

# La connectivité hydrologique à l'échelle des bassins versants

Marie Larocque

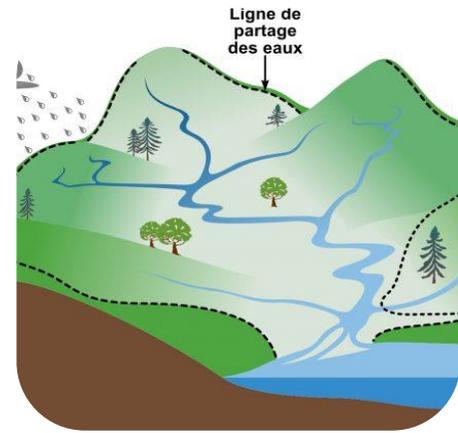
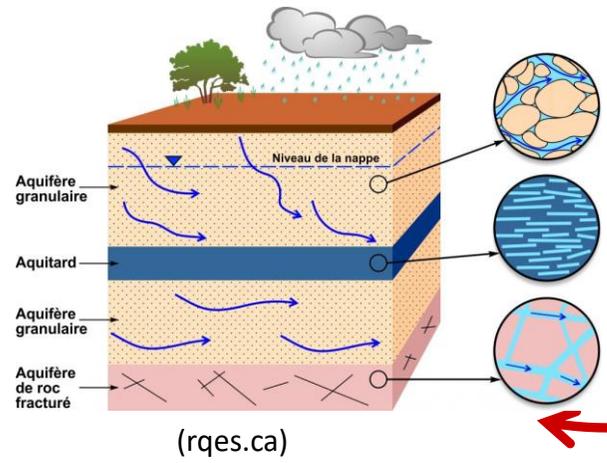
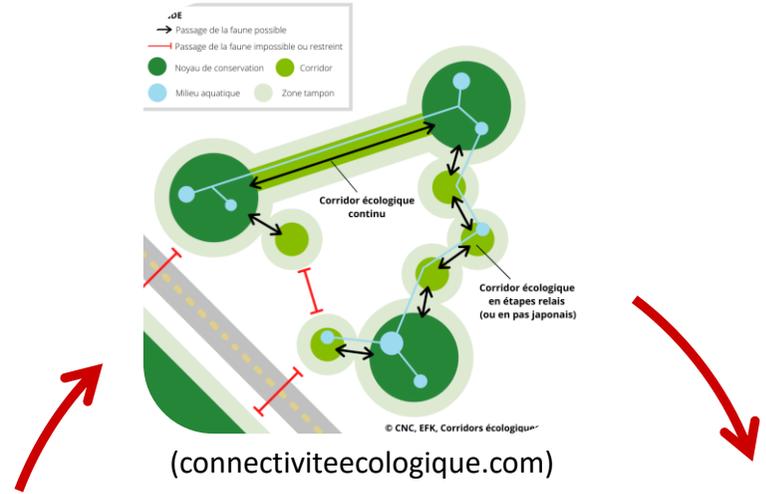
Professeure UQAM ([larocque.marie@uqam.ca](mailto:larocque.marie@uqam.ca))

Chaire de recherche Eau et conservation du territoire ([chaire-eau.uqam.ca](http://chaire-eau.uqam.ca))

Département des sciences de la Terre et de l'atmosphère

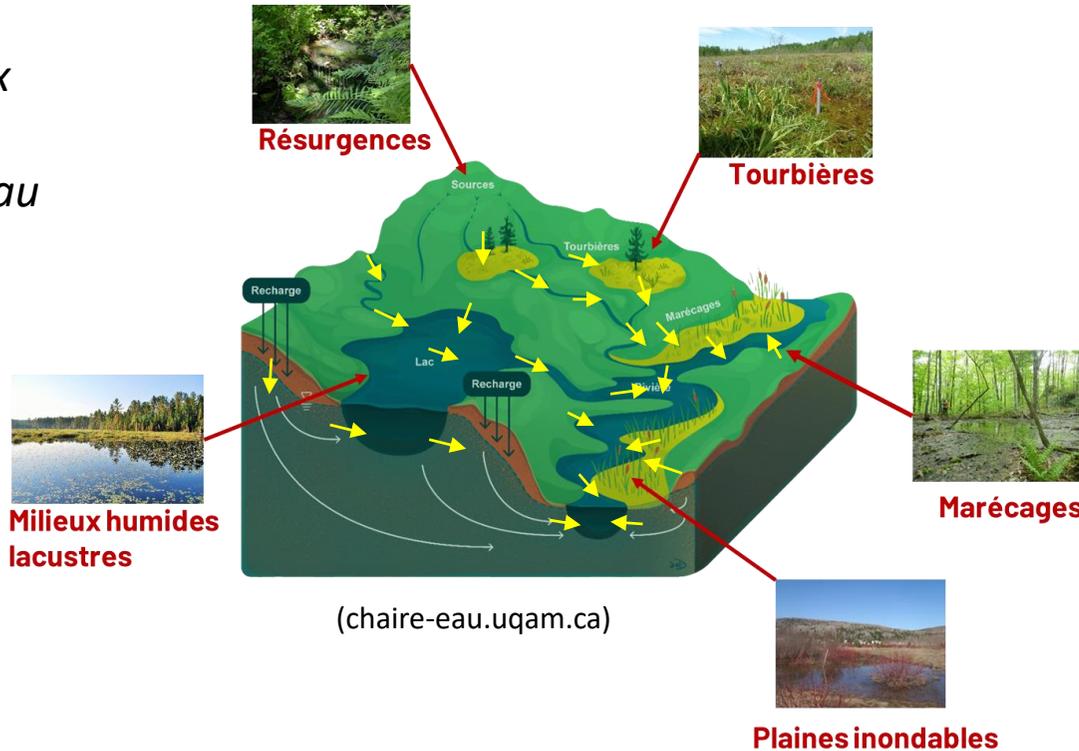
Université du Québec à Montréal

# Connectivité écologique, bassin versant et eau souterraine ?



*Comprendre comment les milieux naturels terrestres sont connectés à l'eau souterraine dans le but de faciliter leur protection*

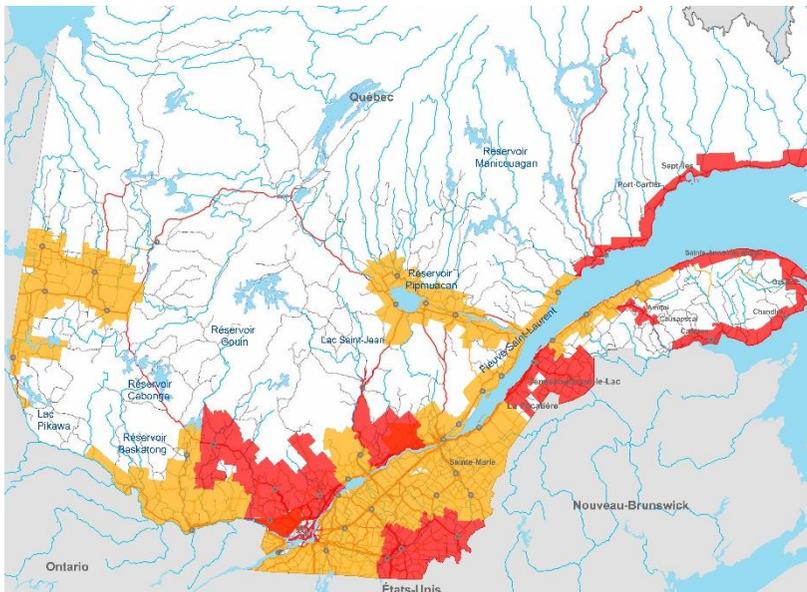
- 1) Localiser
- 2) Comprendre
- 3) Anticiper



➔ Connectivité hydrologique à l'échelle des bassins versants

# Importance de l'eau souterraine

## Projets d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines (PACES 2009-2022-...)



(environnement.gouv.qc.ca/eau/souterraines/programmes/)

**Aquifère** Formation géologique dans laquelle l'eau souterraine circule et peut être utilisée

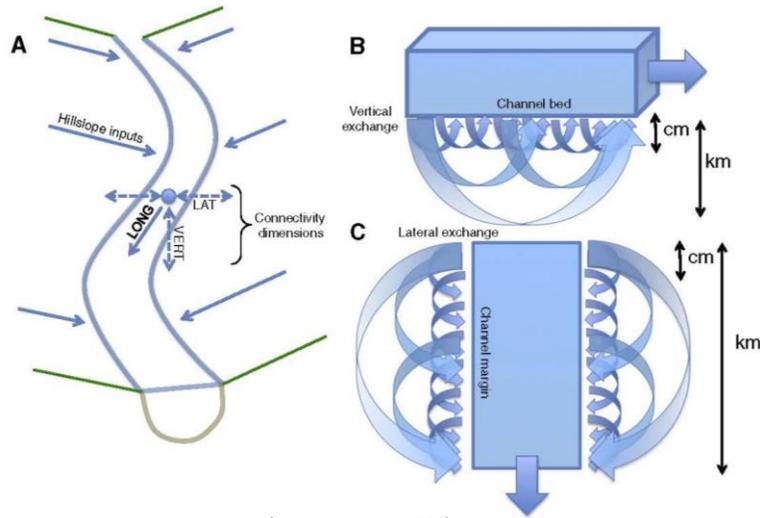
**Recharge** Renouvellement en eau des aquifères

- L'ES alimente **20%** de la population du QC, **80%** de la population rurale.
- Les aquifères sont présents partout, mais les **volumes d'eau disponibles varient**.
- La **recharge** des aquifères est globalement **importante**.
- L'ES est généralement de **bonne qualité**.
- L'ES est peu **vulnérable à la pollution** dans les Basses-Terres du Saint-Laurent.
- Les **pressions anthropiques et climatiques** sont importantes par endroits.
- Les milieux naturels (lacs, milieux humides, cours d'eau) sont **très souvent connectés** aux aquifères.



# Qu'est-ce que la connectivité hydrologique?

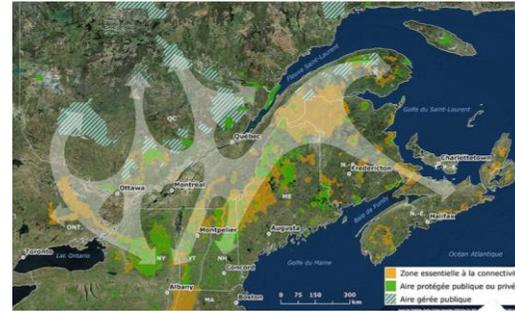
La **connectivité hydrologique** mouvement de l'eau entre les compartiments du cycle hydrologique (connectivité longitudinale, latérale et verticale)



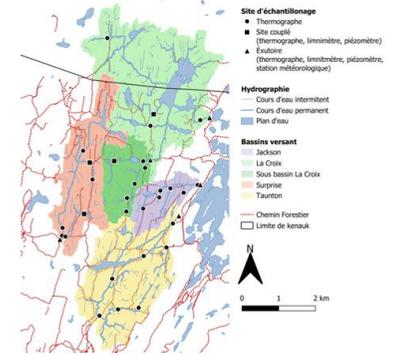
(Covino, 2017)

Importance de l'**échelle spatiale** (petits et grands bassins versants) **et de l'échelle temporelle** (saison, année, décennies)

espace

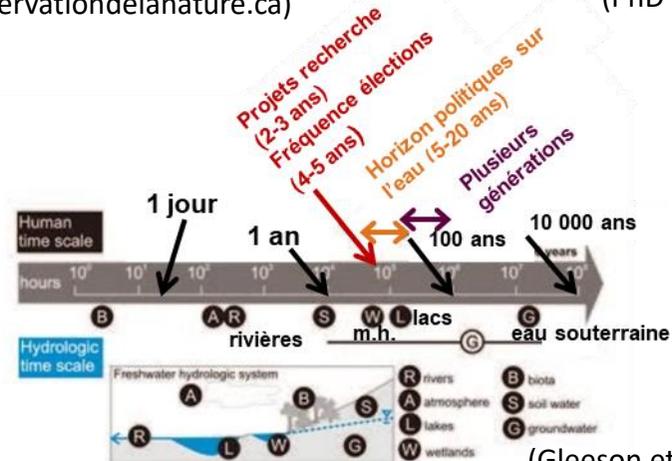


(conservationdelanature.ca)



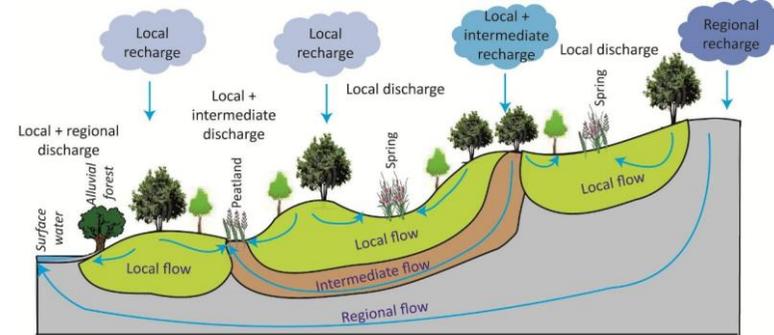
(PhD M.Auffray - Kenauk)

temps



(Gleeson et al. 2010)

L'eau visible à la surface → une partie seulement de l'histoire



(Bertrand et al. 2012)

Le **bassin versant** est généralement l'unité de suivi et d'intervention la plus pertinente. Pour protéger les milieux naturels (et la nappe), il faut comprendre les **connexions eaux de surface – eaux souterraines** sur l'ensemble du bassin versant:

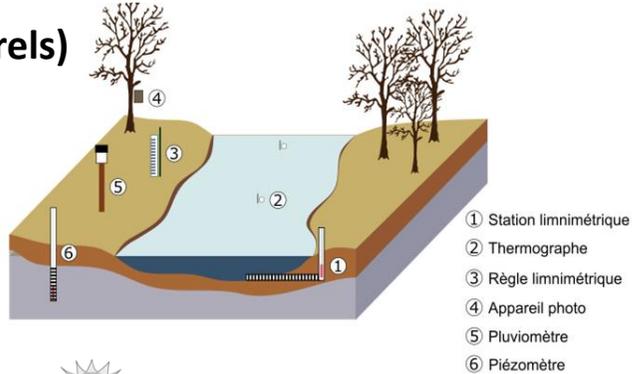
- **d'où vient** l'eau souterraine qui alimente les milieux naturels?
- comment **les milieux naturels alimentent** l'eau souterraine?
- quelles **pressions** s'exercent sur l'eau souterraine et les milieux naturels?



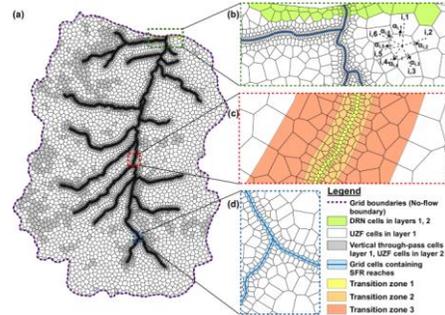
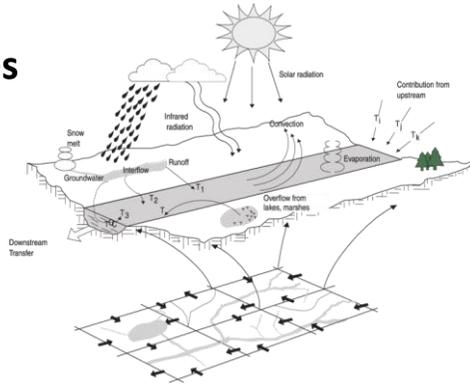
(environnement.gouv.qc.ca)

# Les outils pour étudier la connectivité

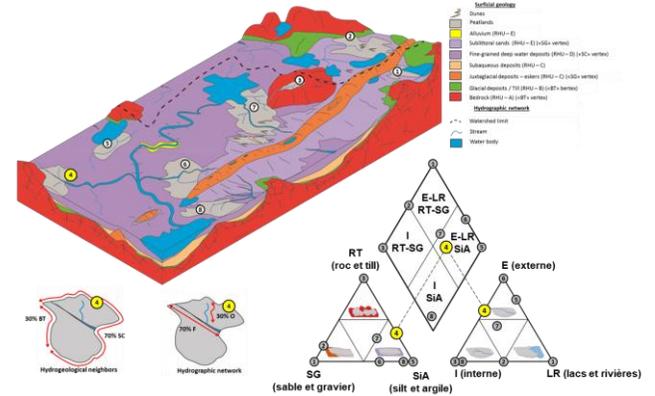
## Suivis de terrain (+ traceurs naturels)



## Modèles



## Cartographie



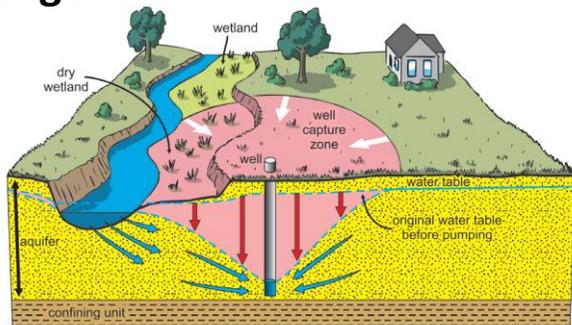
Rosa et al. (2018)

Connectivité des écosystèmes lotiques forestiers  
(CRSNG – Kenauk – MRNF)

Cartographie de la connectivité  
hydrologique des milieux humides pour  
le Québec méridional (MELCCFP)

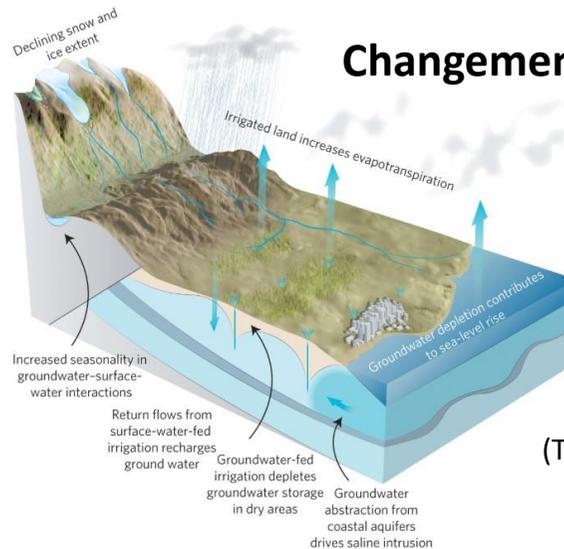
Pressions sur l'eau

## Pompages



(Rivera 2004)

## Changements climatiques



(Taylor et al. 2012)

Pressions sur le milieu naturel

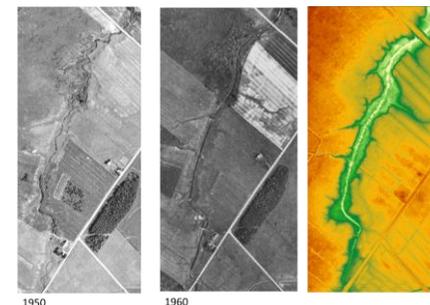
## Exploitation de la tourbe



## Urbanisation



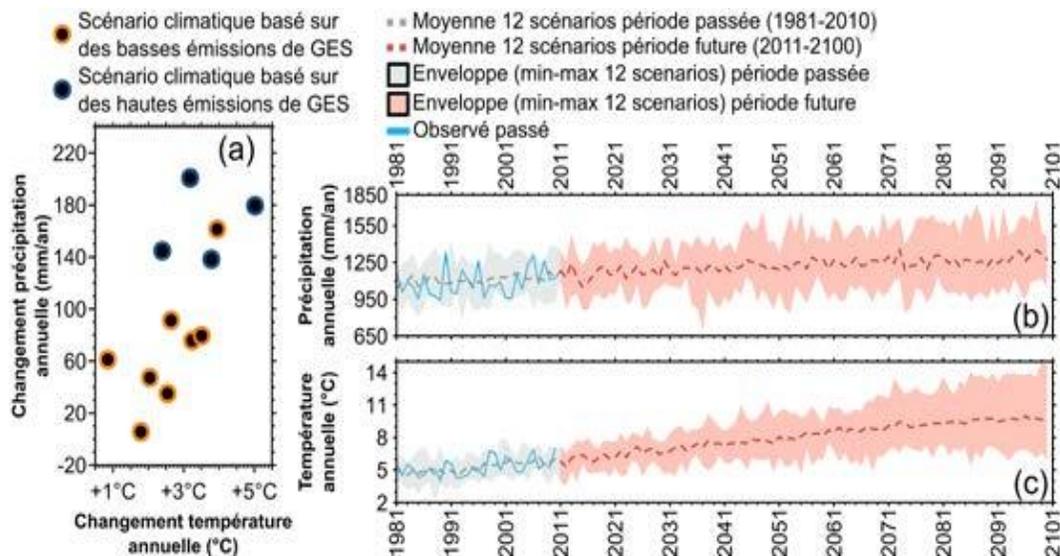
## Redressement des cours d'eau



1950

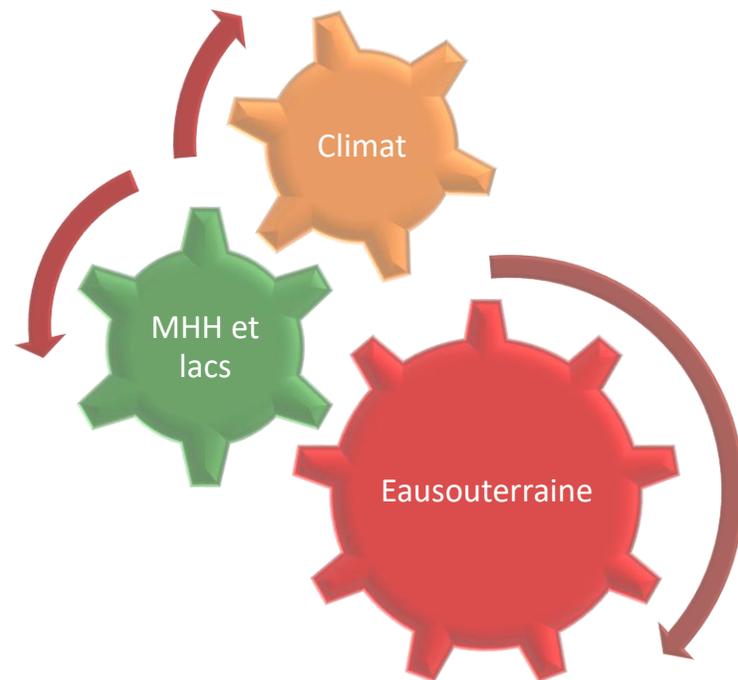
1960

## Quelques scénarios climatiques



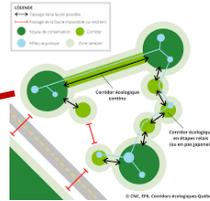
(Dubois et al. 2022)

- Hiver plus doux et étés plus chauds
- Baisse de niveau de nappe (?)
- Moins d'eau aux MHH (?)
- Assèchements plus précoces et fréquents (?)



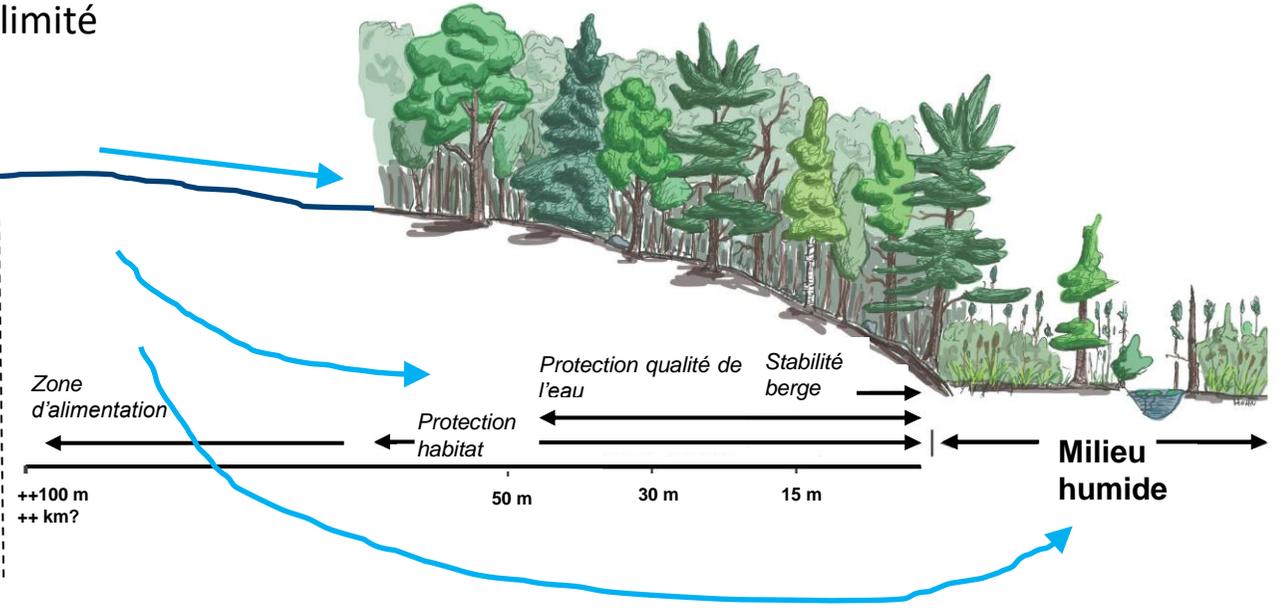
# Concilier la connectivité hydrologique et les corridors

## Étang temporaire - Kenauk

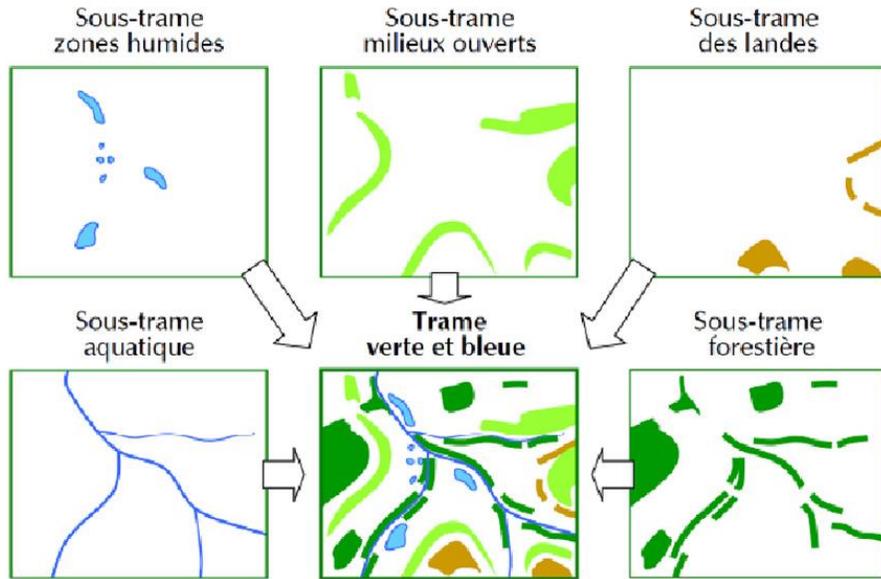


Protéger l'habitat immédiat  
→ Effet limité

Protéger la zone d'alimentation  
→ Contribue à l'alimentation  
des milieux en aval

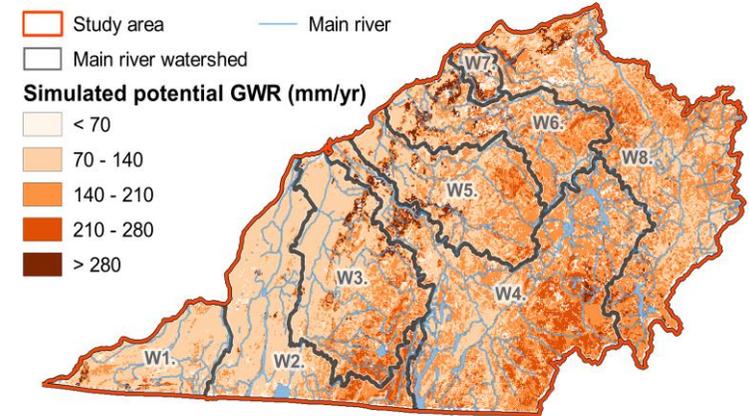


## Trame verte et bleue



(ville-saint-aubin-les-elbeuf.fr/08-Sites/Biodiversite/reservoir\_biodiversite.htm)

## Zones de recharge

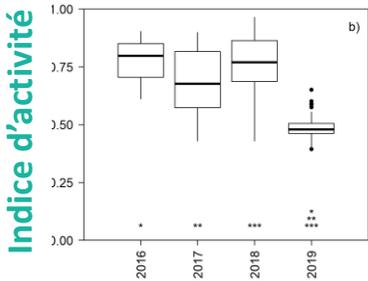
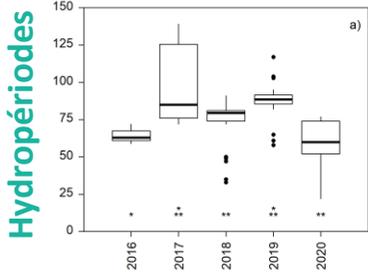


(Dubois et al. 2021)

Protection de toutes les zones sensibles  
→ Augmentation de la résilience hydrologique et écologique de tout le bassin versant

# Nécessité des suivis à long terme

## Variabilité activité hydrologique étangs temporaires



(Roux et al. 2023)

## Laboratoire naturel du mont Covey Hill



Photos: Phil Norton

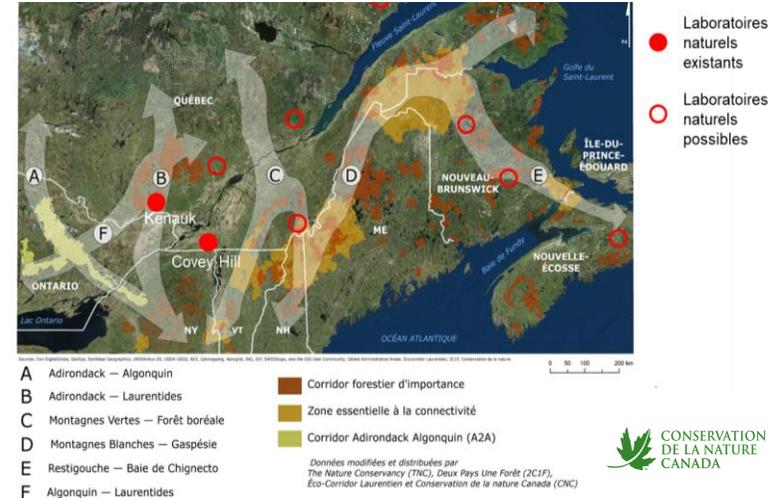


## Réserve Kenauk Nature



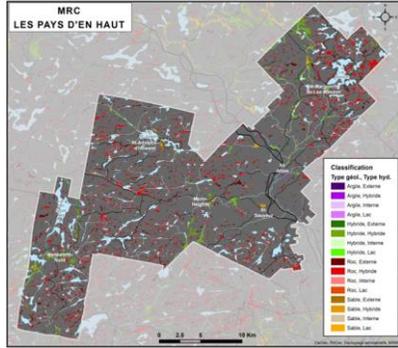
Photos: James Harris

(chaire-eau.uqam.ca)



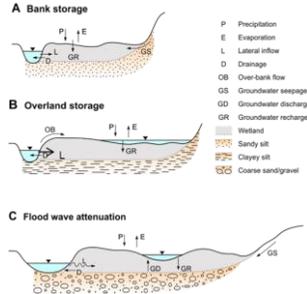
# Beaucoup de questions encore sans réponse

## Où sont les milieux connectés?

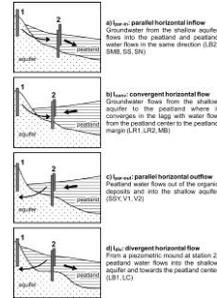


(Nouveau projet)

## Où, quand et comment se font les connexions?

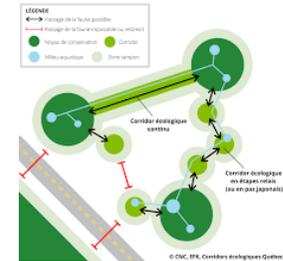


(Larocque et al. 2016)



(Ferlatte et al. 2015)

## Comment réduire la vulnérabilité?



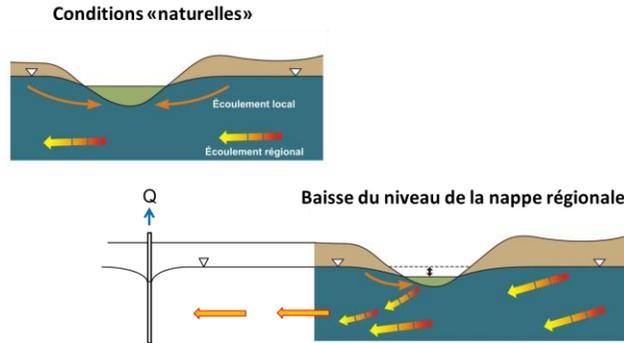
(connectiviteecologique.com)

## Quels sont les services écologiques?



(tela-botanica.org/2020/06/les-services-ecosystemiques-definition-discussion-et-limites-dans-la-protection-de-lenvironnement/)

## Quelle est la vulnérabilité des connexions?



(Projet en cours)



# Dans un futur près de chez vous

La recherche se poursuit pour **faire avancer les connaissances** et répondre aux questions émergentes.

→ Les résultats sont diffusés et vulgarisés pour tous les acteurs de l'eau.

La **gestion intégrée de l'eau** est mise en œuvre sur les bassins versants à l'échelle de tout le Québec.

→ L'eau de surface et l'eau souterraine sont considérées conjointement pour répondre à tous les usages (écosystèmes, eau potable, industrie, agriculture, loisirs).

Des **corridors écologiques** sont implantés pour augmenter la résilience des milieux naturels.

→ Les habitats et les zones sensibles de recharge et d'émergence sont protégés.

Les décisions sont prises en considérant les lignes directrices globales pour répondre aux **enjeux locaux**.

→ Les différents acteurs de l'eau sont impliqués dans la démarche.





**Merci**