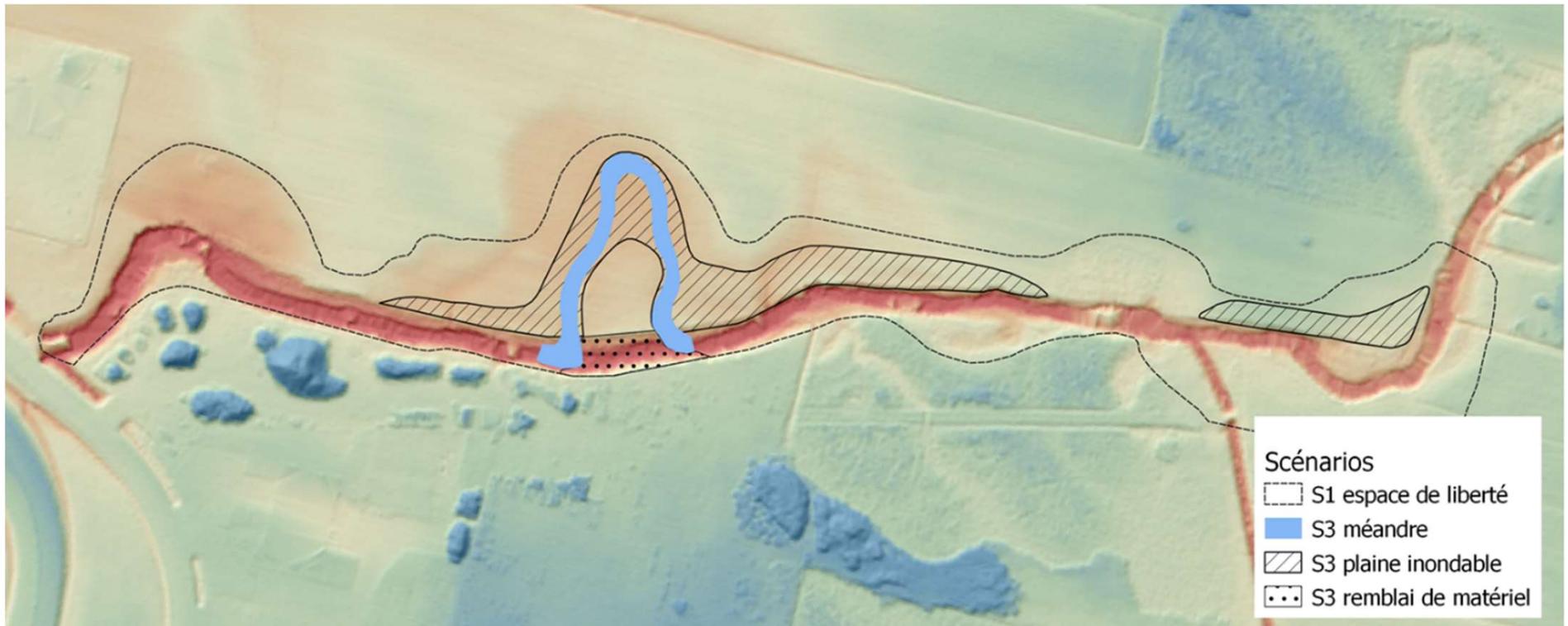
$$MC^* = (vb + vt) \times S$$
$$vb = 20 \text{ \$/m}^2 \times \Delta IQM \times R$$

*RCAMHH

$$\Delta IQM = 0.27$$
$$S = 9223 \text{ m}^2$$
$$R = 1.6$$
$$vt = 18.89\text{\$}$$

coûts

> 1 MM\$



0 50 m

*On reproduit le naturel,
(on tient compte de la trajectoire tout en privilégiant les processus),
mais COMMENT?*

Un arbre décisionnel,
basé sur...

1 PROCESSUS/PROBLÉMATIQUES



2 MILIEUX D'ORIGINES



3 DYNAMIQUES ET
STADES D'ÉVOLUTION



SOLUTIONS/DÉCISIONS
(disons plutôt un dégrossissement
des possibilités)

1

2 types de processus/problématiques

accumulation



érosion



Options possibles

- | | | |
|--|---|---|
| A <i>en avant, comme avant!</i> | D réaménager les drains | G excavation de plaine (cours d'eau à 2 niveaux) |
| B <i>construire des seuils</i> | E aménagements de banquettes (cours d'eau à 2 niveaux) | H ajouter du bois |
| C creuser le tiers inférieur | F excavation surdimensionnée | I espace de liberté |

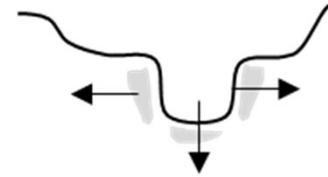
1

accumulation



trapèze construit >
géométrie d'équilibre

érosion



trapèze construit <
géométrie d'équilibre

2



MH



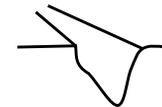
cône



cours d'eau
confiné

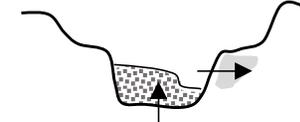
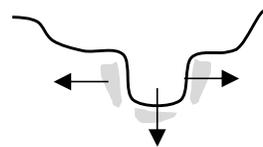


cours d'eau
non-confiné



ravin/
coulée

3

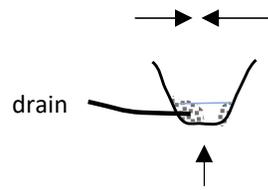


Dynamique (stades d'évolution)

↑	aggradation	→	érosion latérale
↓	incision	→ ←	rétrécissement
		← →	élargissement



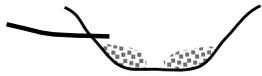
cours d'eau
confiné



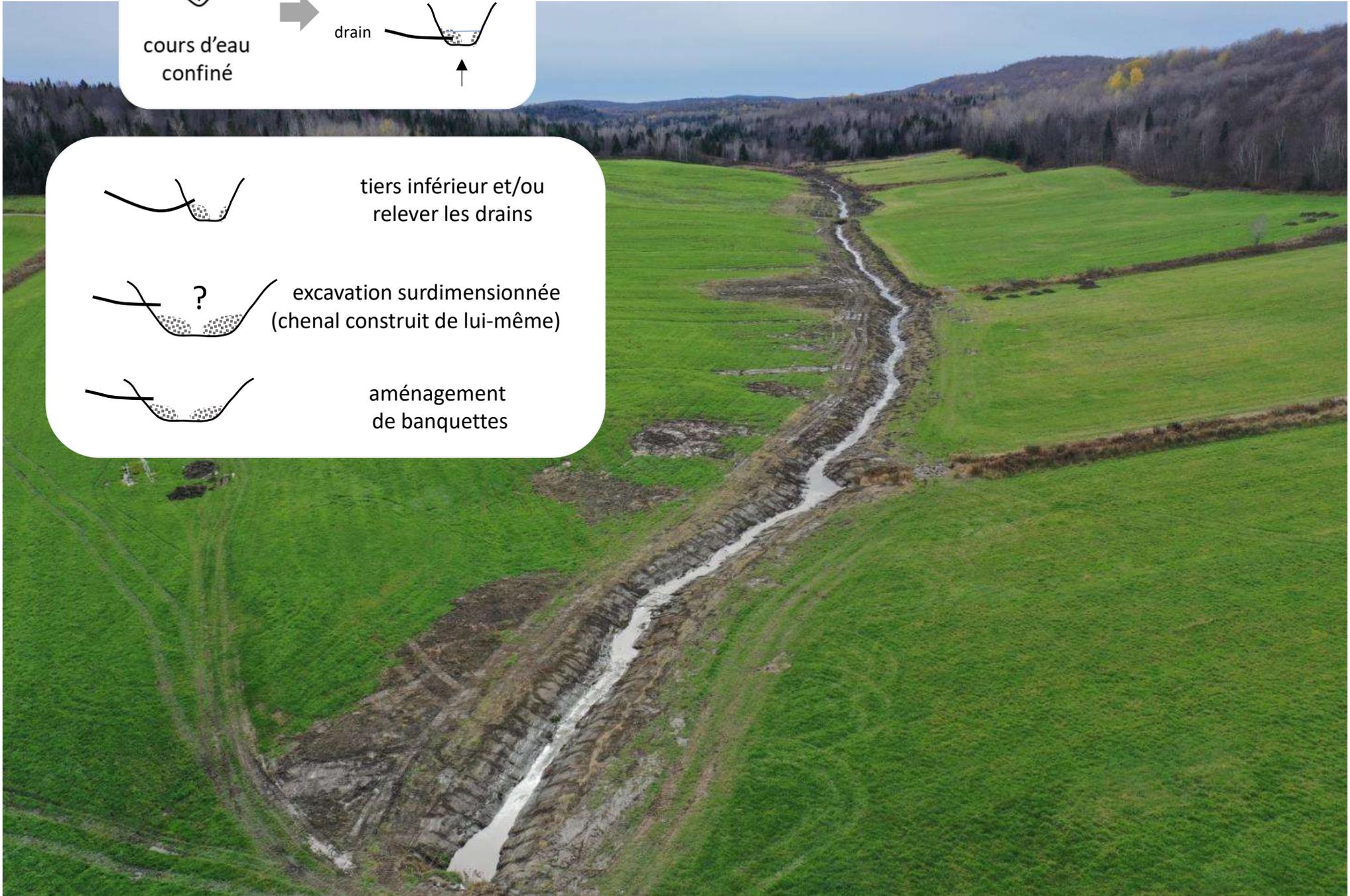
tiers inférieur et/ou
relever les drains



excavation surdimensionnée
(chenal construit de lui-même)



aménagement
de banquettes





aménagement
de banquettes





aménagement
de banquettes

avant



après



Exemple en France

Source: Bramard et Fluquet, Réhabilitation de petits cours d'eau: les fondamentaux



Pente faible;
sédiments peu structurants



zone de sédimentation
persistante



MH



cône



∅

?



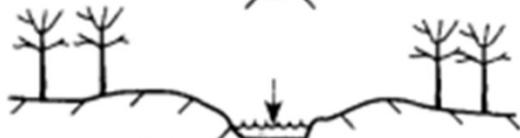
aménagement
de banquettes

Réponse par l'érosion verticale

Stade 1
pré-modifié



Stade 2
linéarisation



Stade 3
incision



Stade 4
incision et élargissement



Stade 5
aggradation et élargissement



Stade 6
nouvel équilibre



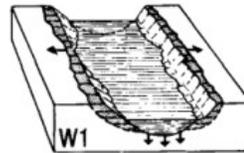
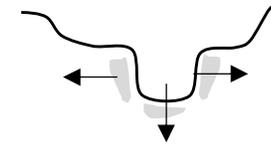
-  eau
-  décrochement
-  accumulation

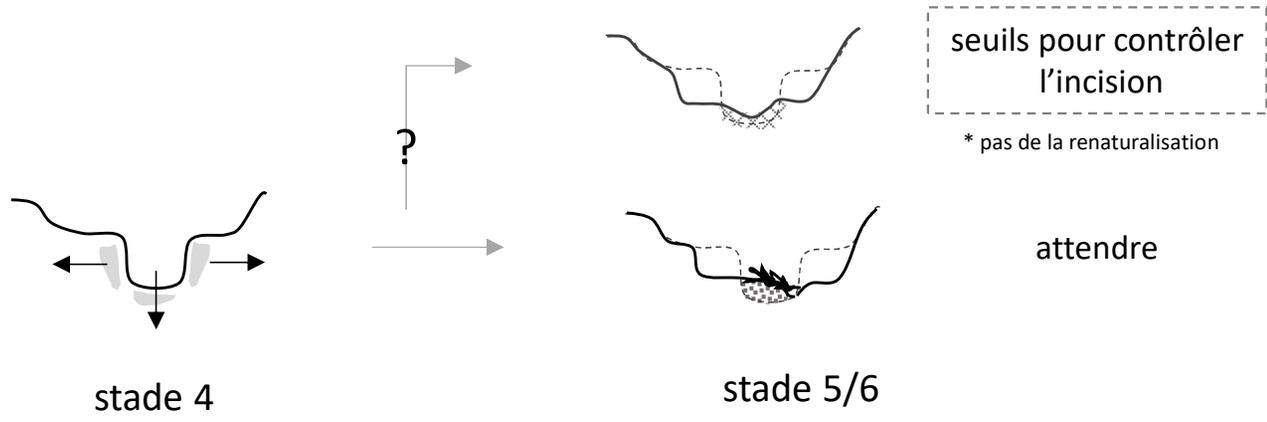
sens du processus



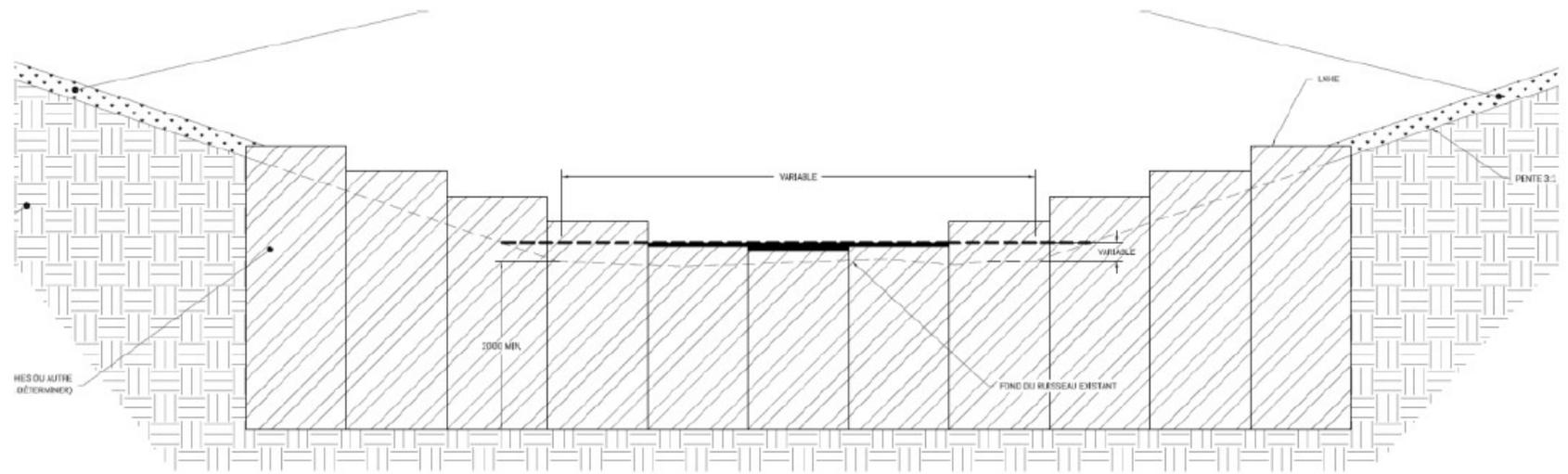
cours d'eau
non-confiné

Stade 4 'classique'





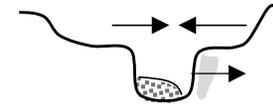
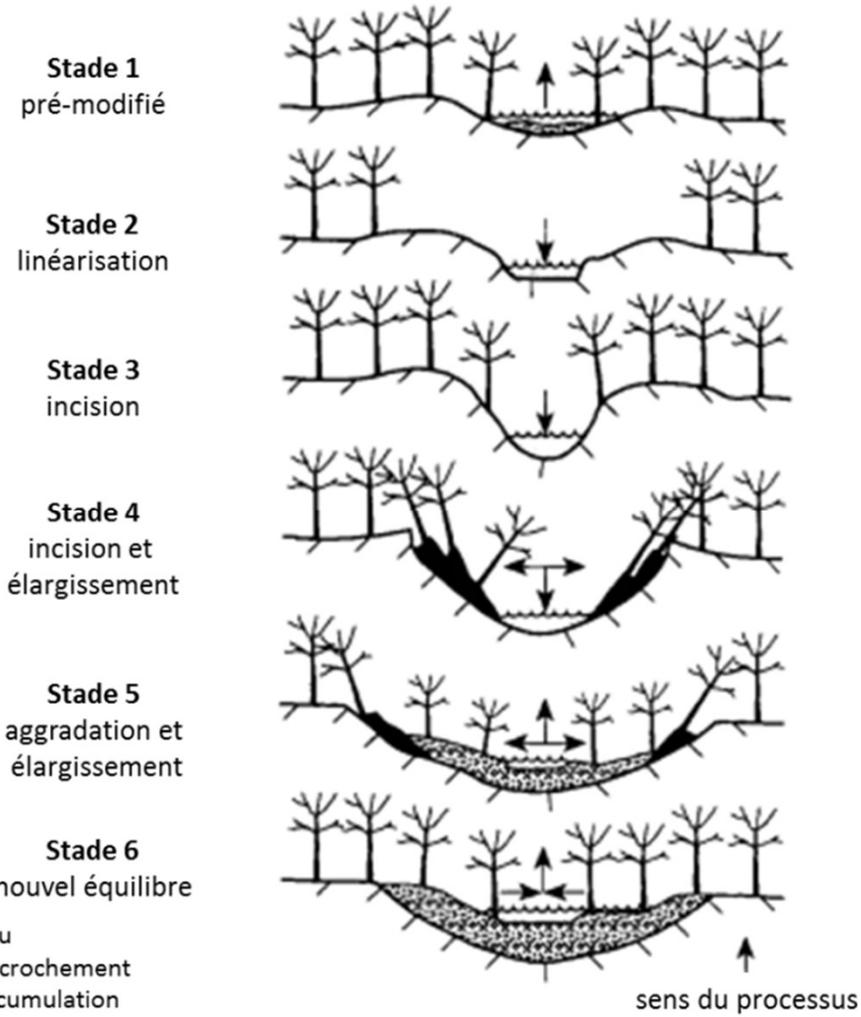
?

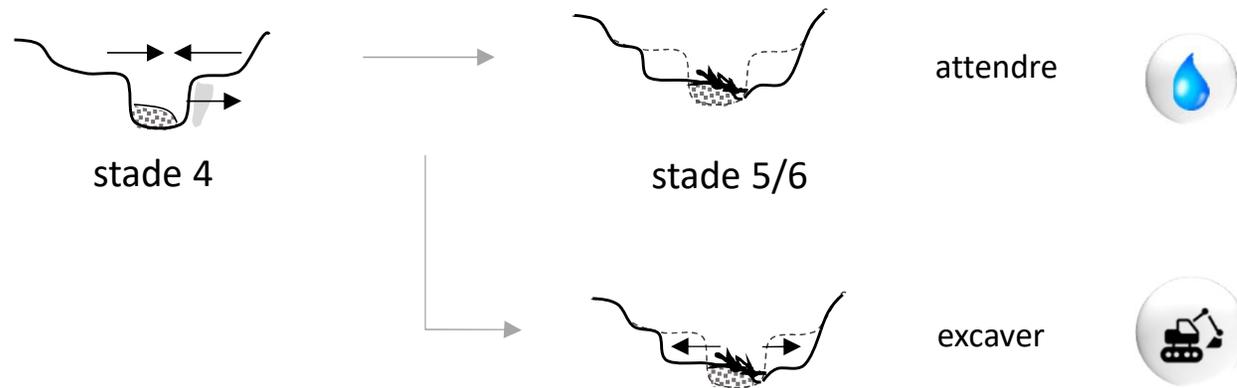


des seuils en palplanches,
en roches ou en bois

Réponse par l'érosion verticale/érosion latérale

Stade 4, incision et érosion
latérale simultanée





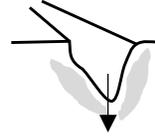
avant



après



ravin/
coulée



Réduire l'érosion des terres agricoles

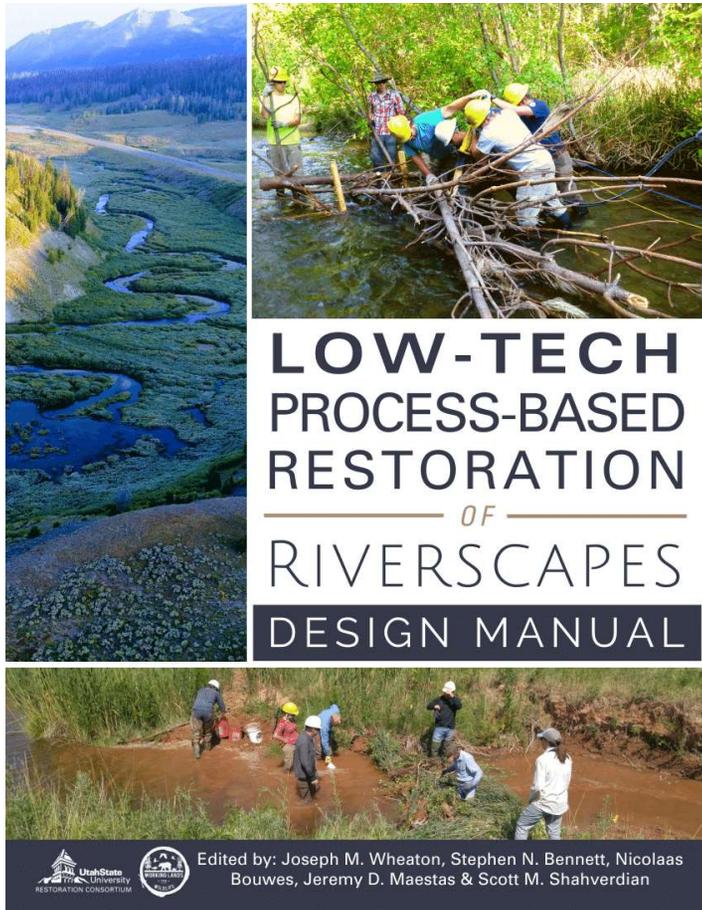
Végétaliser des coulées agricoles pour améliorer les habitats fauniques



<https://www.sorel-tracyexpress.ca/actualites/societe/428385/vegetaliser-des-coulees-agricoles-pour-ameliorer-les-habitats-fauniques>

le bois mort, une solution

Sur la longue durée, le bois mort contribue à stocker plus de sédiments qu'à en éroder.



© Wheaton



D'où proviennent-ils?

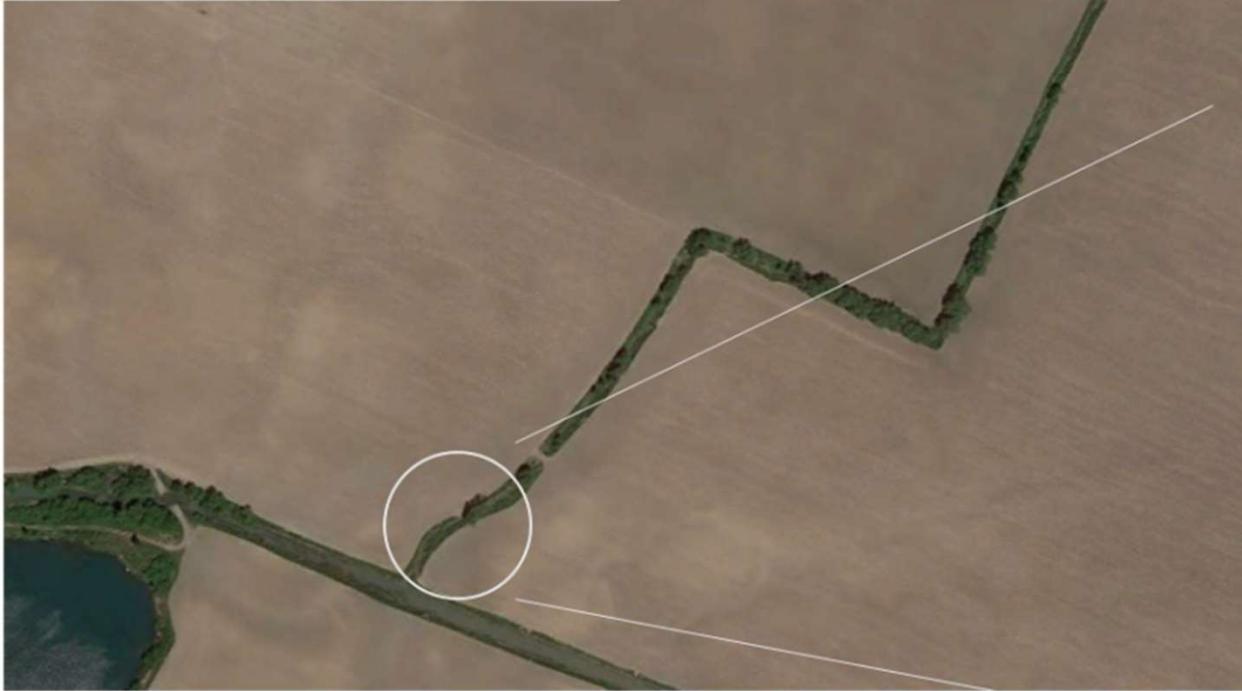
(comprendre l'origine du bobo pour appliquer le bon traitement)



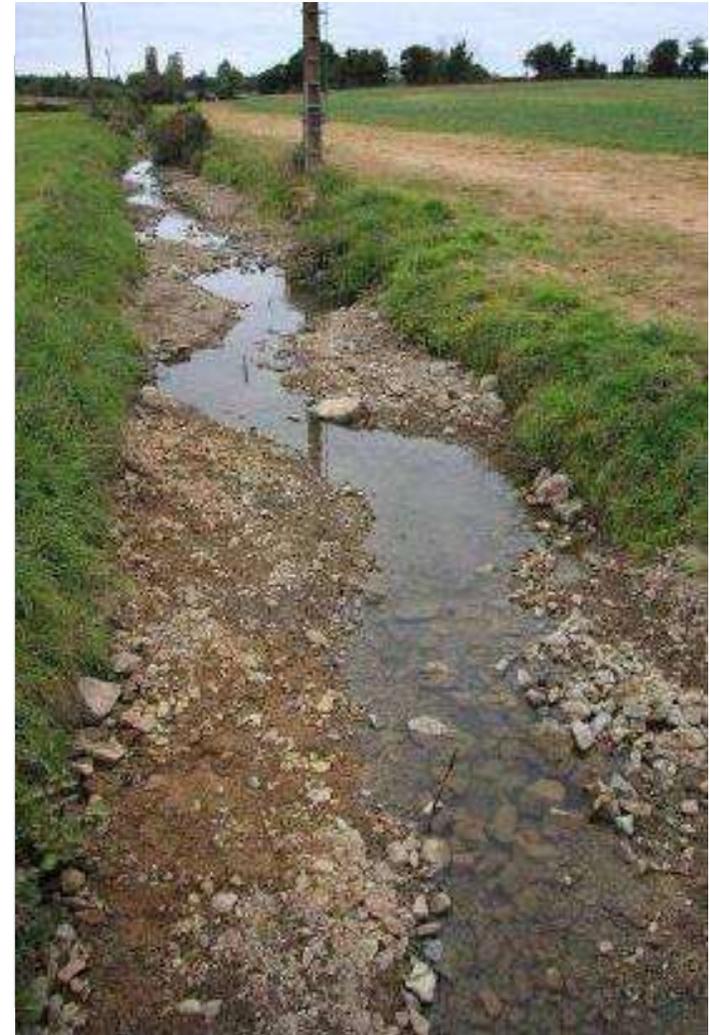
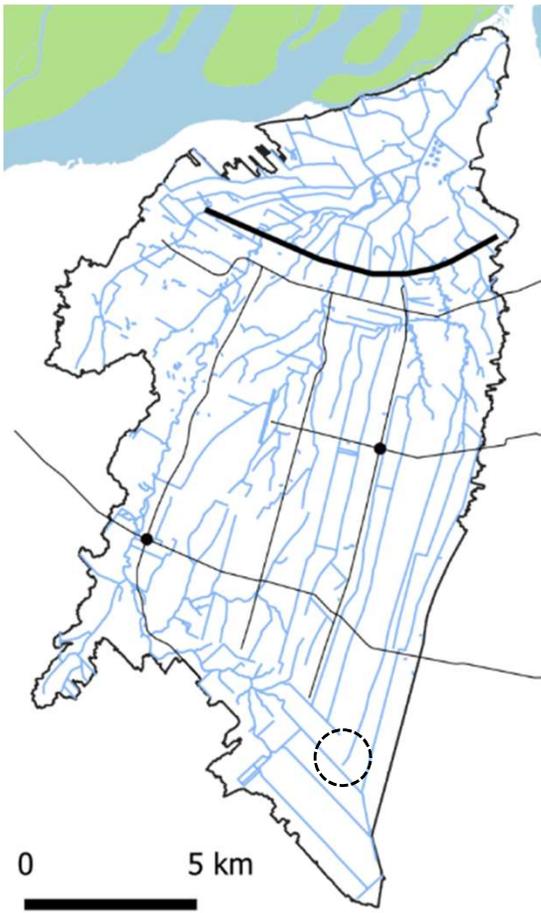
Exercices

À vos cahiers (Mém'EAU), page 19

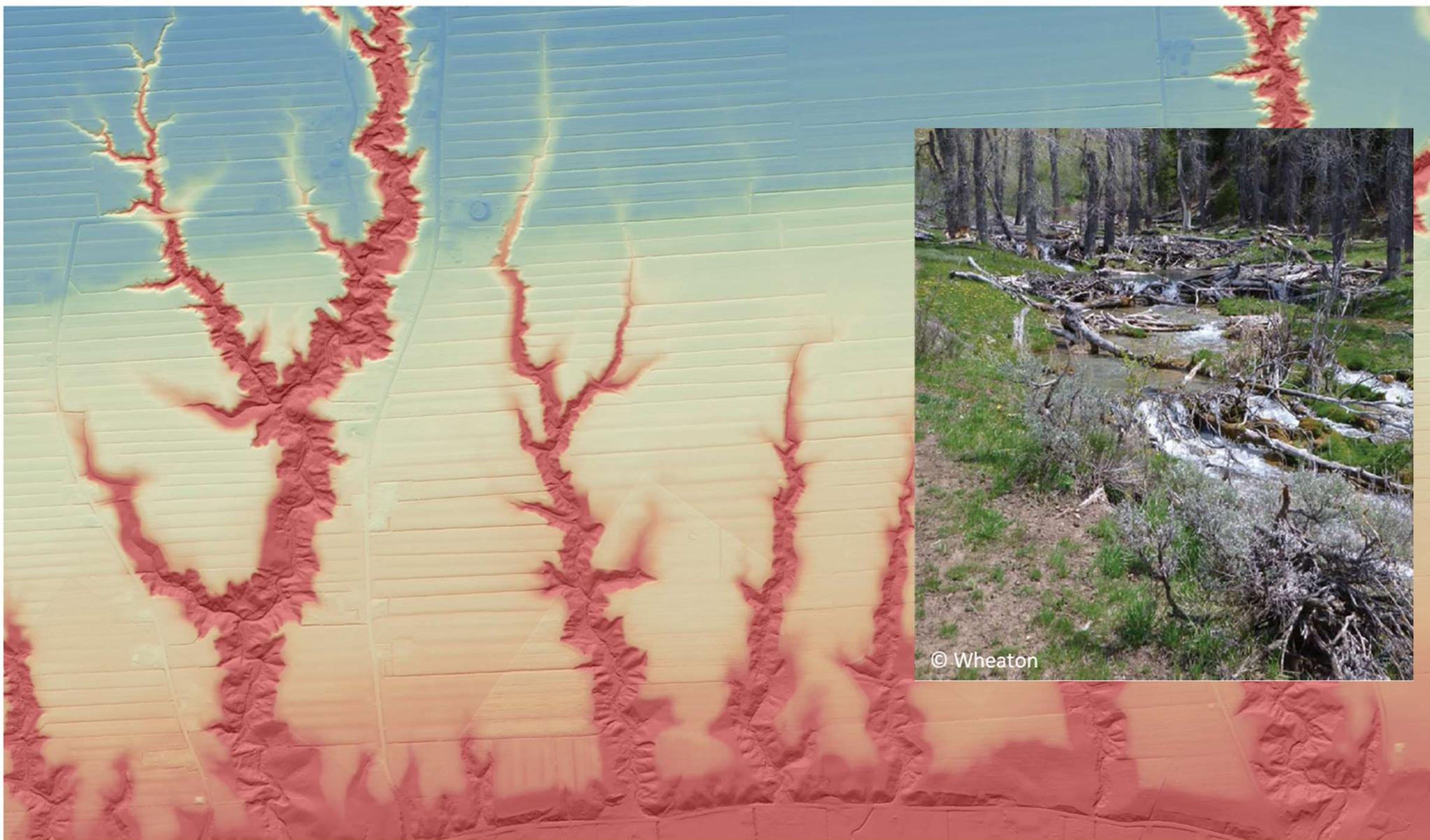
Pratique



Examen!



Reprise d'examen...



© Wheaton

0 250 m

Des nouveaux outils pour un nouveau contexte réglementaire.

REAFIE

Section V AUTORISATION GÉNÉRALE

article 24

Sur la définition d'un entretien.

1° les travaux d'entretien d'un cours d'eau sont ceux qui, selon le cas:

- a) permettent le maintien d'un **état fonctionnel** hydraulique et écologique du cours d'eau et qui visent soit:
 - i [...]
 - ii à maintenir, à rétablir ou à améliorer les **fonctions écologiques du cours d'eau**;
- b) [...]



IQM

article 26

Quelles informations fournir?

5° [...] un avis, signé par un professionnel ou une personne ayant des compétences dans les domaines de l'hydrogéomorphologie, de l'hydrologie ou de l'hydraulique, établissant que les travaux projetés sont **adéquats en considération des problématiques** identifiées dans la demande de même que des caractéristiques et des particularités du cours d'eau concerné, notamment en regard **de la dynamique fluviale et du stade d'évolution** du cours d'eau.



arbre décisionnel

Enfin un arbre décisionnel pour appliquer l'article 26 du REAFIE

Synthèse

- Dégrossit le problème par un élagage des solutions possibles
- Esprit de compromis
- Axée sur la renaturalisation par les processus (financement via le PRCMHH)
- Formulée à partir des exigences de l'article 26 (VOUS êtes le spécialiste)
- Compartimente les discussions/débats sur les alternatives possibles et les défis pour leur application
- Révèle et cible les besoins d'acquisition de connaissances (expérimentation et suivi)

Appel à tous pour une version 2.0
de l'arbre décisionnel

et (un peu) sur l'arbre décisionnel pour l'application des articles 24 et 26 du REAFIE

Formation sur l'indice de qualité morphologique (IQM)



ASSOCIATION DES
GESTIONNAIRES
RÉGIONAUX DES
COURS D'EAU
DU QUÉBEC

Par : **Sylvio Demers**
Firme Rivières

Inscription en cours

NOUVELLES DATES

Comment mieux décoder un cours d'eau ?
Comment intégrer l'hydrogéomorphologie (HGM) dans la prise de décision en matière de gestion de cours d'eau ?
Comment développer un argumentaire pour répondre au REAFIE et sur la pertinence de vos décisions et actions ?

L'IQM est un outil de

- **Planification** Il permet de rendre compte de l'état des cours d'eau et de leur capacité à supporter des fonctions écologiques
- **Suivi** de l'état des cours d'eau en fonction des actions posées dans le milieu hydrique. Il permet d'évaluer la pertinence d'un projet de restauration (impact positif) ou l'ampleur des impacts (négatifs) associés à un projet de développement
- **Communication** efficace entre l'ensemble des acteurs gravitant autour de la gestion de cours d'eau.

• **Guide pour la conception des aménagements de cours d'eau.** Il présente le potentiel de baliser les exigences en matière d'autorisations gouvernementales (REAFIE, certificat d'autorisation).

Détails et formulaire d'inscription sur le site web de l'AGRCQ

Formule pédagogique

- Partie théorique : 2 demi-journées (Zoom) **12 et 19 mai 2022**, en pm
- Partie pratique: Une journée sur le terrain (avec respect des mesures sanitaires), au choix **24, 26 et 31 mai 2022**. Les lieux seront déterminés en fonction des inscriptions

Tarif - Inscription	Membre	Non-Membre
Avant le 15 avril 2022	425 \$ + tx	550 \$ + tx
À partir du 18 avril 2022	475 \$ + tx	600 \$ + tx

agreq.ca/formations/



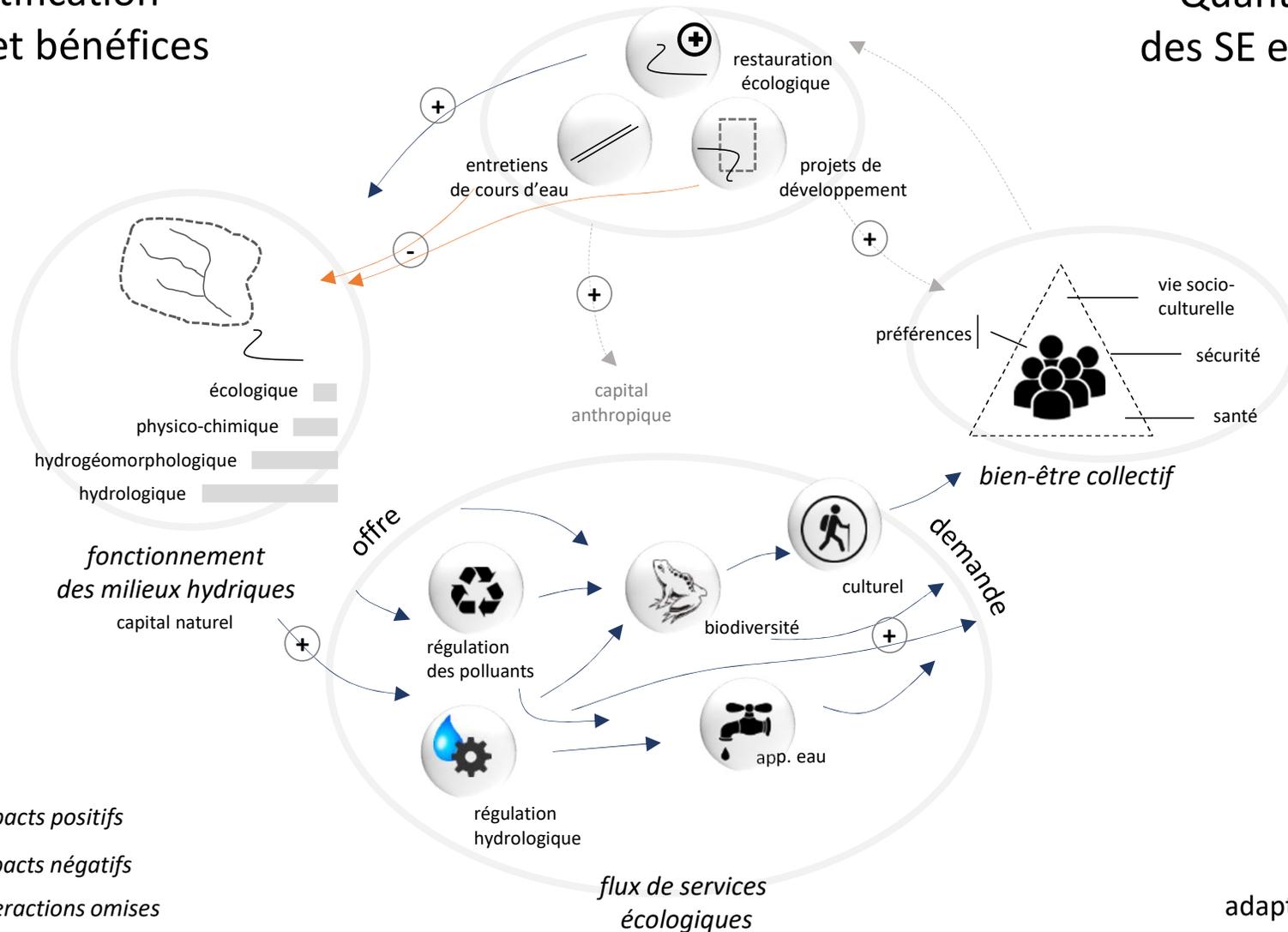
Quantification
des SE et bénéfices

Les entretiens de cours d'eau 2.0 et l'objectif 0 perte nette (PRMHH)



Quantification
des SE et bénéfices

*institutions, gouvernance et
anthropisations*



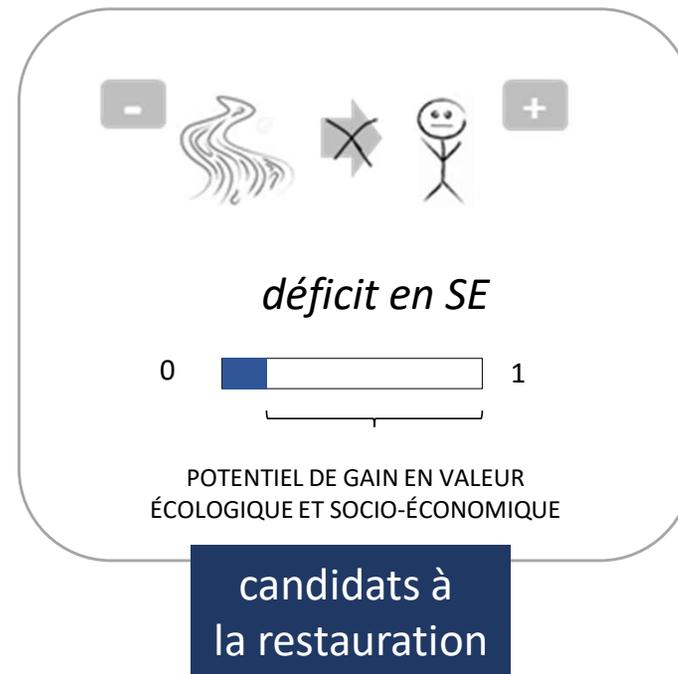
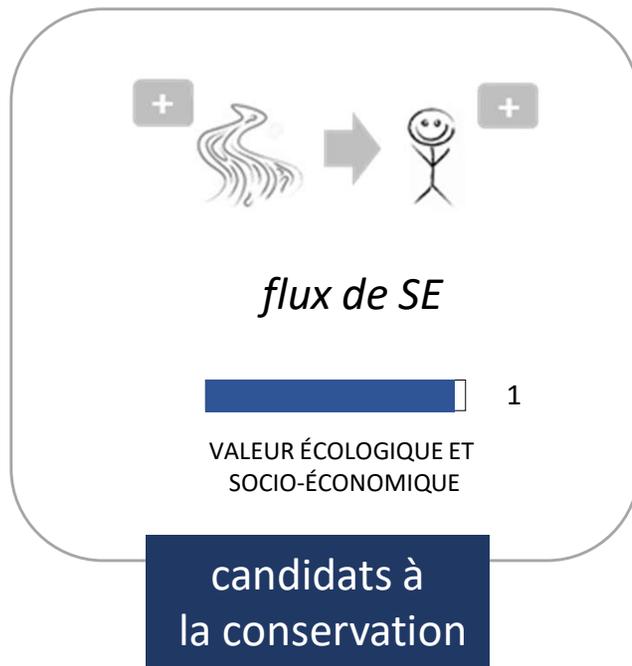
-  → impacts positifs
-  → impacts négatifs
-  → interactions omises



Quantification
des SE et bénéfices

*Sites d'intérêt et mesures de l'objectif zéro
perte nette:
flux de SE et déficit en SE*

approche SIG automatisée



(et à des entretiens 2.0)!

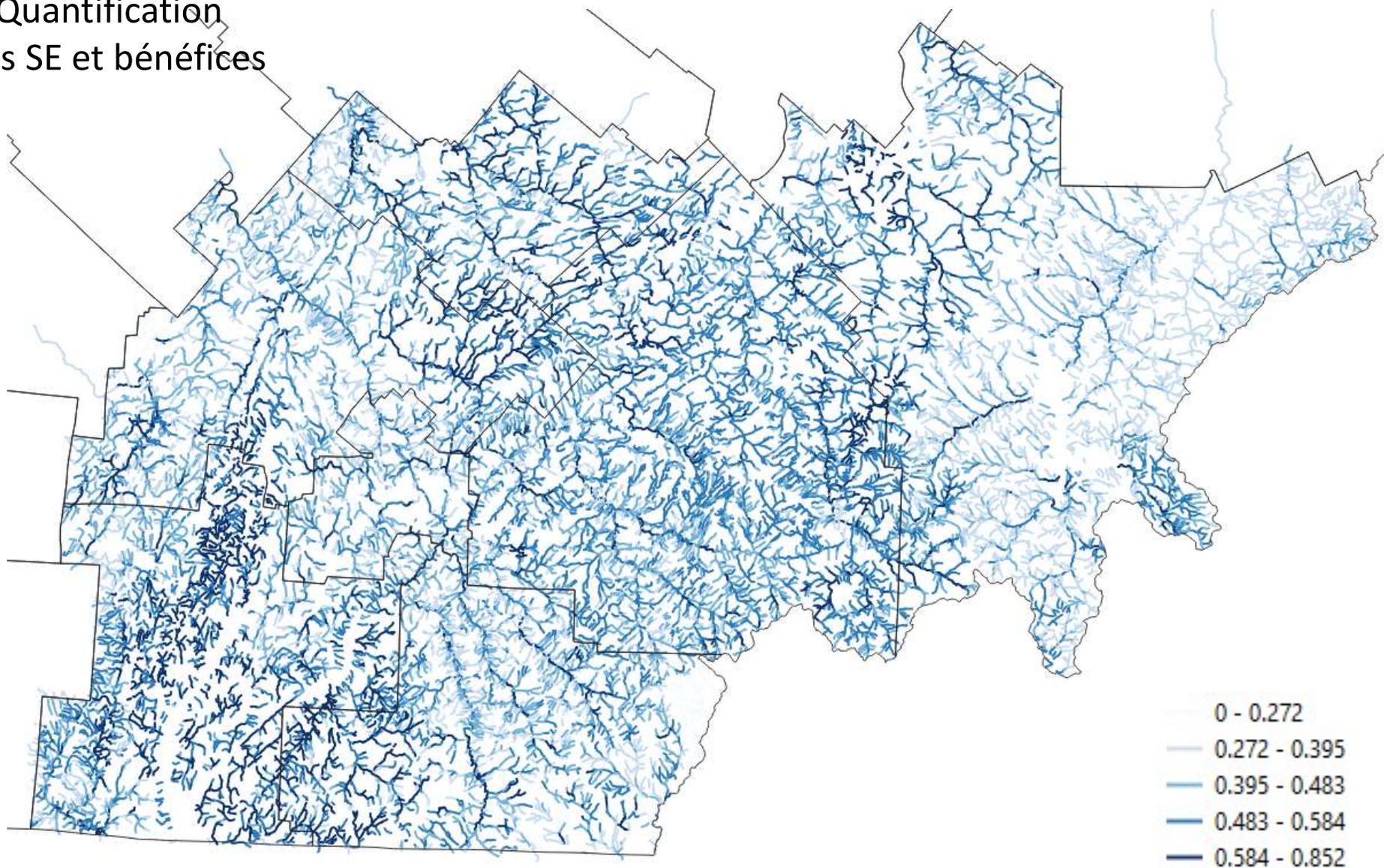




le flux de SE



Quantification
des SE et bénéfices

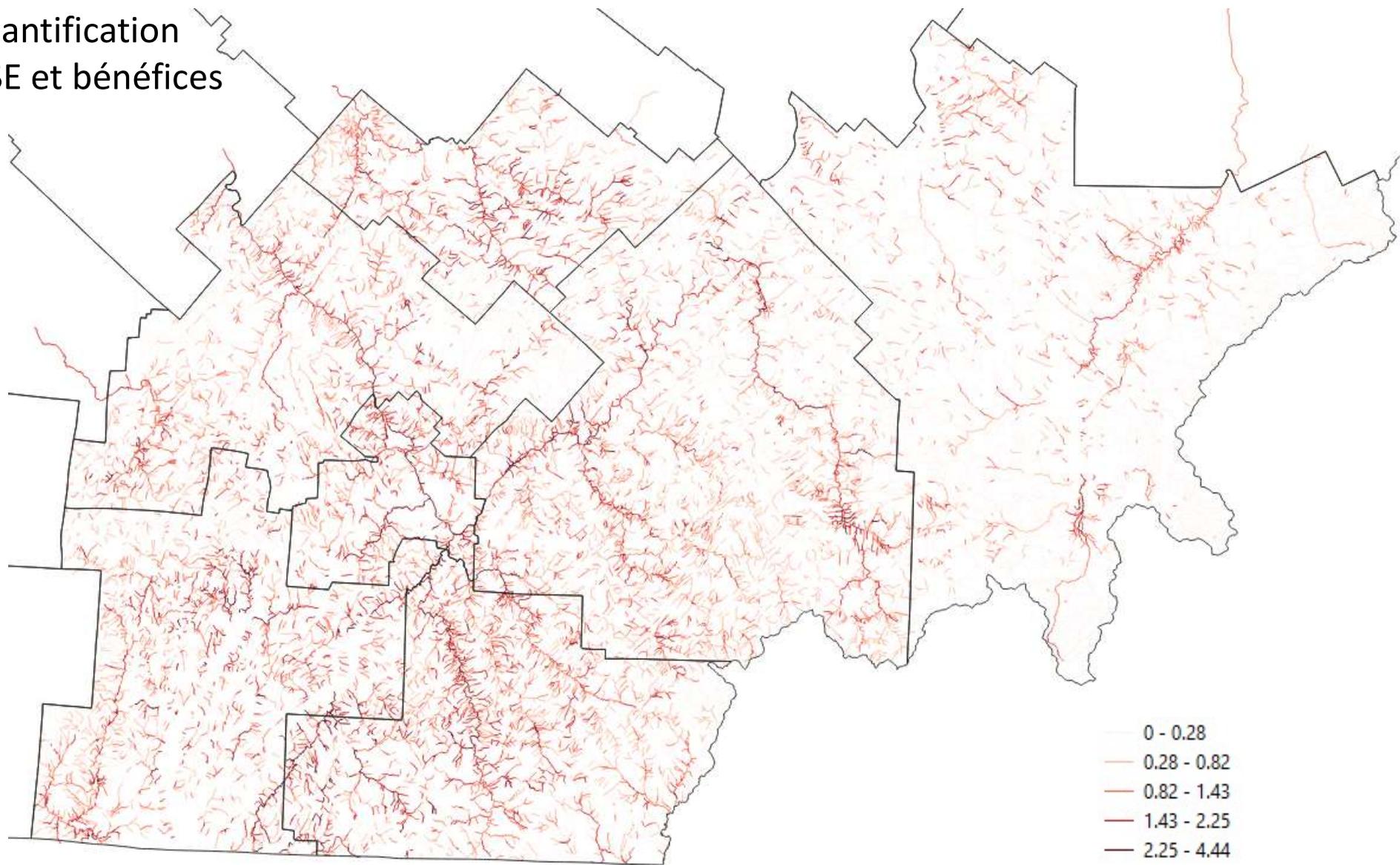




le déficit en SE



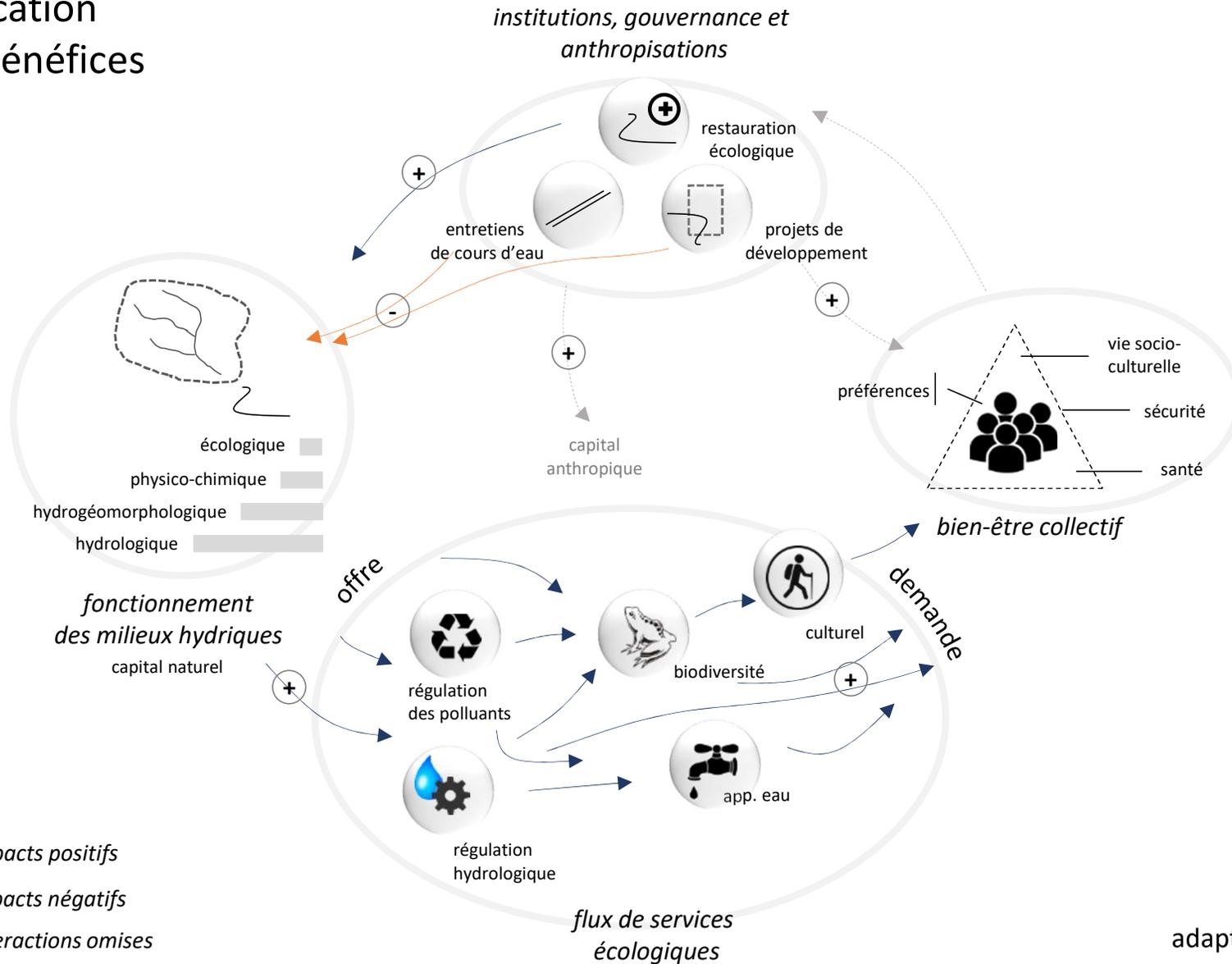
Quantification
des SE et bénéfiques





Quantification des SE et bénéfices

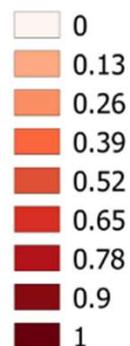
Les entretiens de cours d'eau 2.0 et l'objectif 0 perte nette (PRMHH)



Projection des projets de développement par intelligence artificielle (50 ans) et identification des cours d'eau menacés

Légende

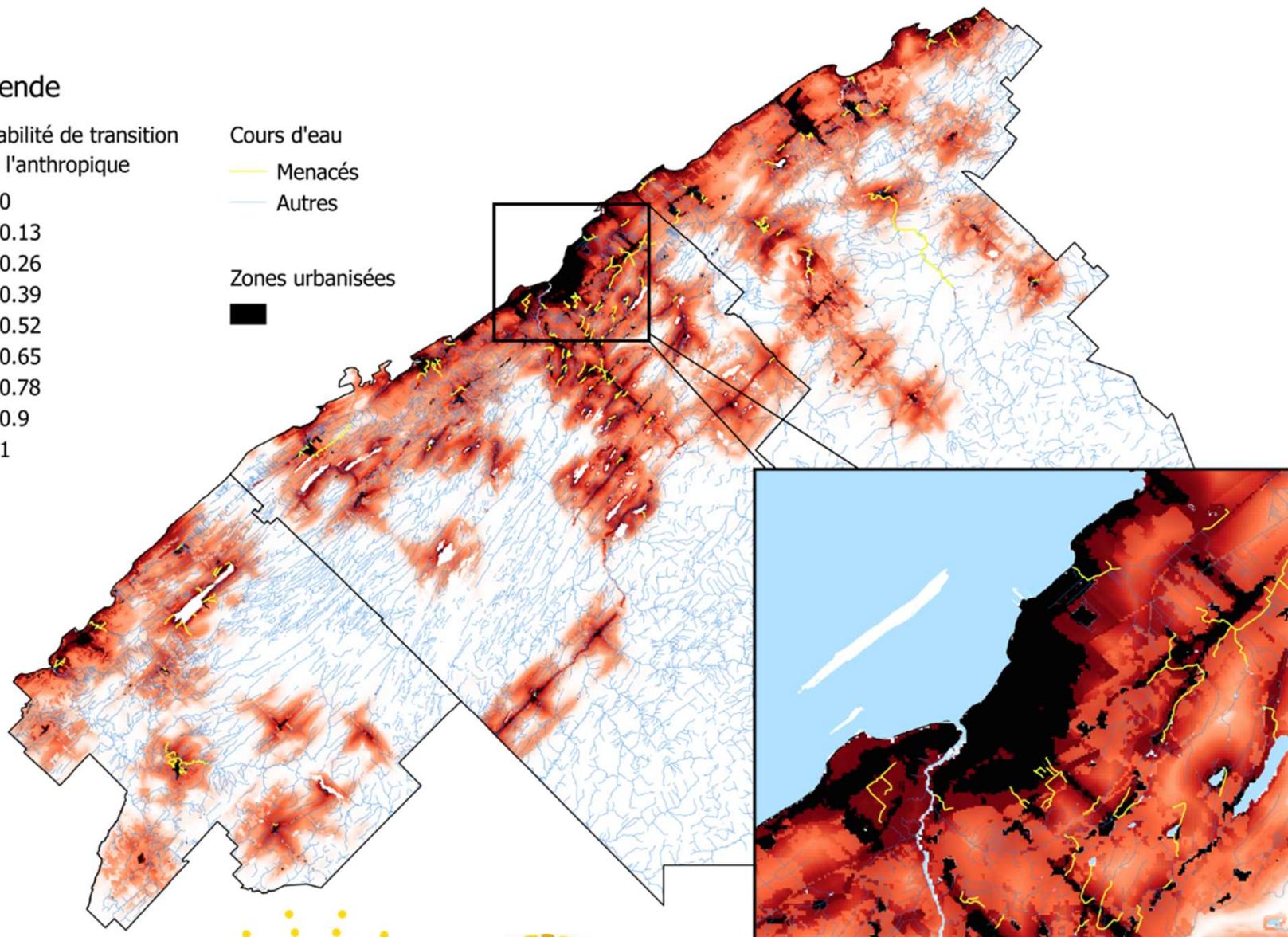
Probabilité de transition vers l'anthropique



Cours d'eau



Zones urbanisées



Remerciements



ASSOCIATION DES
GESTIONNAIRES
RÉGIONAUX DES
COURS D'EAU
DU QUÉBEC

Votre logo?



Louis-Gabriel
Pouliot



Jean-Philippe
Marchand



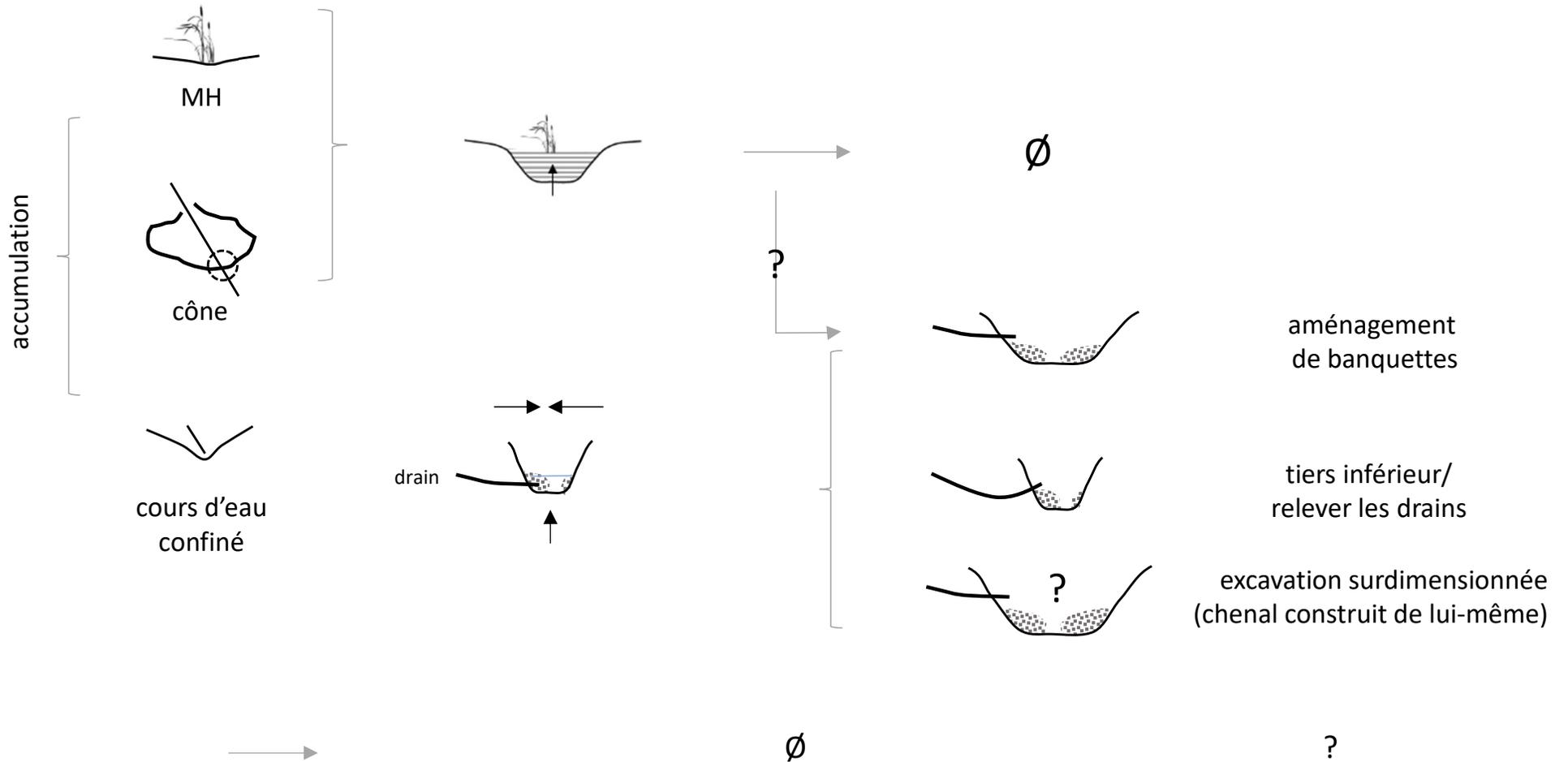
Marie-Hélène Trudel
MRC Sorel-Tracy

Ariane Caron-Daviault
MRC Antoine-Labelle

Contexte
HGM d'origine

Réponse HGM

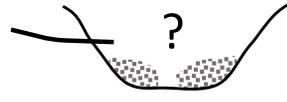
Solutions pour la
renaturalisation en milieu
agricole



Orienté rapidement le processus décisionnel sur les options clés à partir de critères simples.

Un état fonctionnel et écologique basé sur la naturalité, ce n'est pas donné à tout le monde!

Cible les besoins en acquisition de connaissances (expérimentation)

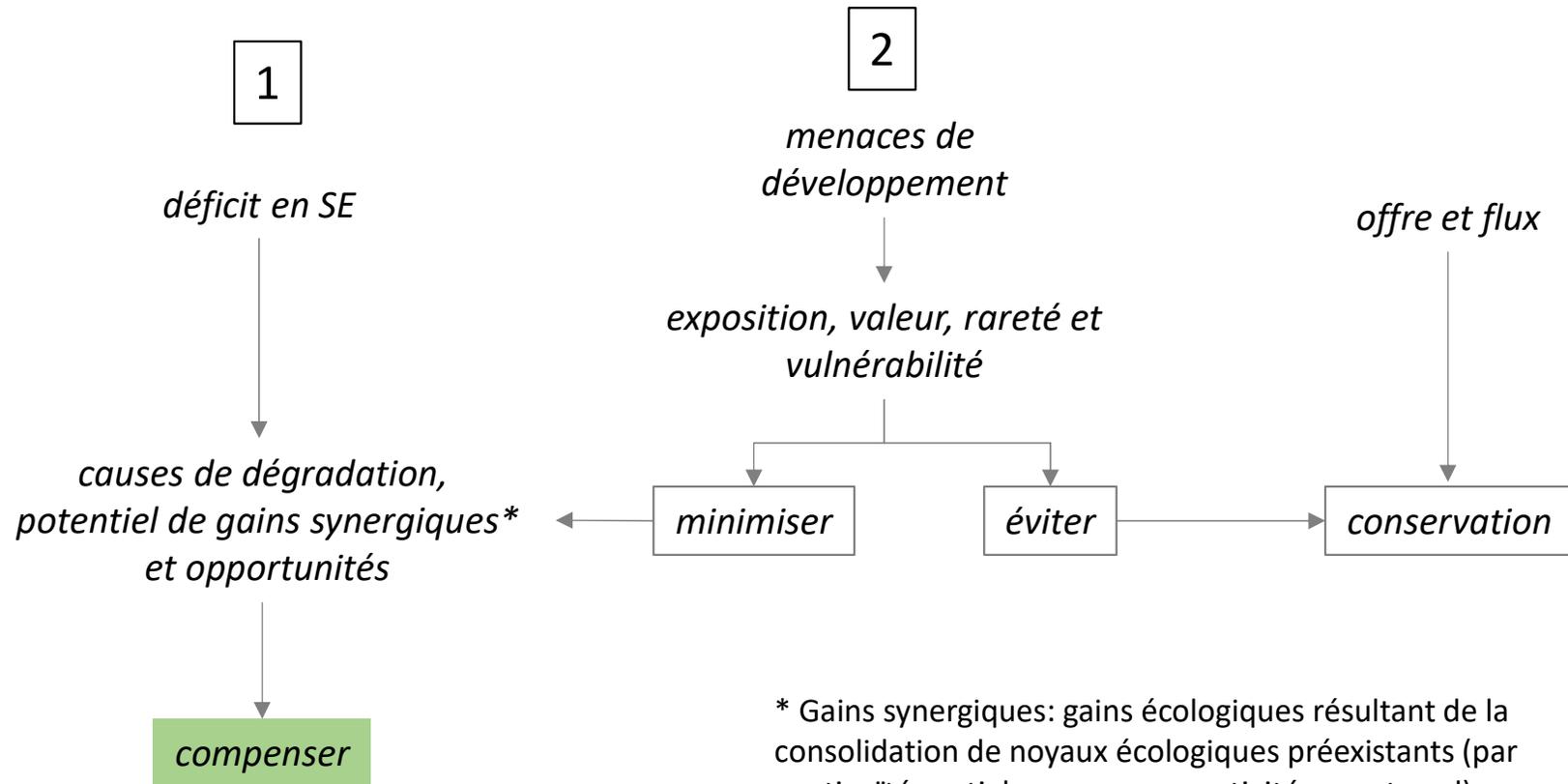


excavation surdimensionnée
(chenal construit de lui-même)





Les entretiens de cours d'eau 2.0 et l'objectif 0 perte nette (PRMHH)



Synthèse



offre



IQM5

Intégrité/état du milieu hydrique.

Indicateurs

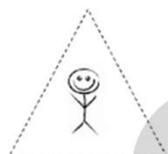
occupation du sol (segment/BV)
intégrité du flux sédimentaire
proximité d'infrastructures
linéarisation de cours d'eau

capacité en SE

Potentiel d'un milieu à fournir des services écologiques, sans égard à l'intégrité.

Indicateurs

plaine inondable
sinuosité
ordre de Strahler
présence de MH riverains



demande

usages

Quantité de services écologiques dont profite la société.

Indicateurs

enjeux exposés aux inondations
source alimentation en eau
usages récréatifs
biodiversité (présence d'espèces à statut, aires protégées)

pressions

Facteurs susceptibles de compromettre les SE.

Indicateurs

qualité de l'eau
changements climatiques (pics de crue et étiages)

préférences

Orientations privilégiées par les parties prenantes à l'échelle de la MRC.

Indicateur

pondération relative à l'importance des services écologiques





nombre de personnes
alimentées par une source de
captation en eau de surface



0
pas
important



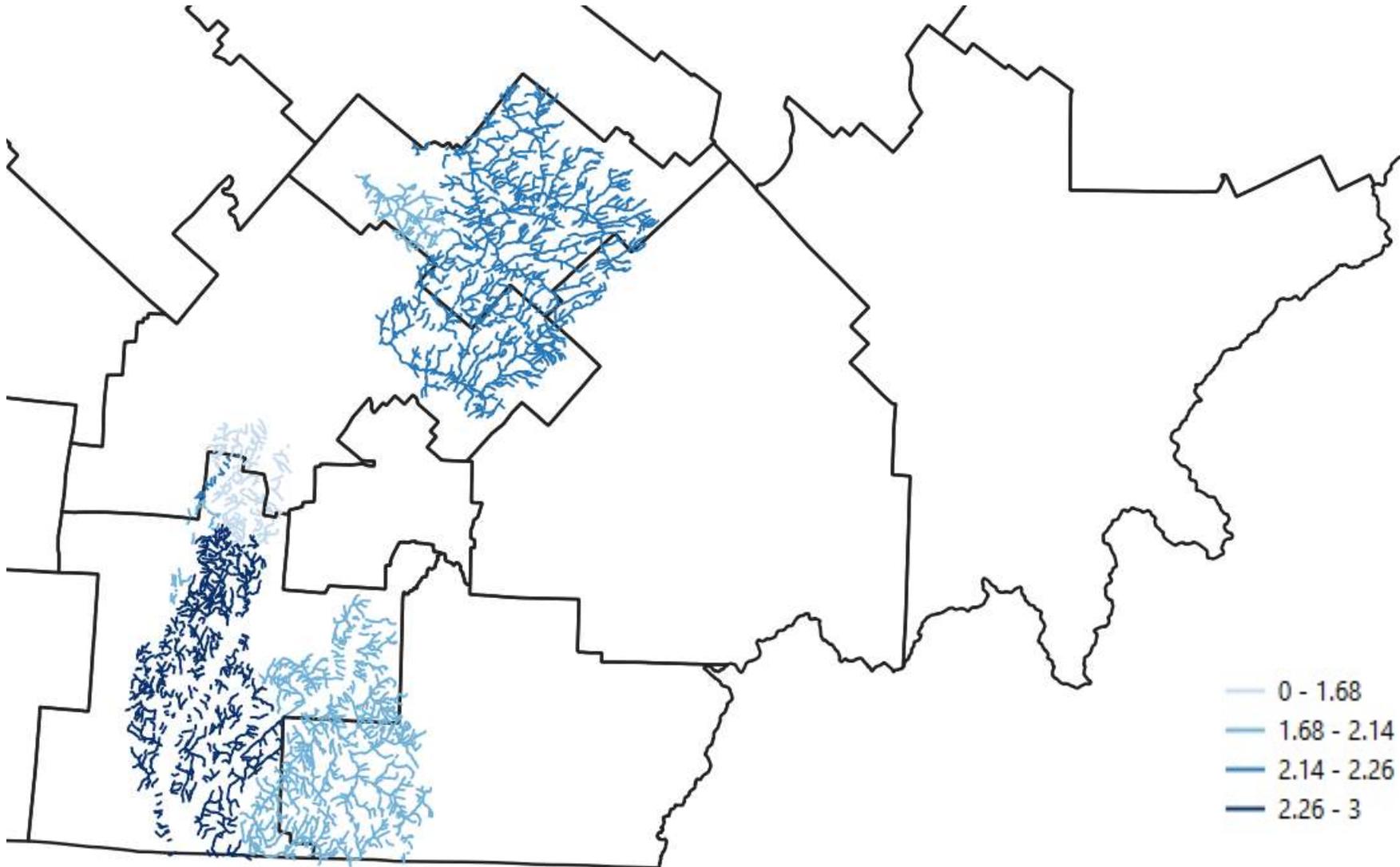
1
peu
important



2
important



3
très
important





Fingerprinting (d'où?) et le bilan sédimentaire (combien?)

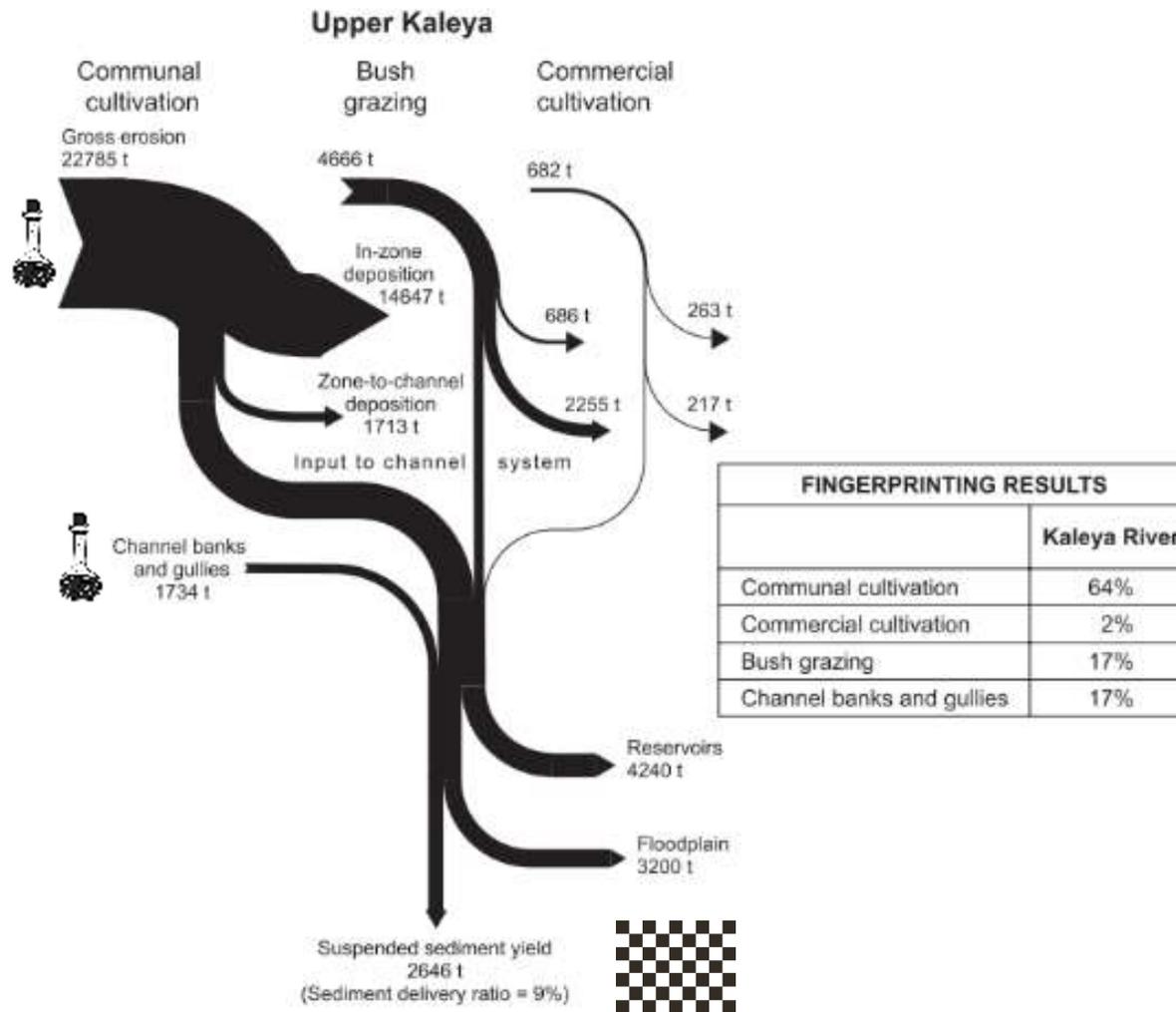


Figure 6. Final sediment budget for Kaleya River watershed, 1997 through 1999 (t indicates metric tons). Modified from Walling *et al.* [2001].

Walling, D. E., Collins, A. L., Sichingabula, H. M., & Leeks, G. J. L. (2001). Integrated assessment of catchment suspended sediment budgets: a Zambian example. *Land degradation & development*, 12(5), 387-415.

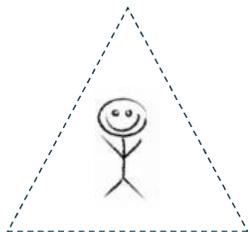
Gellis, A. C., & Walling, D. E. (2011). Sediment source fingerprinting (tracing) and sediment budgets as tools in targeting river and watershed restoration programs. *Stream restoration in dynamic fluvial systems: scientific approaches, analyses, and tools*, 194, 263-291.

Opportunité
(résilience naturelle)



Opportunité
(vestiges naturels intacts)





demande en SE

Hotspots de demande

