



# Une connectivité aquatique fonctionnelle pour des habitats aquatiques de qualité : un survol des projets en cours et à venir

**Par Rémy Pouliot**

Biologiste, Ph. D., Chef de division – Habitats aquatiques

Service de la gestion des habitats aquatiques et de la production piscicole

Direction de l'expertise sur la faune aquatique

Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs

[remy.pouliot@mffp.gouv.qc.ca](mailto:remy.pouliot@mffp.gouv.qc.ca)

# Un peu de contexte ...

Connectivité écologique : Degré de connexion entre les divers milieux naturels présents au sein d'un même paysage, sur le plan de leurs composantes, de leur répartition spatiale et de leurs fonctions écologiques.

Pour les écosystèmes d'eau douce, implique :

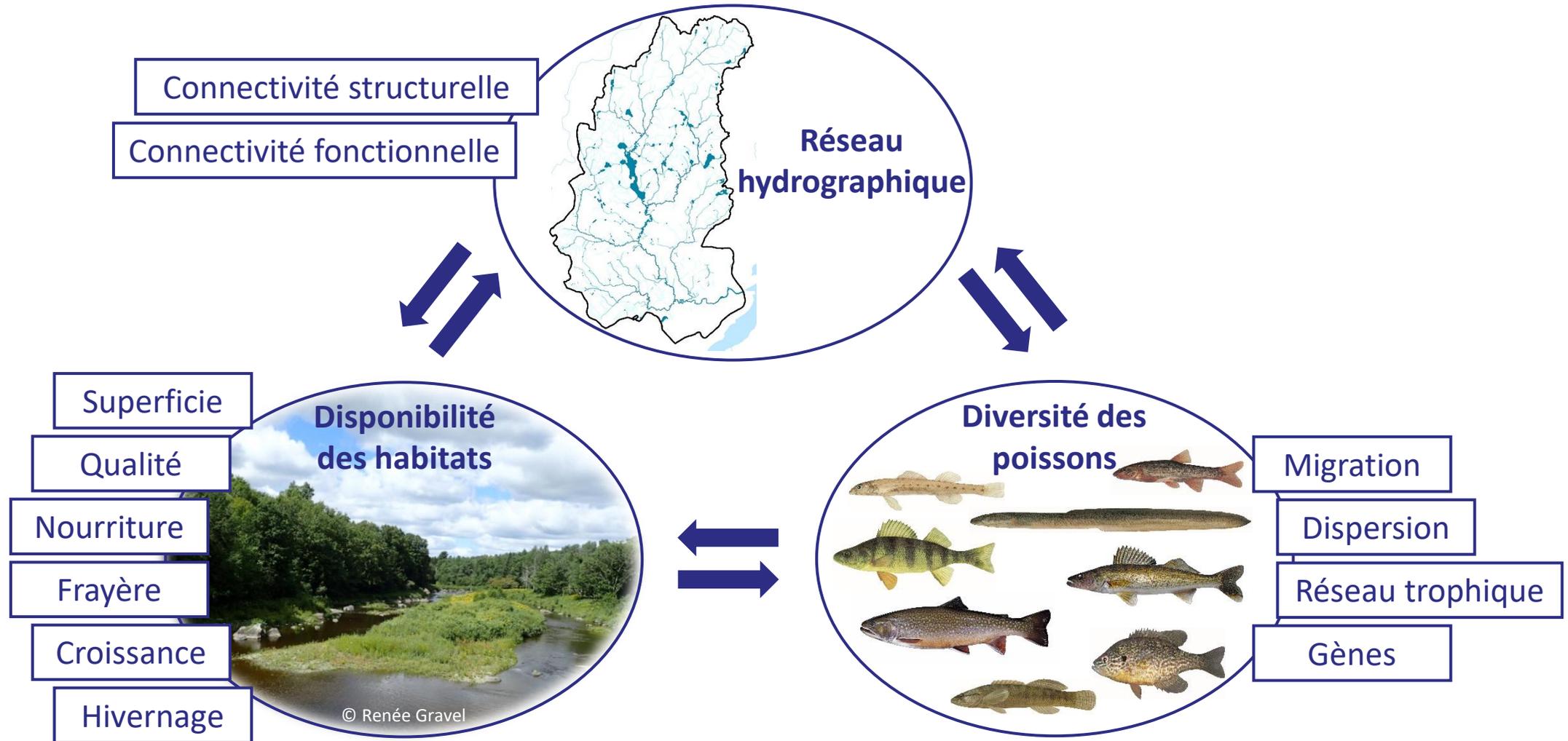
- Libre circulation des espèces aquatiques indigènes
- Interconnexion entre les habitats essentiels
- Circulation des nutriments et de l'énergie



© Renée Gravel

[environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/cadre-ecologique/](http://environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/cadre-ecologique/)

# Un peu de contexte ...



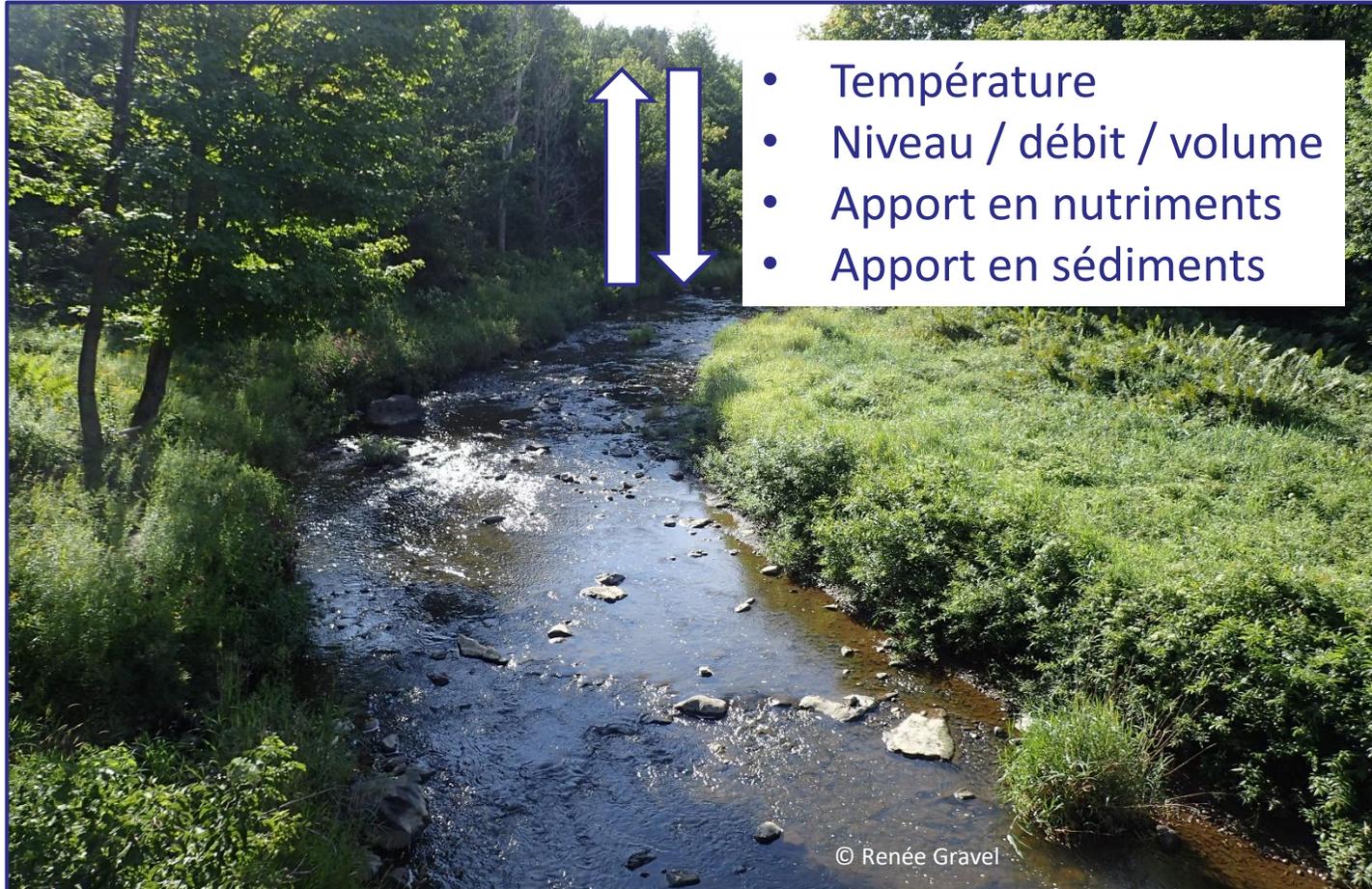
# Un peu de contexte ...



↕ Connectivité longitudinale => Liens le long de l'écoulement du cours d'eau, sur toute sa longueur

↕ Connectivité latérale => Liens entre le cours d'eau et les zones humides ou les plaines inondables de chaque côté

# Un peu de contexte ...



- Température
- Niveau / débit / volume
- Apport en nutriments
- Apport en sédiments

## Bris de connectivité :

- Physique      - Hydrique
- Sédimentaire - Physico-chimique

## Longitudinale :



- Modification de la structure des cours d'eau



## Latérale :

- Urbanisation
- Enrochement

# Un peu de contexte ...



**Bris de connectivité => Risques potentiels importants pour la faune aquatique :**

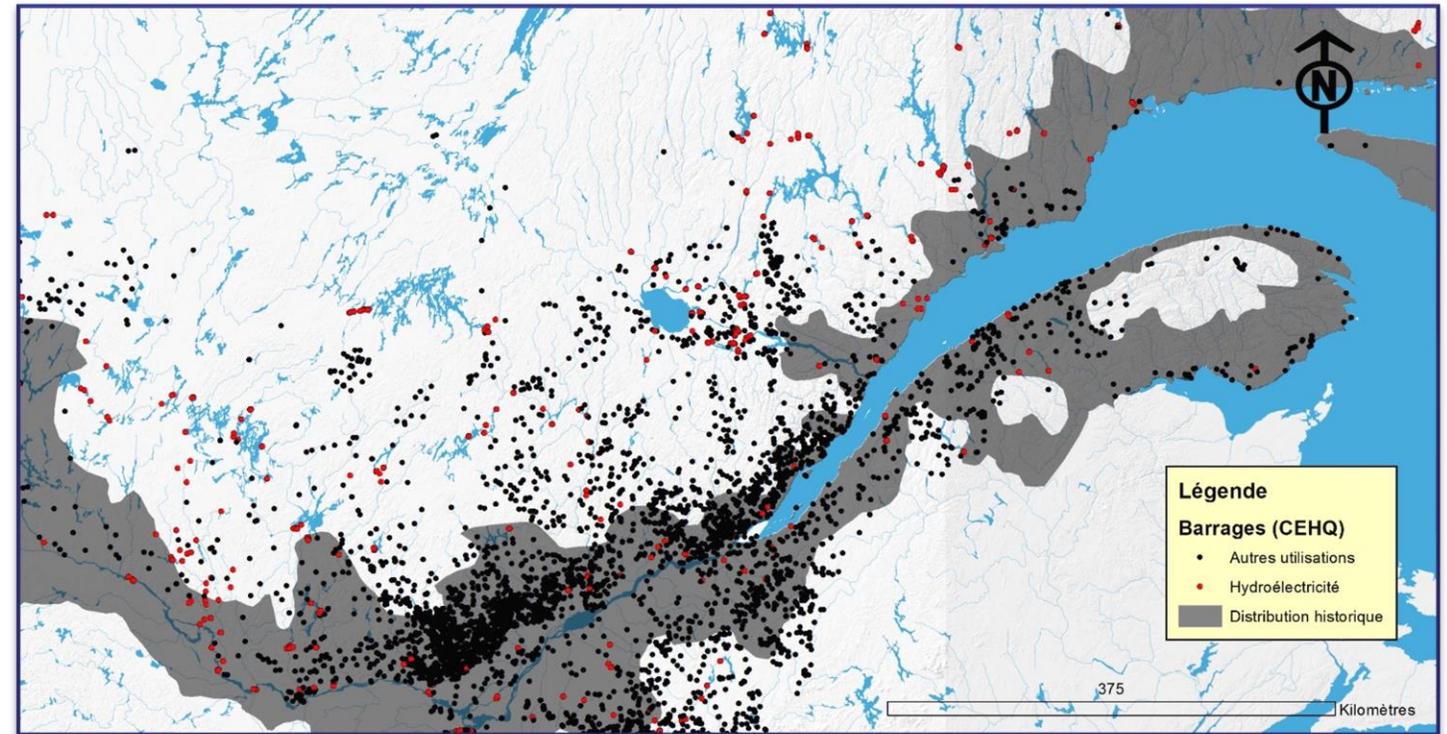
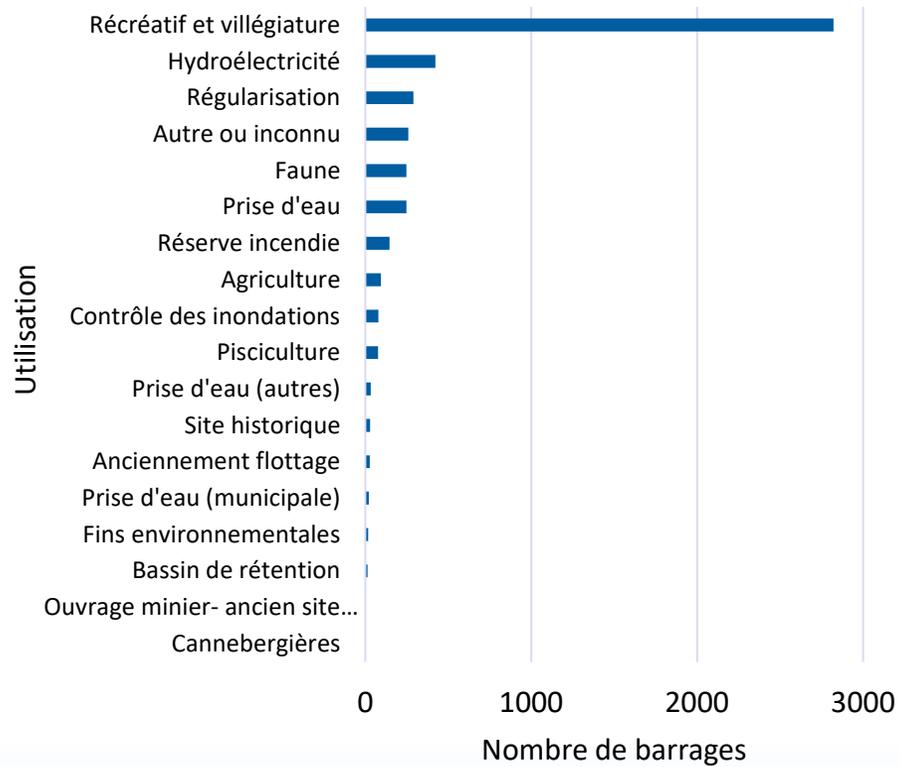
- Fragmentation de l'habitat / Isolation de sections des cours d'eau
- Perte directe d'habitat
- Perte de productivité
- Extinction locale

**Une étude de cas :  
L'anguille d'Amérique**



# L'exemple de l'anguille d'Amérique

- Plusieurs milliers de barrages dans la zone historiquement occupée par l'anguille
- La plupart sont infranchissables
- Plus de 150 aménagements hydroélectriques => Blessures et mortalités à la dévalaison



# L'exemple de l'anguille d'Amérique

- Barrages, seuils et ponceaux aménagés => Responsables de la perte (Verreault et coll. 2004) :
  - D'une superficie d'habitat estimée à 12 000 km<sup>2</sup>
  - D'une production annuelle d'au moins 836 000 grandes femelles fécondes
- Rétablir l'accès vers l'amont des obstacles est relativement simple :
  - Vu la capacité particulière de l'anguille à se mouvoir
  - Avec un bon réseau de partenaires
  - Grâce à une expertise grandissante au Québec et ailleurs dans le monde
- Les mortalités à la dévalaison sont difficiles à atténuer :
  - Peu d'exemples de turbines ichtyocompatibles au Québec
  - Les solutions qui conviennent pour l'anguille ne sont pas toujours :
    - compatibles avec les besoins des autres espèces
    - compatibles avec nos conditions climatiques
    - en adéquation avec nos besoins croissants en électricité



© JF Dumont



# Un peu de contexte ...



**Bris de connectivité => Risques potentiels importants pour la faune aquatique**

## **Il y a des solutions !**

- Passes migratoires
- Ponceaux en arche
- Ponts à travée unique
- Retrait de structure
- Reconnexion avec la plaine inondable
- ...



# La connectivité aquatique et le Ministère



## Mission du MELCCFP :

Protéger l'environnement, assurer la conservation et la mise en valeur de la **biodiversité** et jouer un rôle clé dans la transition climatique, dans une perspective durable, afin de contribuer aux enjeux prioritaires de la société québécoise.

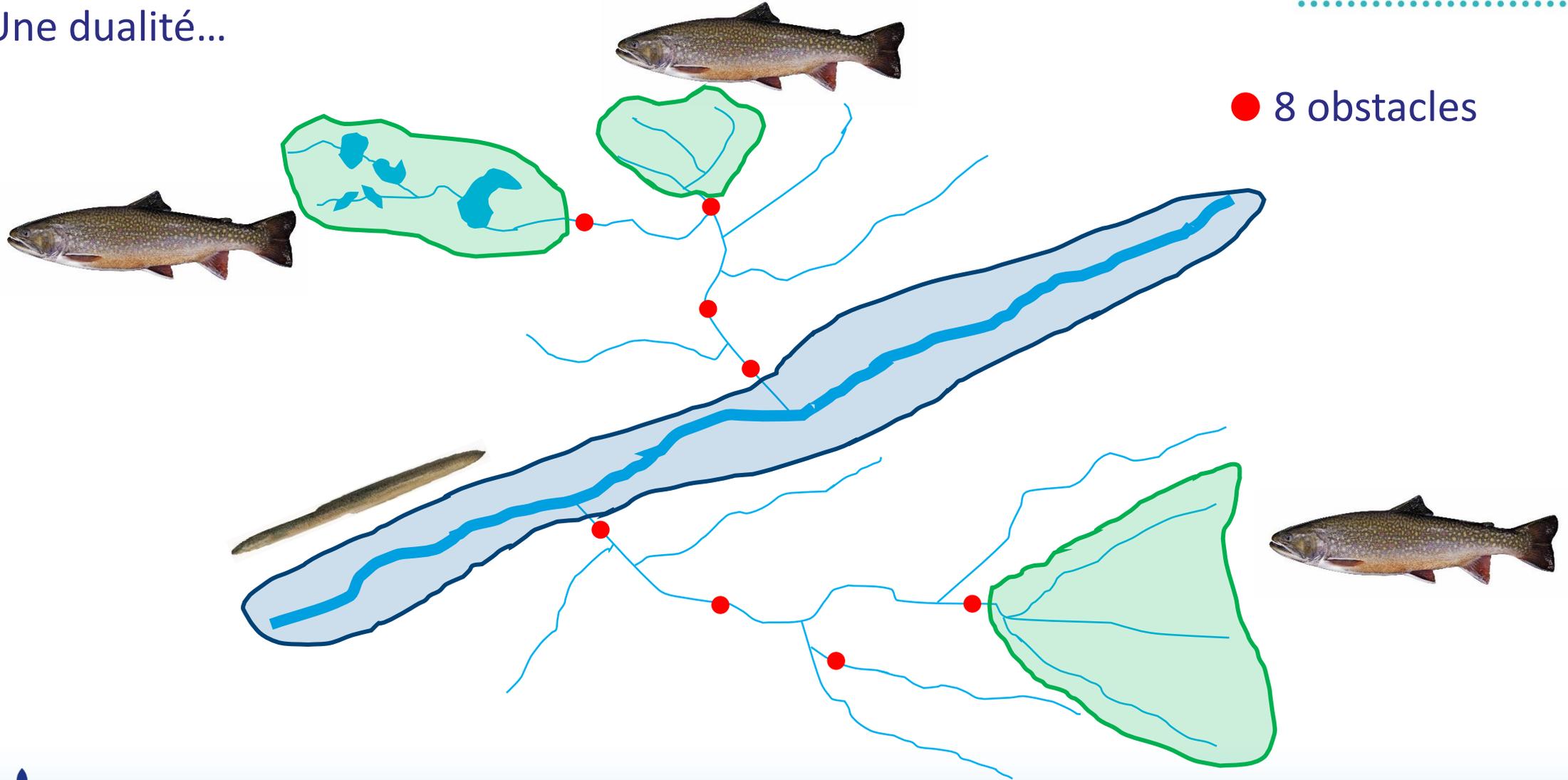
## Direction de l'expertise sur la faune aquatique et « Secteur Faune » :

- Planifier et coordonner les actions gouvernementales pour la conservation et la gestion durable des **espèces aquatiques exploitées**, pour le rétablissement et le maintien des **espèces menacées, vulnérables et susceptibles d'être désignées** ainsi que pour la caractérisation, la conservation, la restauration et l'aménagement d'**habitats** aquatiques.
- Planifier et coordonner les actions gouvernementales en matière de détection, de surveillance et de contrôle des **espèces aquatiques envahissantes** et des **maladies** affectant la faune aquatique.

Une dualité à tenir  
compte dans nos actions

# La connectivité aquatique et le Ministère

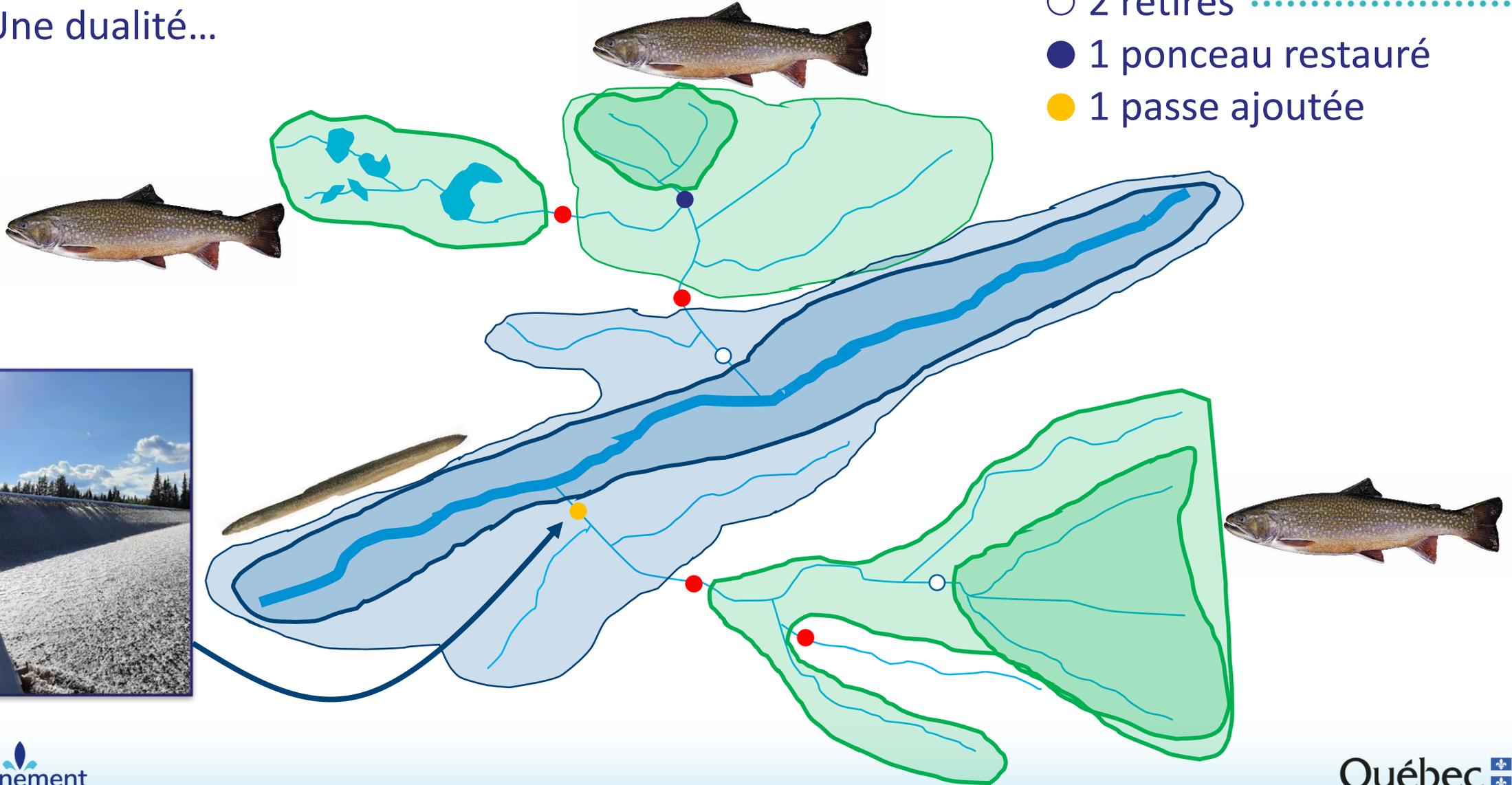
Une dualité...



# La connectivité aquatique et le Ministère

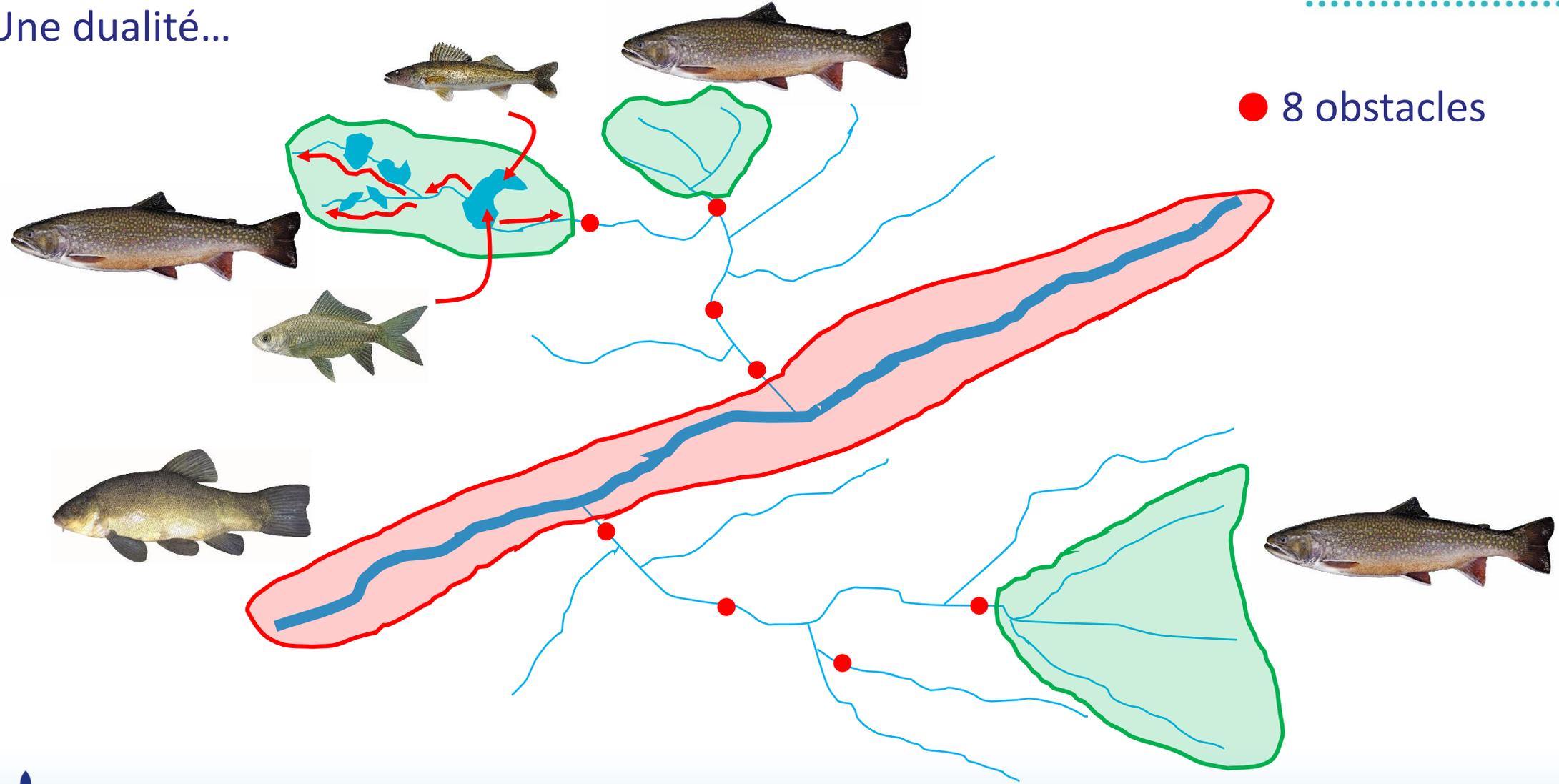
Une dualité...

- 5 obstacles
- 2 retirés
- 1 ponceau restauré
- 1 passe ajoutée



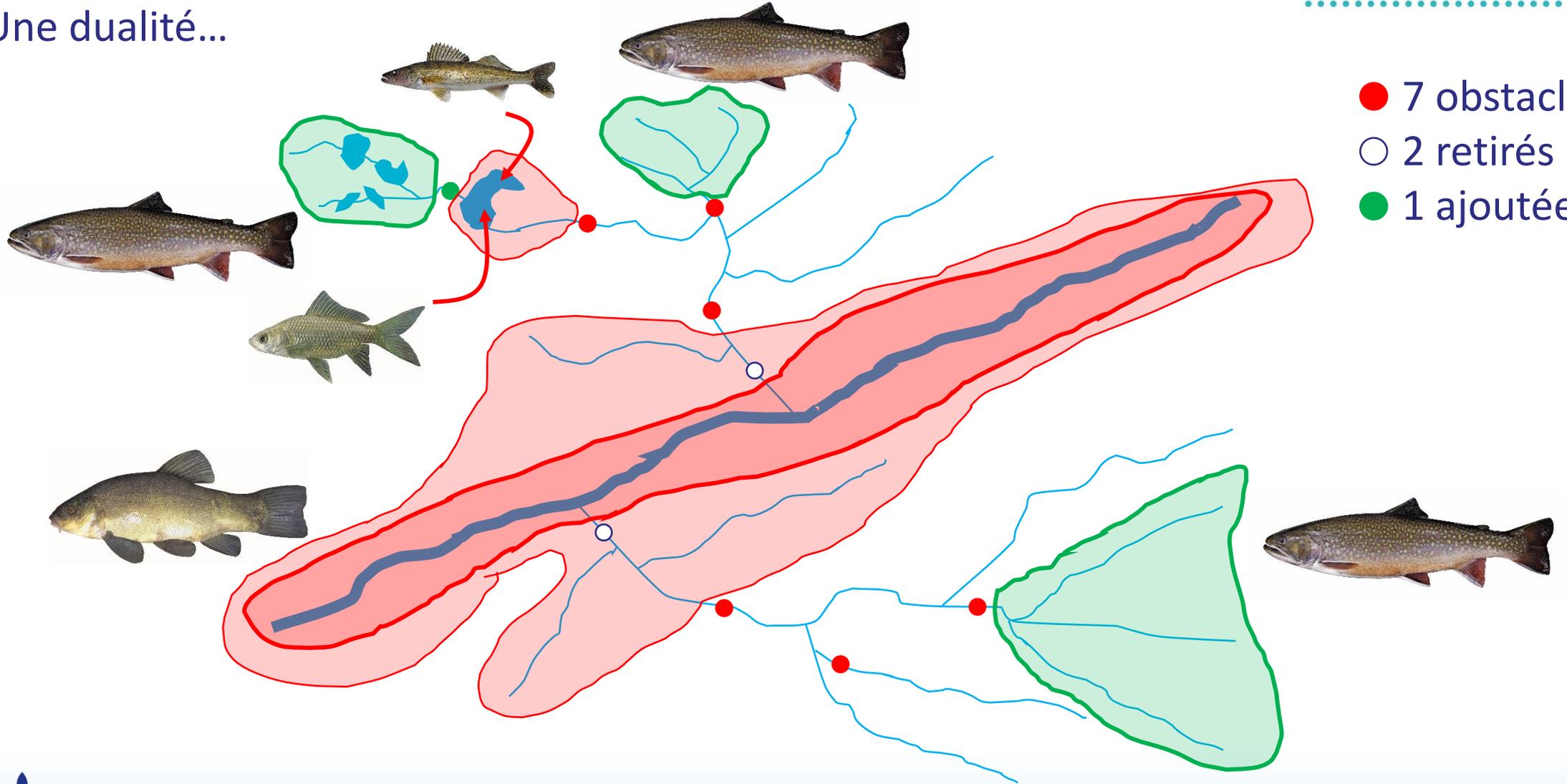
# La connectivité aquatique et le Ministère

Une dualité...



# La connectivité aquatique et le Ministère

Une dualité...

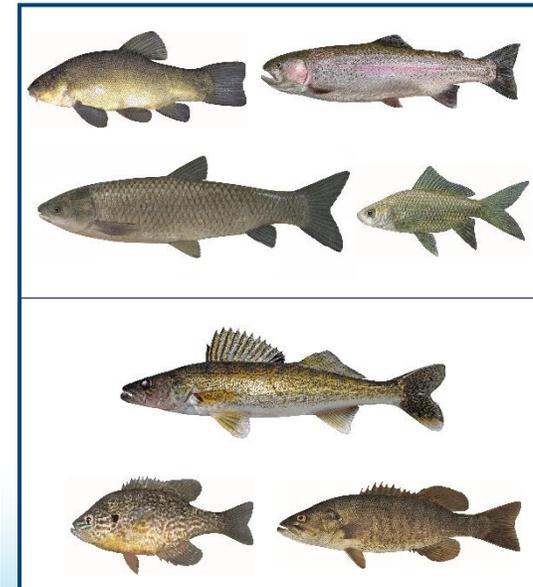
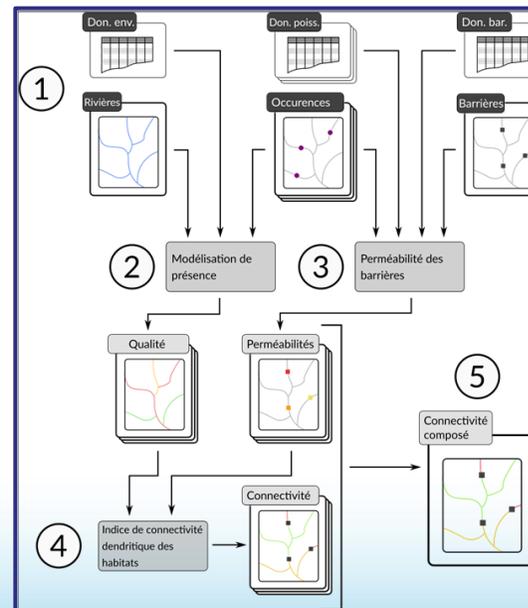


# La connectivité aquatique et le Ministère

Quels genres de projets menons-nous?

Autour de quatre exemples (non exhaustif) :

- Traverses forestières (incluant des aspects réglementaires)
- Connectivité aquatique dans les Basses-Terres du Saint-Laurent
- Limites de montaison
- Problématique des espèces aquatiques envahissantes ou des espèces indigènes introduites

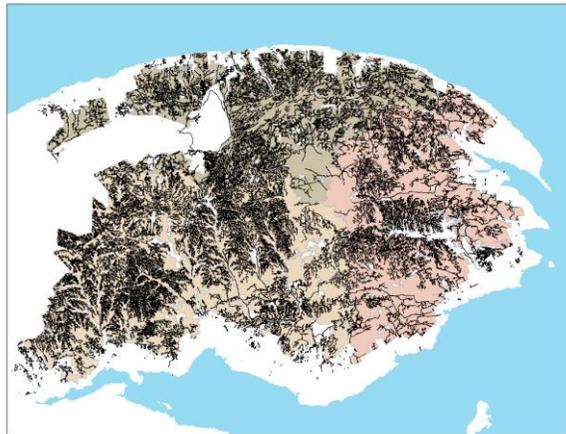
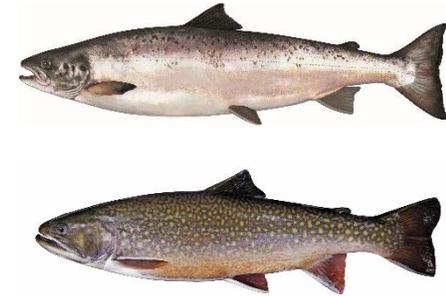


# Traverses forestières

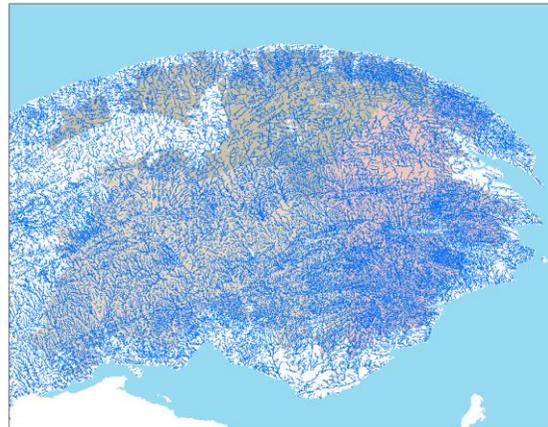
Pourquoi est-ce important pour la connectivité aquatique?

- 905 800 km<sup>2</sup> => 60% du territoire terrestre
- 92 % => Publique
- Principale utilisation => Aménagement forestier
- Beaucoup de chemins => + de 475 000 km (en 2020-21)
- Principal type de traverses (et de loin) => Ponceaux

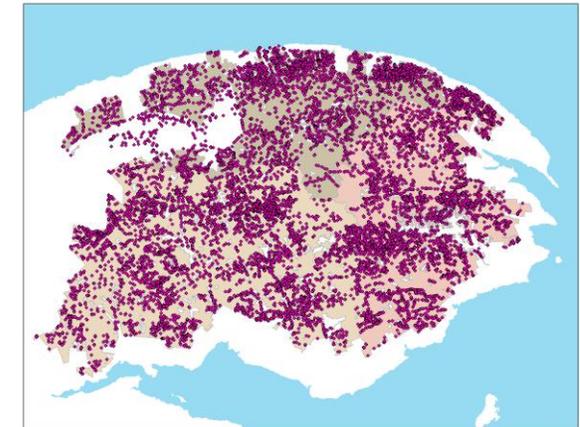
- Petits tributaires => Habitats importants
- Migration de juvéniles
- Refuges thermiques
- Refuges contre les crues
- Habitats d'hivernage



X

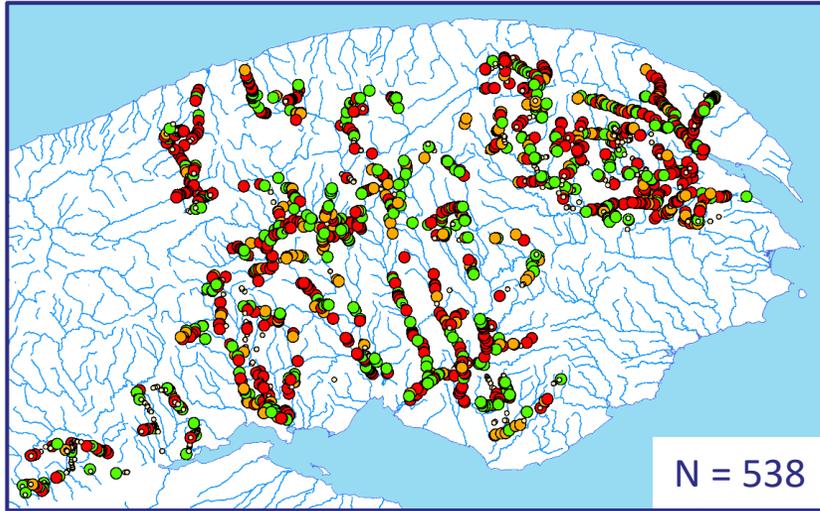


=

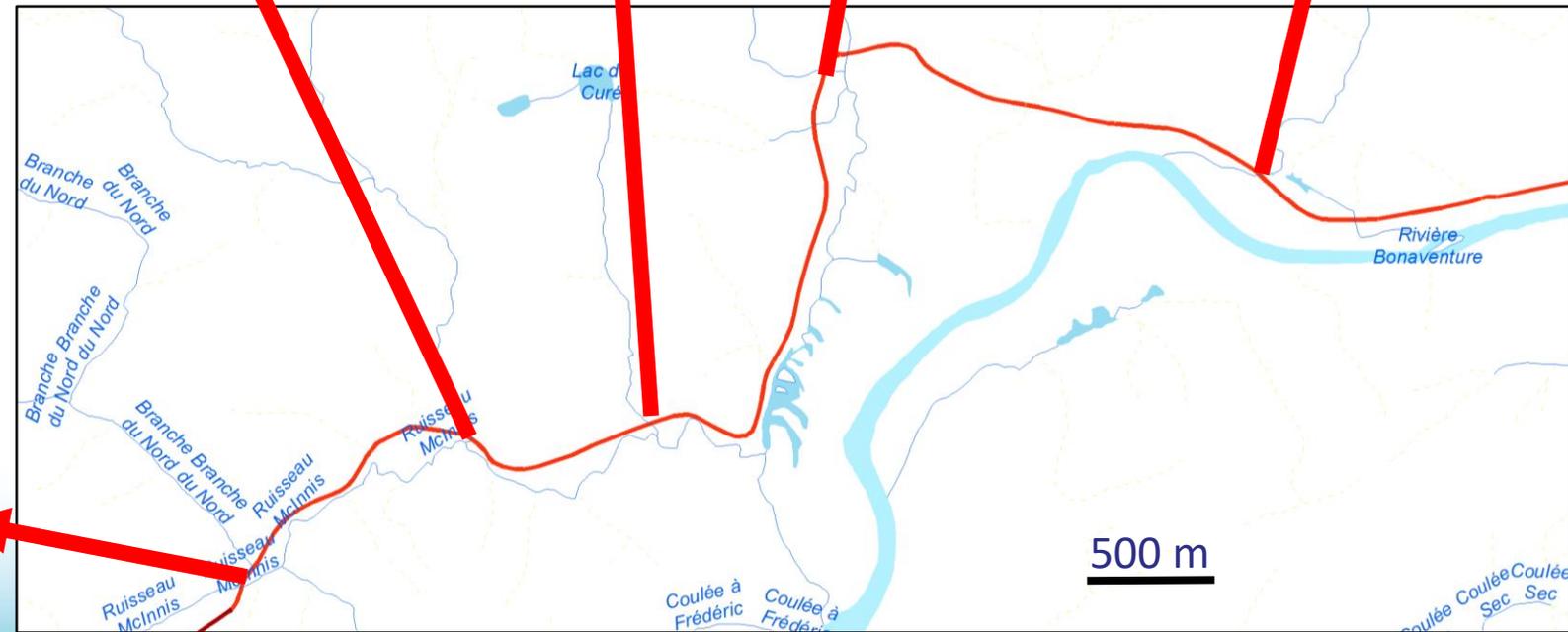
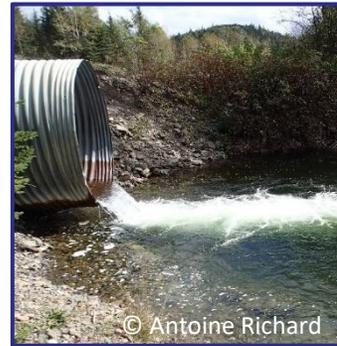


# Traverses forestières

Pourquoi est-ce important pour la connectivité aquatique?



- 51 % infranchissable
- 26 % indéterminé
- 23 % franchissable



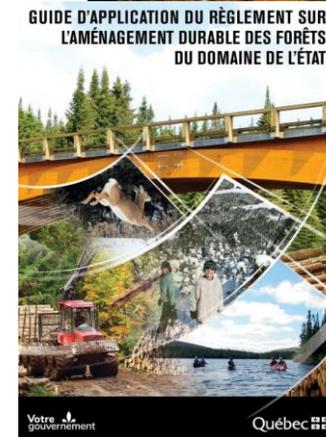
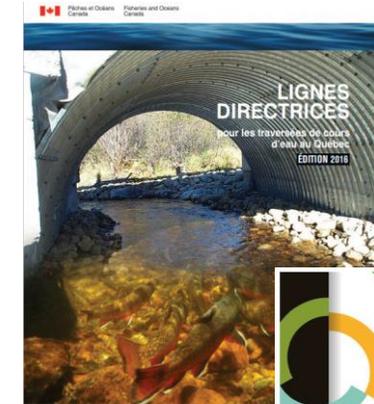
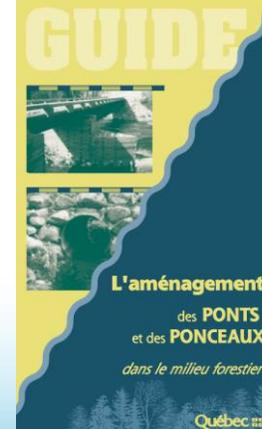
# Traverses forestières

Outils veillant au maintien de la connectivité aquatique au Québec

## Réglementaires (normes et autorisations) :

- Loi sur la qualité de l'environnement (publique/privée)
  - ✓ REAFIE et RAMHHS
  - ✓ Régime transitoire de gestion des zones inondables, des rives et du littoral
- Loi sur les compétences municipales (publique/privée)
- Loi sur les pêches (publique/privée)
- **Loi sur la conservation et de la mise en valeur de la faune (RHF - publique)**
- **Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (RADF - publique)**

## Volontaires (guides de bonnes pratiques) :



# Traverses forestières

Suivi d'efficacité du Règlement sur l'aménagement durable des forêts (RADF)

## Objectifs :

- Développer une approche de suivi de **l'efficacité des modalités** du RADF dans le but de protéger le milieu aquatique et d'assurer la **durabilité** des infrastructures routières.
- Faire des recommandations, lors d'une future révision du RADF, pour un **compromis efficace** entre les enjeux opérationnels et de maintien de la connectivité des habitats aquatiques.

## Actions mises en œuvre :

- Inventaires **2022** (Gaspésie et Saguenay-Lac-Saint-Jean) et **2023** (Mauricie, Laurentides-Lanaudière, Capitale-Nationale et Chaudière-Appalaches)
- Développement d'un protocole de caractérisation des traverses de cours d'eau lors du suivi d'efficacité du RADF

### Partenaires :

- MELCCFP (env. + faune)
- MRNF (secteur des forêts)
- MPO



# Traverses forestières

## Vers la restauration des ponceaux forestiers

### Objectif :

Développer une **approche exportable** permettant de restaurer en milieu forestier la connectivité écologique de **ponceaux prioritaires** pour compenser des pertes d'habitats dans le contexte d'autorisation 128.7 de la LCMVF.

### Partenaires :

- MELCCFP (faune)
- MRNF (secteur des forêts)
- CERFO

### Objectifs spécifiques du projet pilote (Gaspésie et Capitale-Nationale) :

1. Analyser les données disponibles de caractérisation terrain de ponceaux
2. Localiser et caractériser les ponceaux à grande échelle via la télédétection (longueur, pente, chute, sédimentation)
3. Cartographier à grande échelle la qualité et la quantité d'habitats en cours d'eau
4. Réaliser un portrait à grande échelle des ponceaux problématiques
5. Récolter des données terrain pour des ponceaux prioritaires
6. Sélectionner les ponceaux à restaurer
7. Calculer les compensations en habitat reliées aux restaurations de ponceaux (crédit d'habitat)
8. Restaurer les ponceaux et faire les suivis
9. Développer des outils et un guide pour exporter l'approche au niveau provincial



# Traverses forestières

Vers la restauration des ponceaux forestiers



● Données ponceau TGIRT

## Bassin versant de la rivière Cascapédia



- 1<sup>er</sup> bassin versant
- Débuté en 2022
- Prioriser les ponceaux à restaurer
- Caractériser les ponceaux sélectionnés sur le terrain

# Traverses forestières

## Vers la restauration des ponceaux forestiers



Caractérisation des ponceaux



Habitat amont-aval



Pêche électrique et ADNe



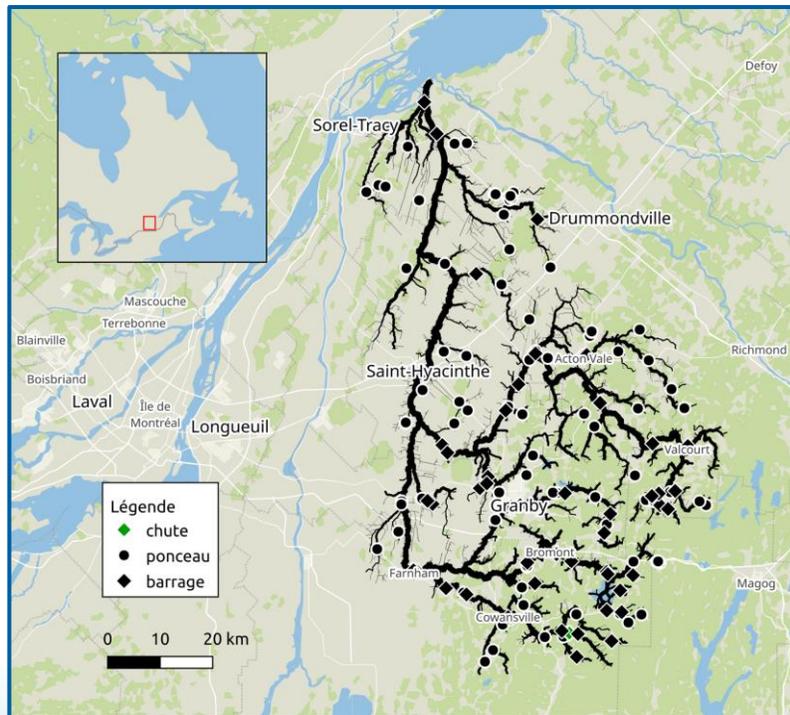
Ombre de fontaine  
Saumon atlantique  
Chabot visqueux  
Épinoche à trois épines

- Restauration envisagée de deux ponceaux
- Étape de proposition de concept... À suivre!

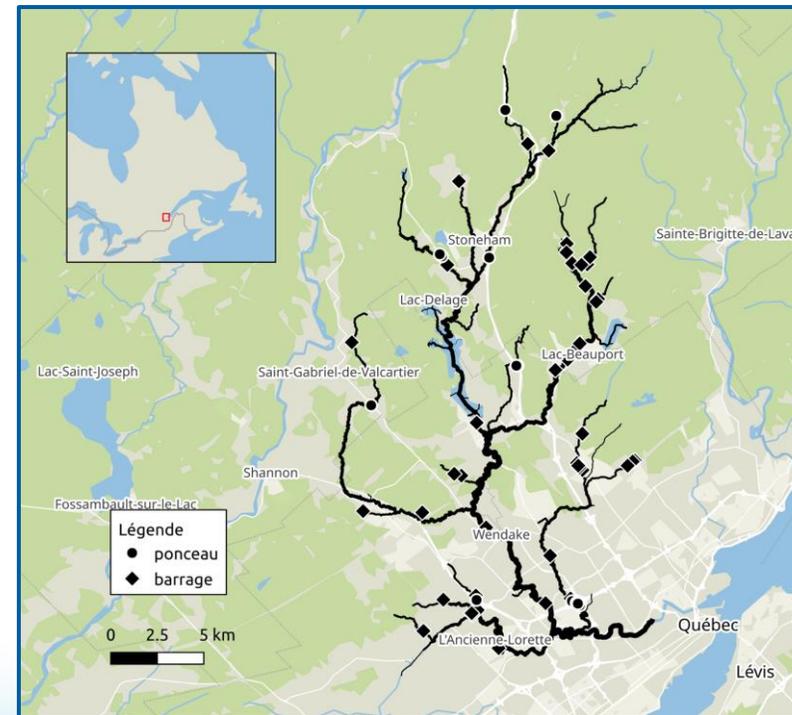
# Connectivité aquatique dans les Basses-Terres du Saint-Laurent – Projet du Plan d'action Saint-Laurent

But: Identifier des régions d'importance pour la connectivité aquatique écologique à l'échelle de la communauté de poissons dans les Basses-Terres du Saint-Laurent

## Yamaska



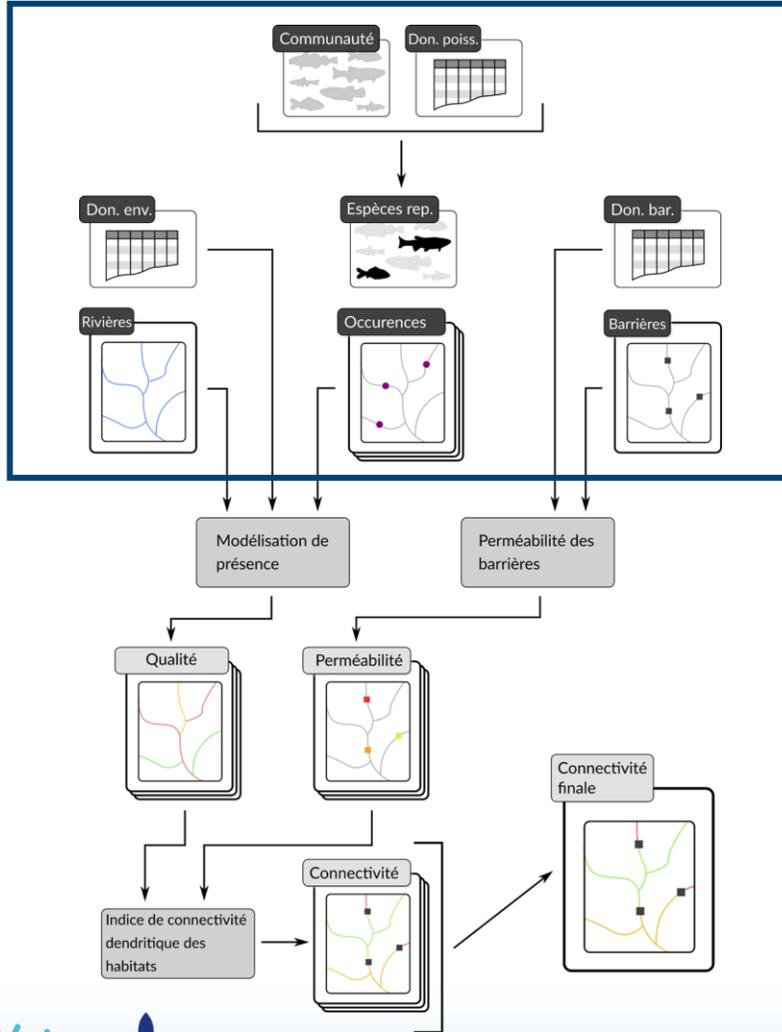
## Saint-Charles



### Partenaires :

- MELCCFP (env. + faune)
- MTMD
- U. McGill
- ECCC

# Connectivité aquatique dans les Basses-Terres du Saint-Laurent – Projet du Plan d'action Saint-Laurent

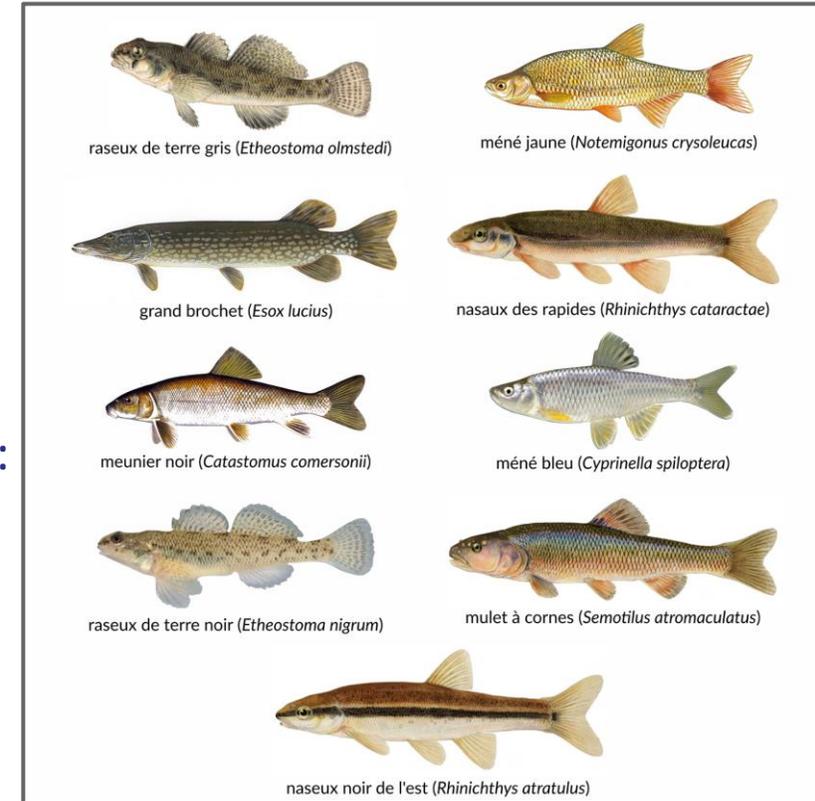


Un bloc de données

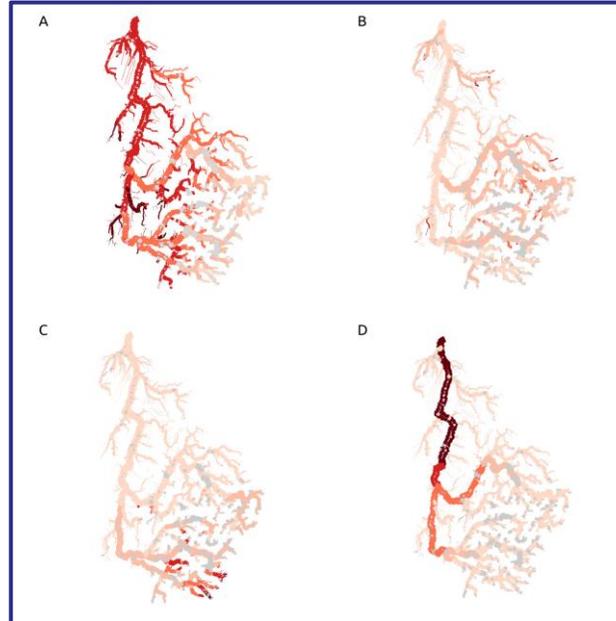
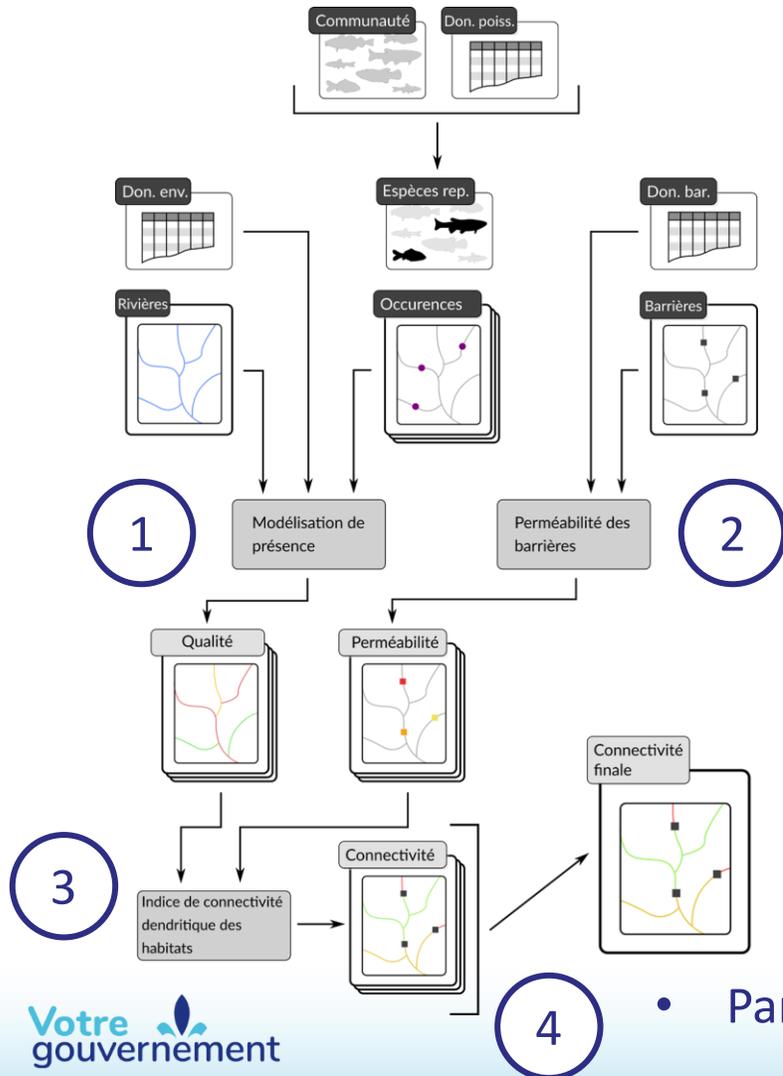
- Variables environnementales
- Présence de poissons
- Barrières

- 79 espèces dans la Yamaska
- Guildes selon 4 variables de préférence d'habitat (*FishTraits*) :

- Température de l'air
- Débit
- Substrat
- Superficie du domaine vital
- Espèces parapluies
  - Représentatives des guildes
  - Avec un bon nombre d'occurrences

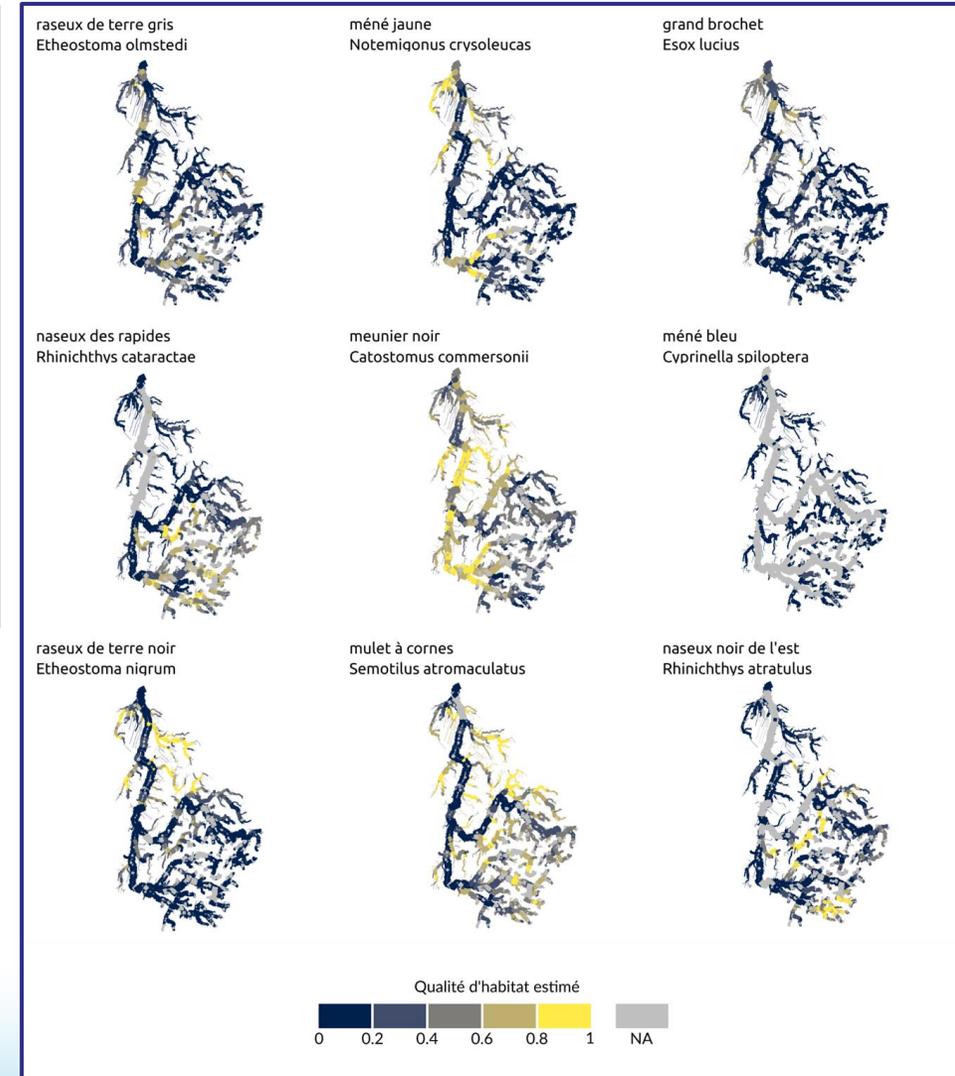


# Connectivité aquatique dans les Basses-Terres du Saint-Laurent – Projet du Plan d'action Saint-Laurent

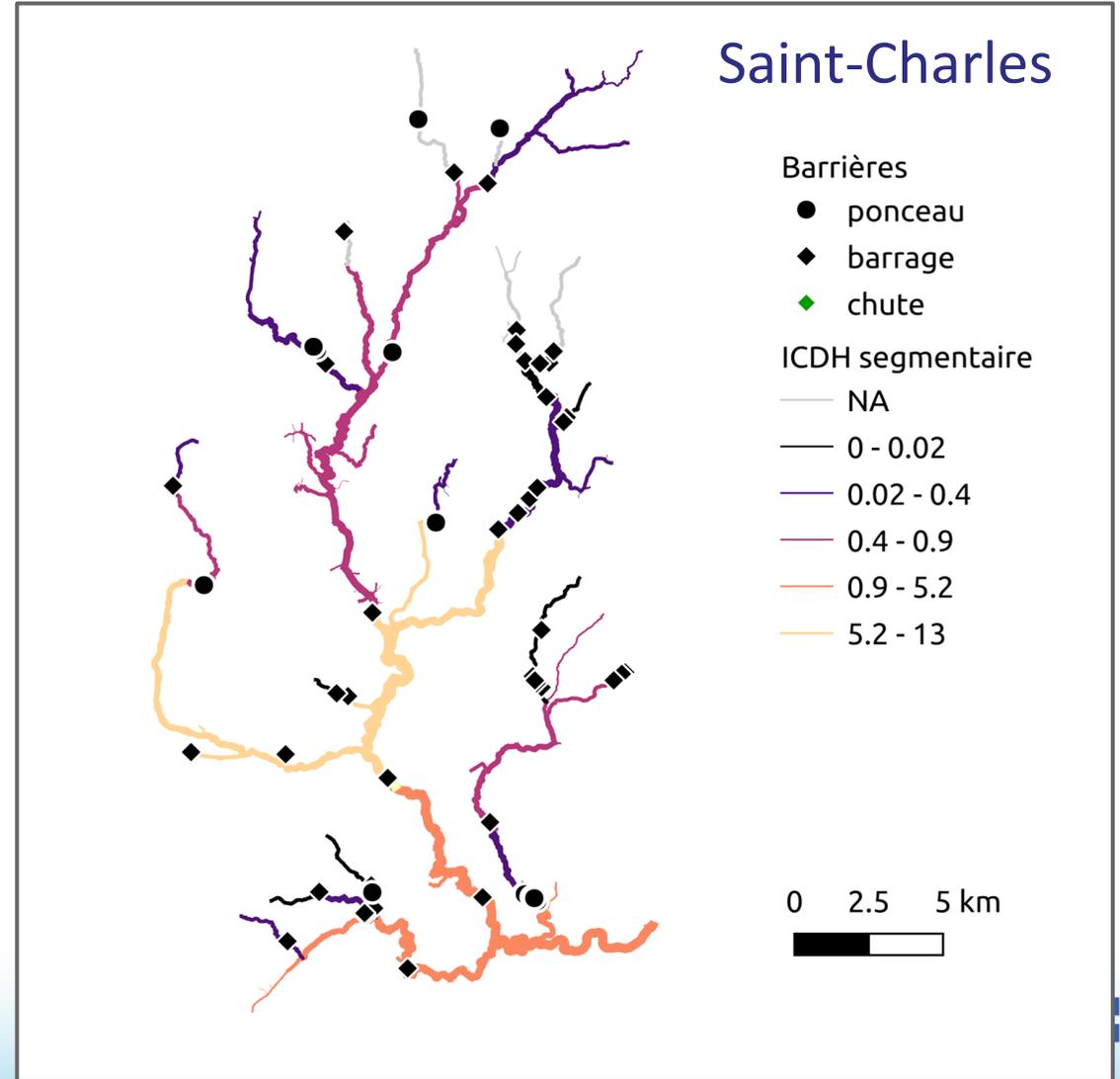
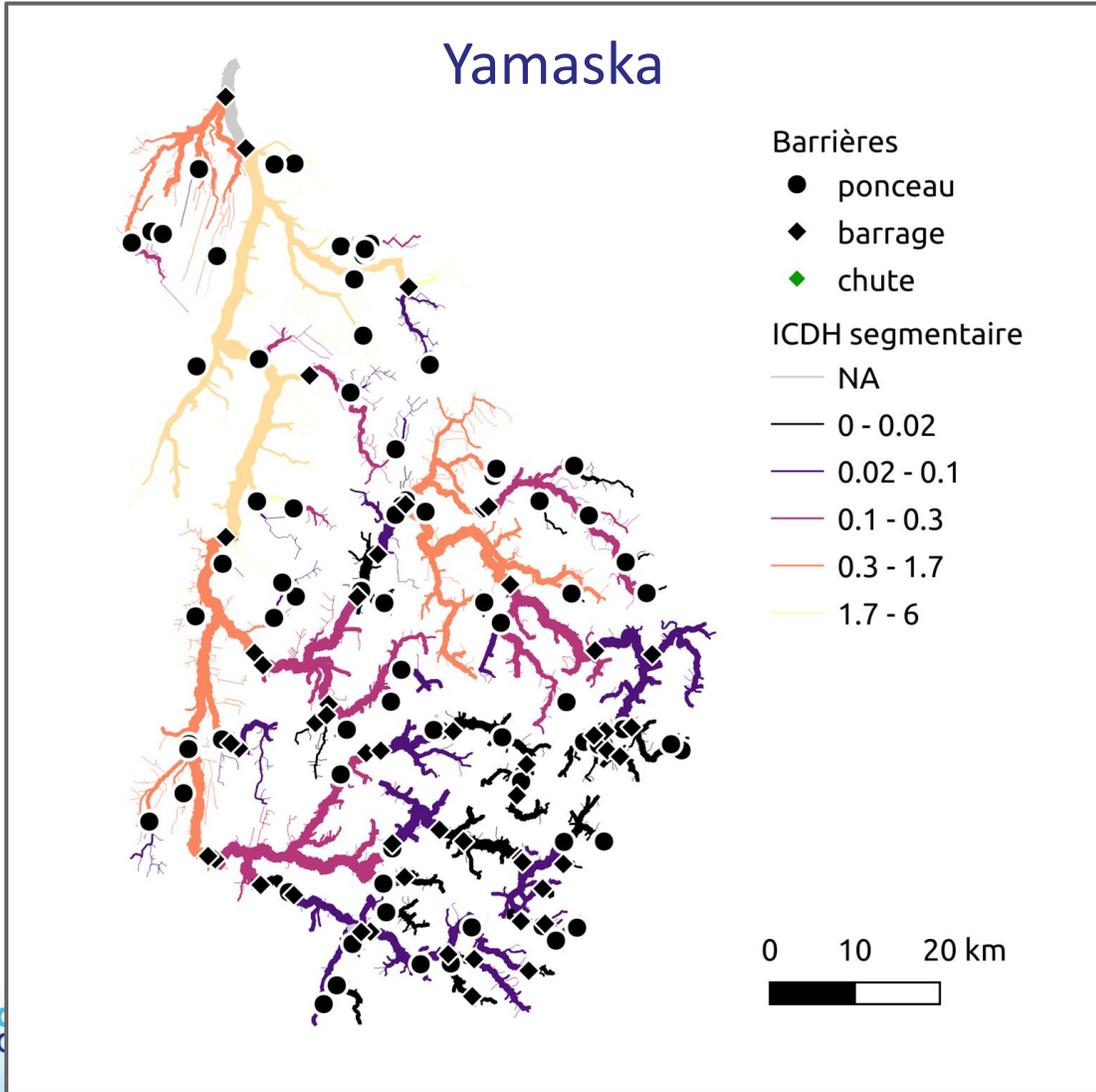


- A. Température
- B. COD
- C. Pente
- D. Largeur du cours d'eau

• Par espèces, puis combiné

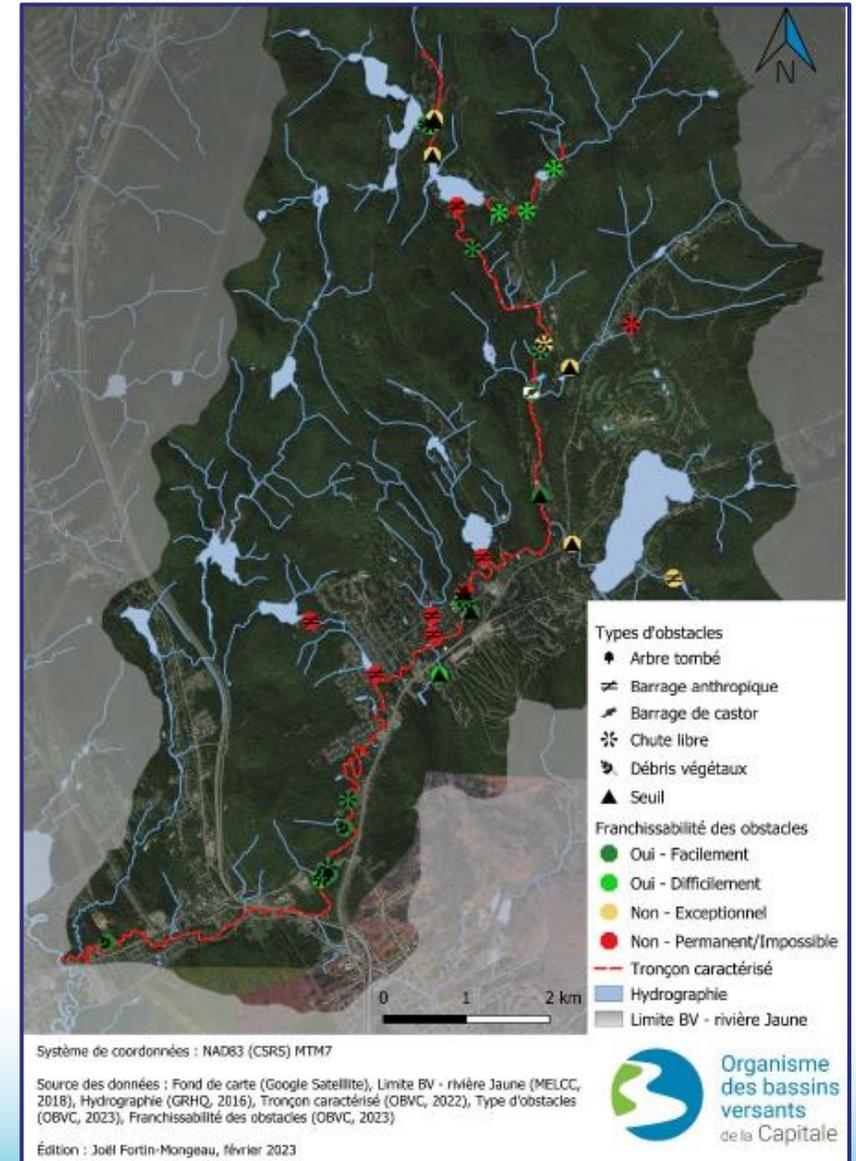


# Connectivité aquatique dans les Basses-Terres du Saint-Laurent – Projet du Plan d'action Saint-Laurent



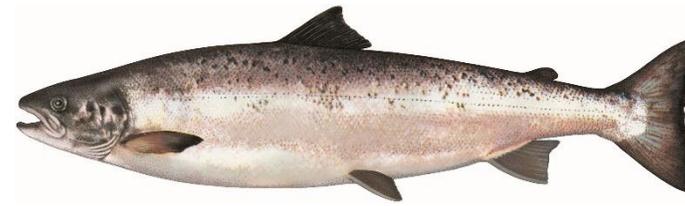
# Connectivité aquatique dans les Basses-Terres du Saint-Laurent – Projet du Plan d'action Saint-Laurent

- Explorer d'autres variables pour regrouper les espèces
  - Considérer la capacité à franchir les barrières
  - Considérer les distances moyennes de dispersion des espèces
  - Fraie / alevinage / hivernage
- Incorporer des espèces exotiques envahissantes
- Adapter les choix d'espèces aux bassins versants
- Utiliser la moyenne pondérée pour la connectivité finale
  - EMVS, exploitées
- Analyser l'ensemble des bassins versants avoisinants
- Classer les barrières et déterminer des priorités d'intervention
- Validation terrain
- Inclure les résultats des projections climatiques



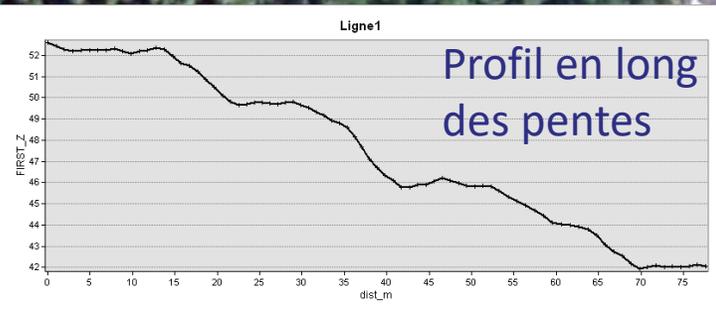
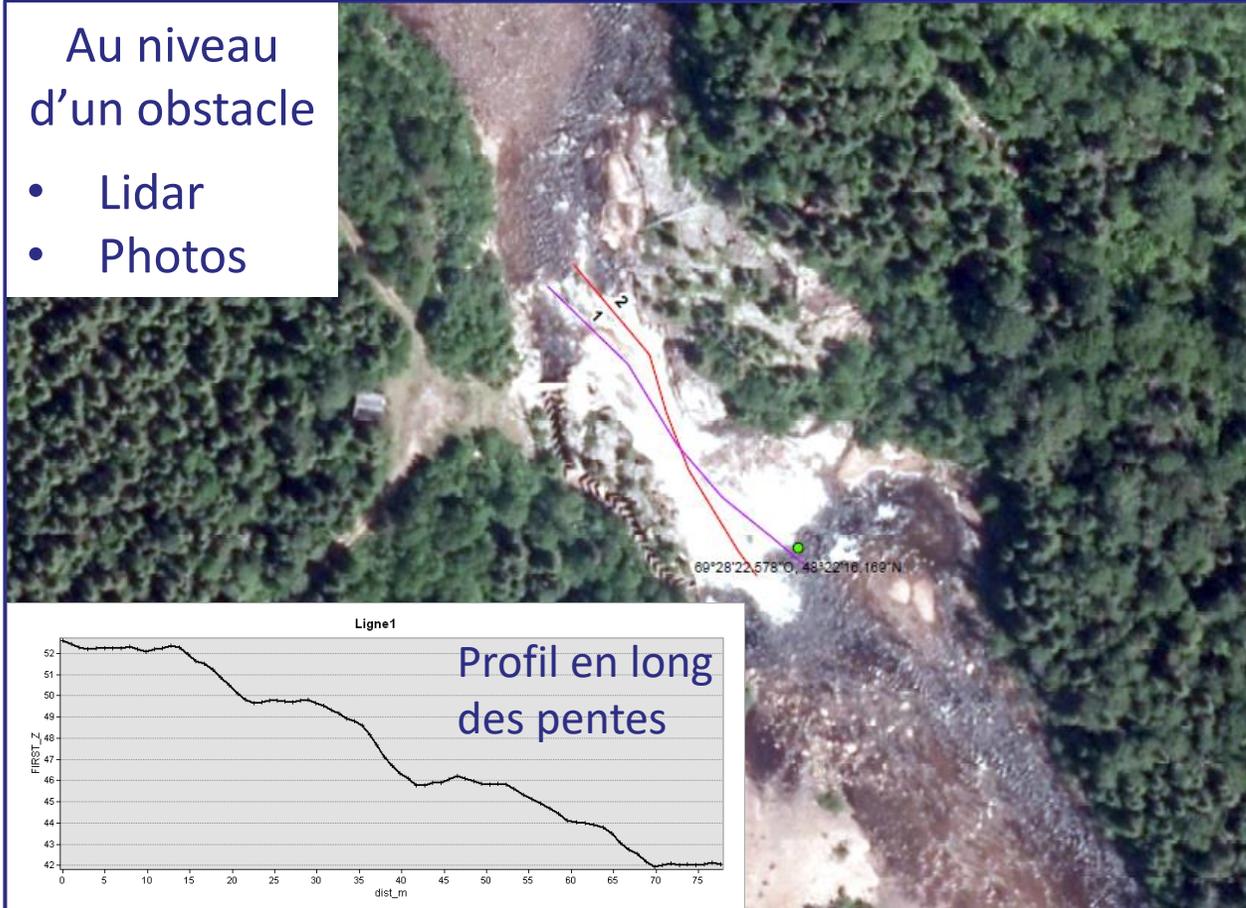
# Limites de montaison

Un exemple avec le saumon atlantique



Au niveau  
d'un obstacle

- Lidar
- Photos

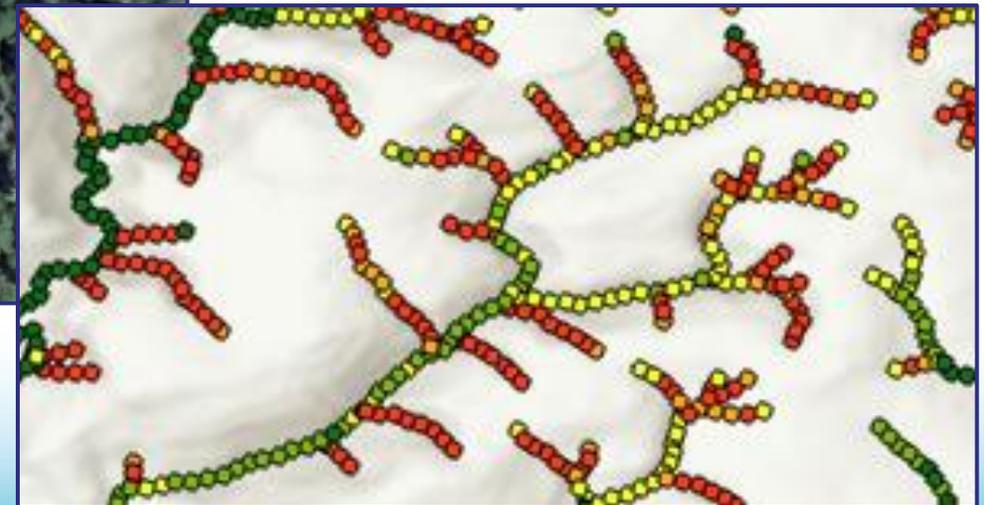


Votre  
gouvernement

Partenaires :

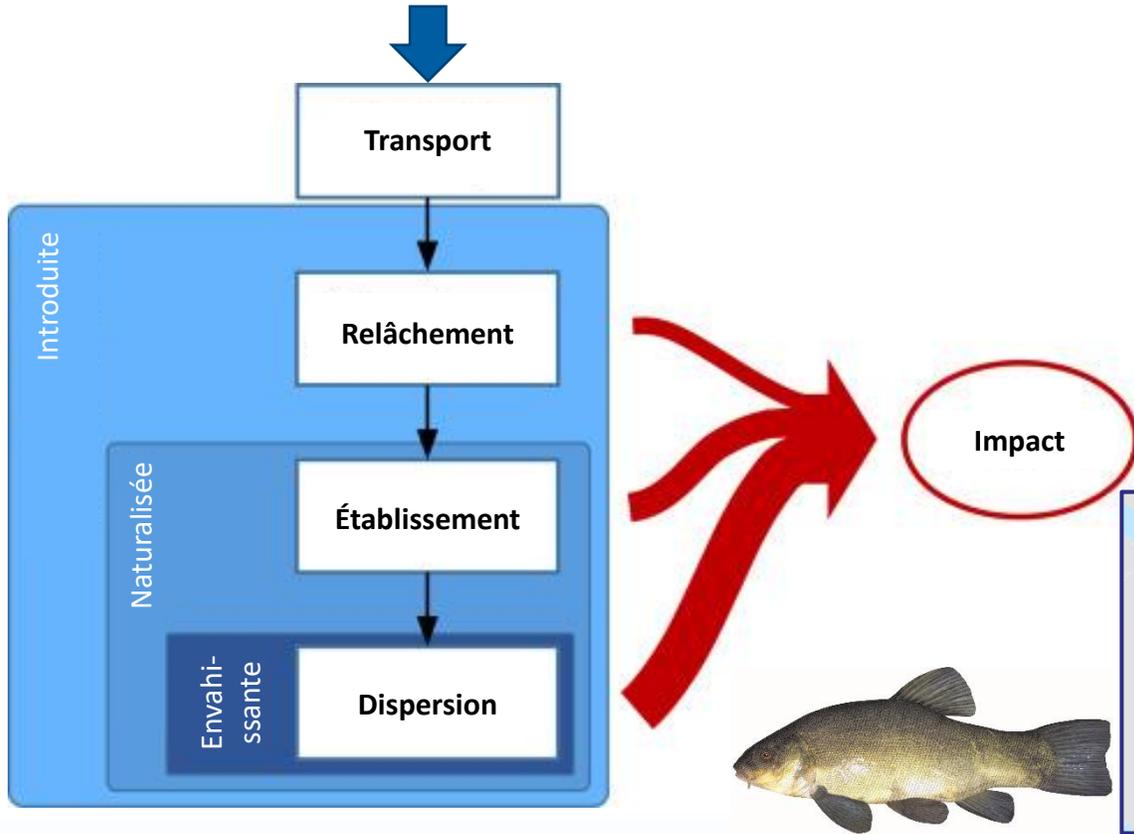
- MELCCFP
- MRNF (secteur des forêts)

Au niveau d'un  
cours d'eau



# Les espèces aquatiques envahissantes et l'introduction d'espèces indigènes

Exotiques et indigènes peuvent être introduites et avoir des impacts négatifs

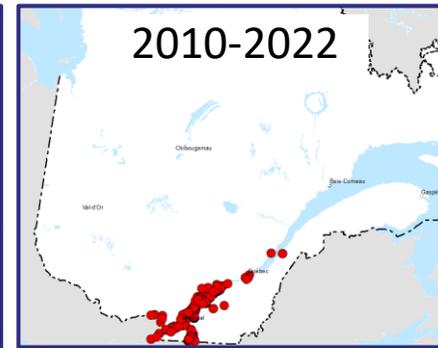
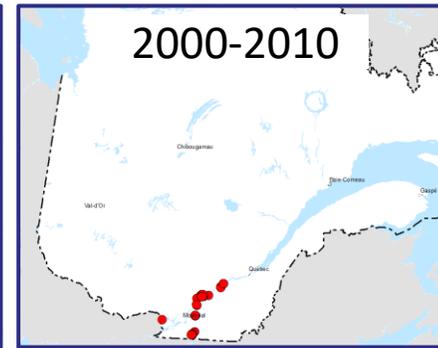
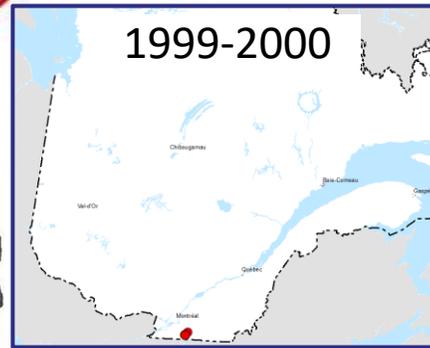


## Vecteurs d'introduction des espèces exotiques :

- Transport
- Commerce et élevage
- Introduction illégale
- Passagers clandestins

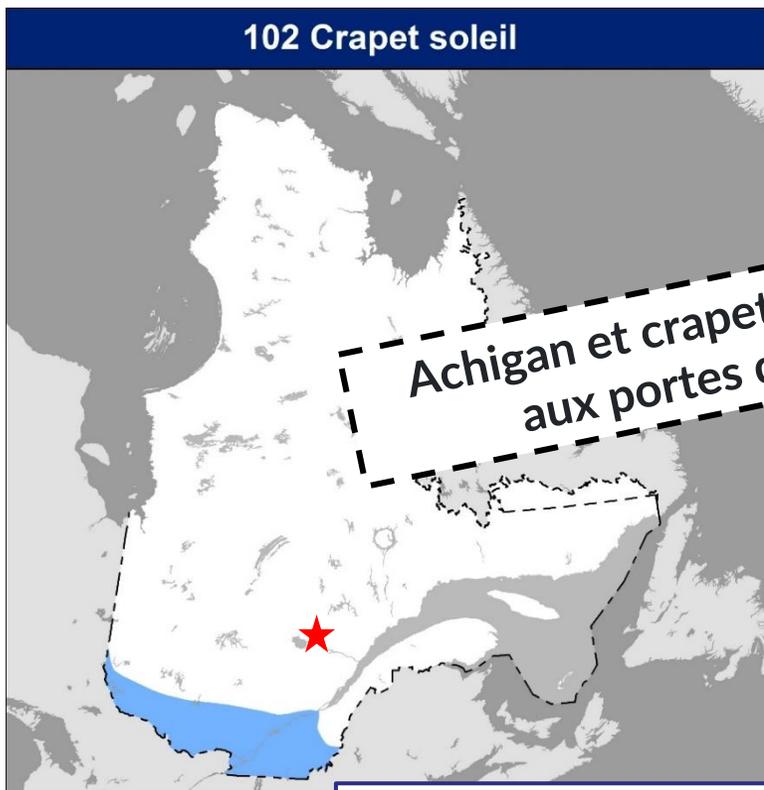
## Vecteurs d'introduction des espèces indigènes :

- Ensemencements illégaux
- Vestige ou usage illégal de poissons appâts vivants
- Relâchement d'aquariophilie



# Les espèces aquatiques envahissantes et l'introduction d'espèces indigènes

## Deux exemples évidents



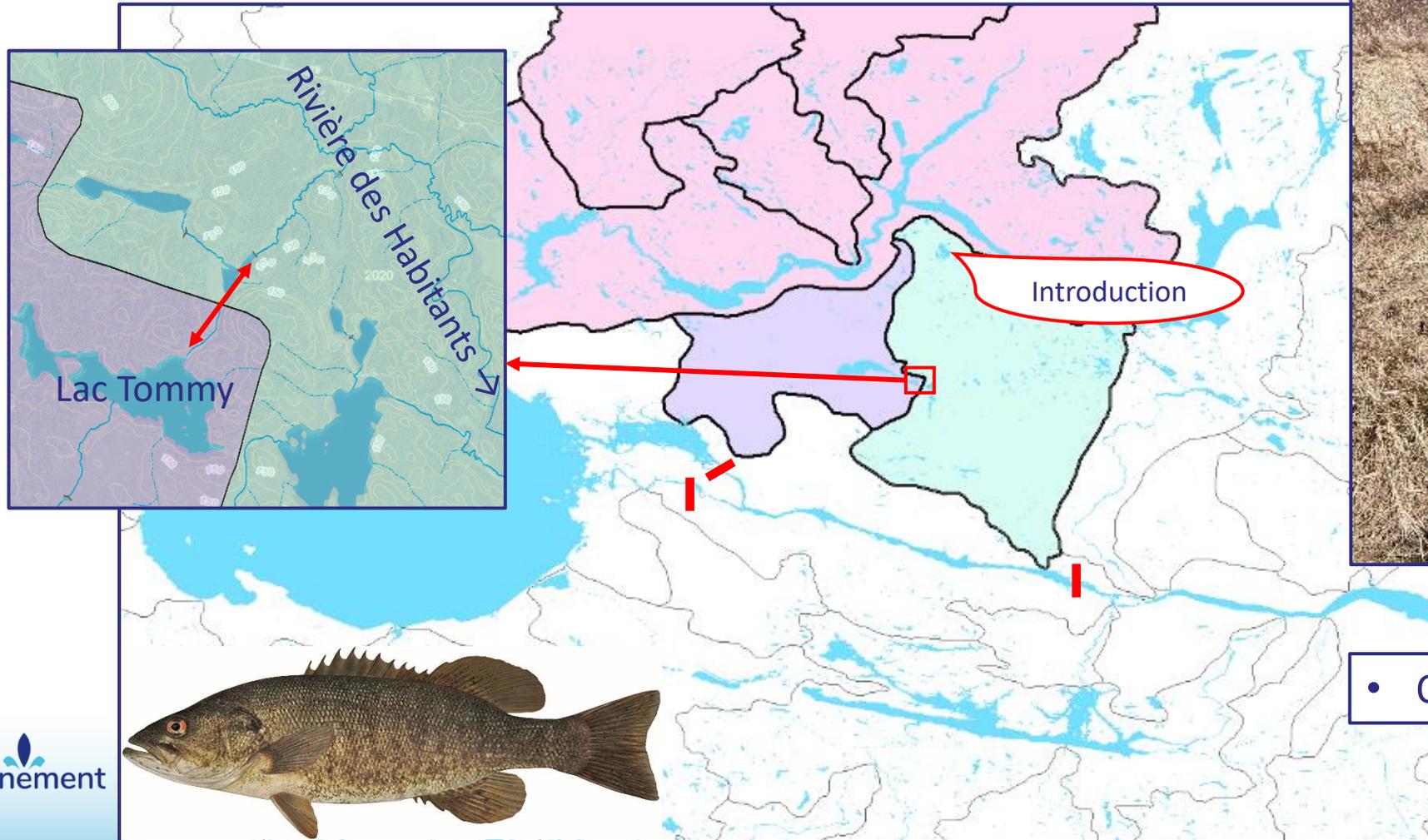
Sans intervention humaine, ces espèces n'auraient pas pu se retrouver à cet endroit.

## Un moins évident



# Les espèces aquatiques envahissantes et l'introduction d'espèces indigènes

Portrait d'une introduction – Achigan à petite bouche



• Obstacle à la migration ?

# Les espèces aquatiques envahissantes et l'introduction d'espèces indigènes

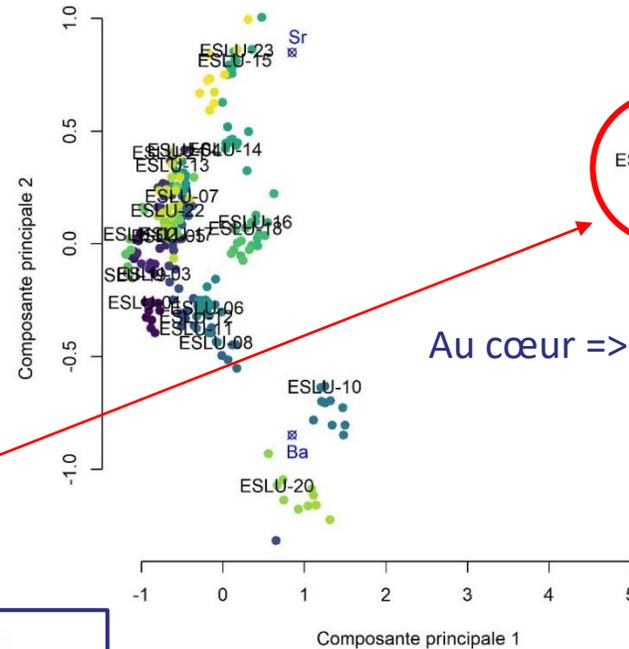
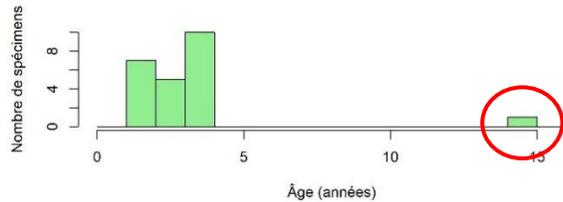
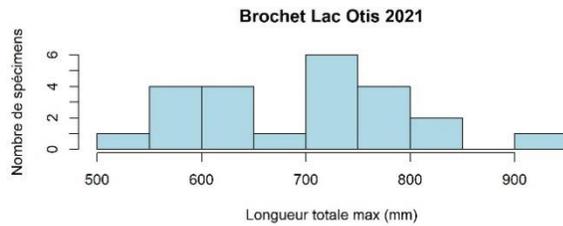
## Portrait d'une invasion – Grand brochet



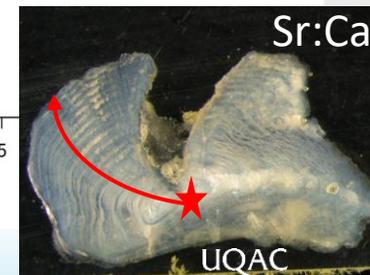
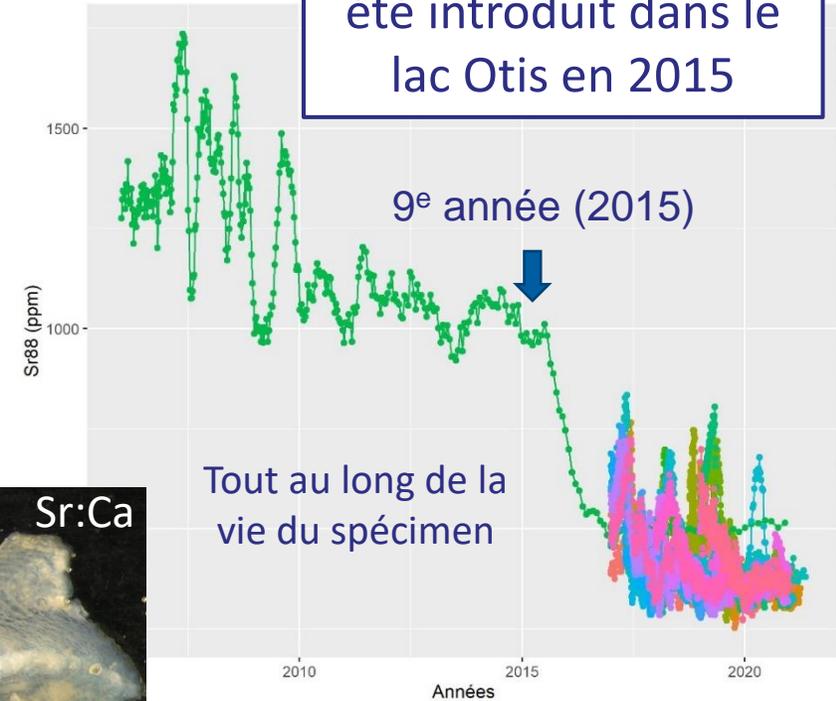
- 2019 – Capture d'un grand brochet par un pêcheur sportif
  - 13 captures supplémentaires
- 2021-2022-2023 – Échantillonnage printanier (avril-mai)
  - 42 grands brochets



Le brochet ESLU-09 a été introduit dans le lac Otis en 2015

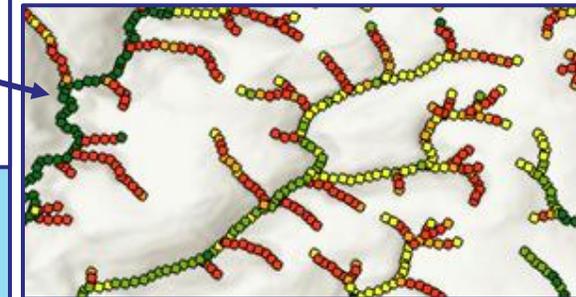
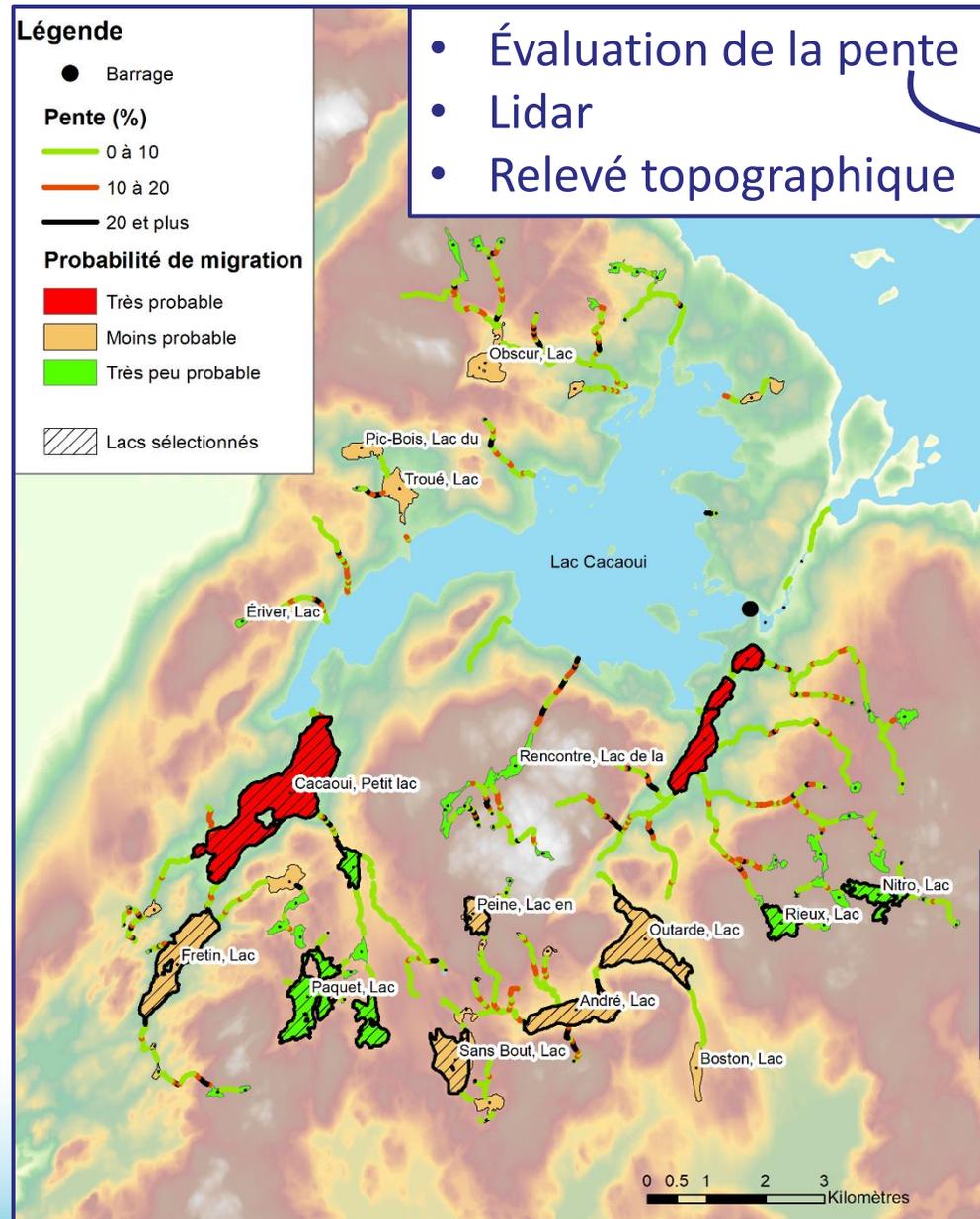


Au cœur => Naissance



# Les espèces aquatiques envahissantes et l'introduction d'espèces indigènes

## Lac Cacaoui – Analyse de la probabilité de migration du meunier noir en amont



Sélection de lacs pour analyses d'ADNe => Valider la présence en amont



Actions ?

- Obstacle à la migration
- Roténone

# Les espèces aquatiques envahissantes et l'introduction d'espèces indigènes

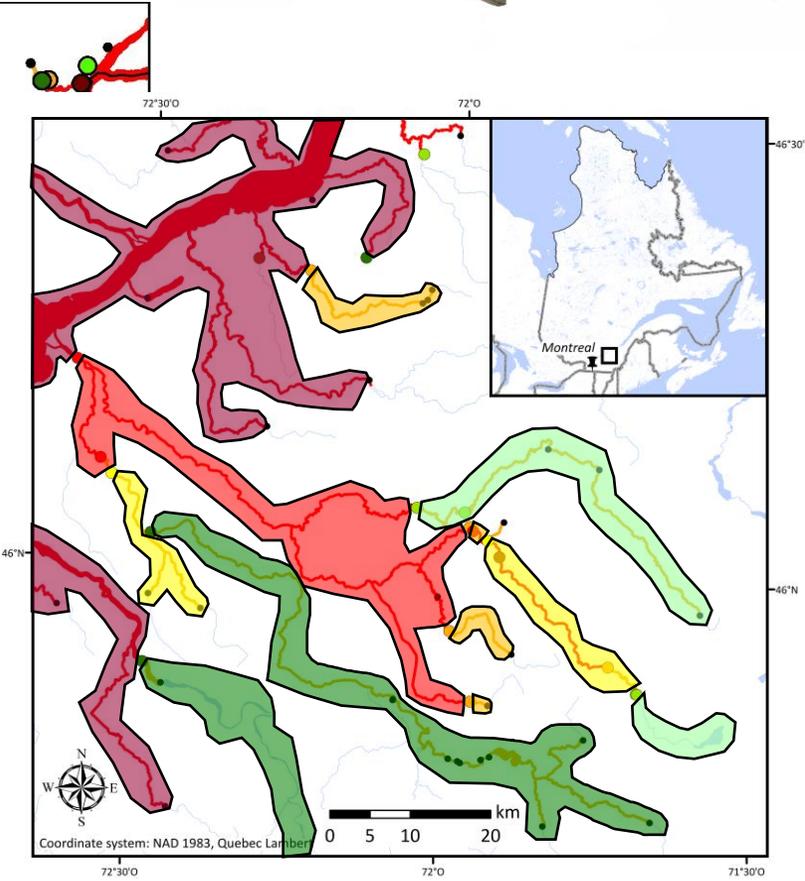
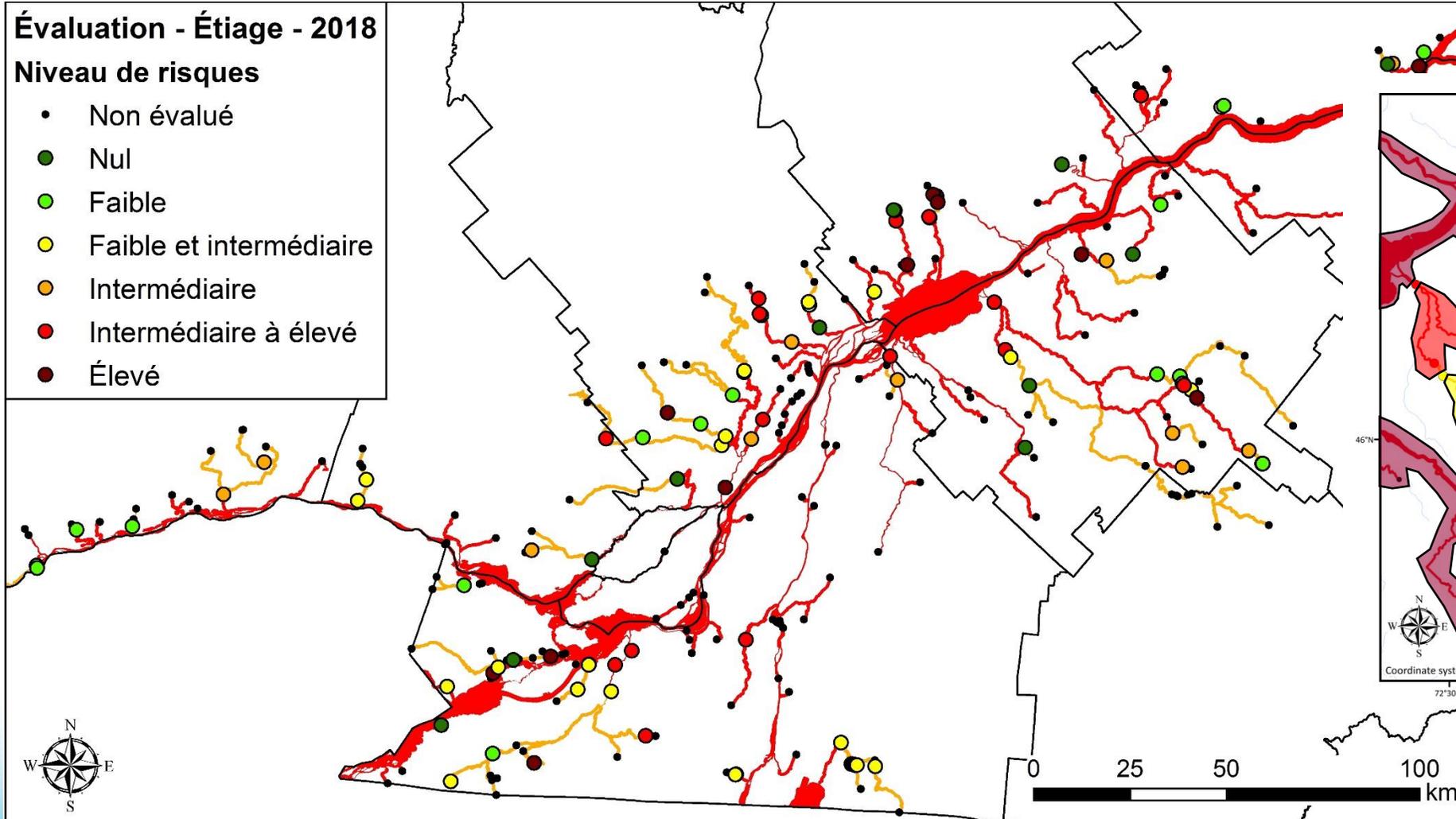
## Évaluation de potentiel de franchissement par la carpe de roseau



Évaluation - Étiage - 2018

Niveau de risques

- Non évalué
- Nul
- Faible
- Faible et intermédiaire
- Intermédiaire
- Intermédiaire à élevé
- Élevé



# Pistes de réflexion

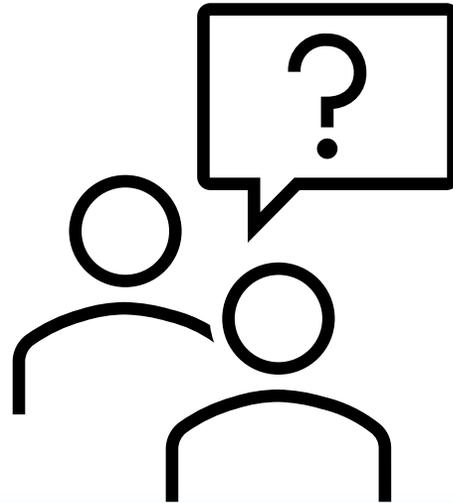


- Notion d'espace de bon fonctionnement => Connectivité latérale
- Considérer toutes les espèces de poissons, peut-être davantage celles avec de faibles capacités natatoires
- Considérer la temporalité ou la saisonnalité => Les niveaux de connectivité ne sont pas toujours les mêmes
- Considérer les changements climatiques et les autres pressions
- Améliorer les manières de construire les structures lorsqu'elles sont nécessaires
- Déterminer où sont les meilleurs gains d'habitat pour retirer des obstacles
- Bloquer l'accès aux EAE ou aux espèces indigènes introduites
  - Passes migratoires sélectives => Exemple de l'omble de fontaine anadrome vs la truite arc-en-ciel
- Normaliser les méthodes de caractérisation ou d'évaluation
- Développer une synergie des efforts => Groupe de travail ou de réflexion, Projet CRSNG Alliance
- Utiliser l'argent des compensations pour la restauration de la connectivité

# Remerciements

Beaucoup de gens m'ont fourni du matériel pour construire cette présentation et/ou contribuent à la réflexion sur la connectivité aquatique :

- Alex Arkilanian
- Annick Drouin
- Antoine Richard
- Jean-François Dumont
- Jean-Nicolas Bujold
- Karine Gagnon
- Marie-France Barrette
- Mathieu Oreiller
- Olivier Morissette
- Renée Gravel
- Virginie Lafontaine



Beaucoup de collaborations sont en place :

- Autres secteurs du MELCCFP
- Autres ministères
- Plusieurs chercheurs universitaires
- Plusieurs OBV et autres organismes

Crédit des dessins de poissons : Louis L'Hérault

Merci à vous tous  
pour votre écoute !

Pour me rejoindre :  
[remy.pouliot@mffp.gouv.qc.ca](mailto:remy.pouliot@mffp.gouv.qc.ca)