

Le Cadre de référence hydrologique du Québec (CRHQ)

S'outiller pour caractériser les milieux hydriques

31 mars 2021

Daniel Blais

Direction de la connaissance écologique
Ministère de l'Environnement
et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC)

« Les cours d'eau sont les vaisseaux sanguins de notre mère la Terre. S'ils ne sont pas en bonne santé, rien n'est en bonne santé. »

CONSEIL DES MONTAGNAIS DE NATASHQUAN
Mémoire, 1^{er} novembre 1999, 10 pages.

« ... les individus appartiennent au territoire et coexistent en toute égalité avec ses composantes. »

Perspective autochtone. Tiré de :
http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/rapports/publications/bape142-1_4.pdf.

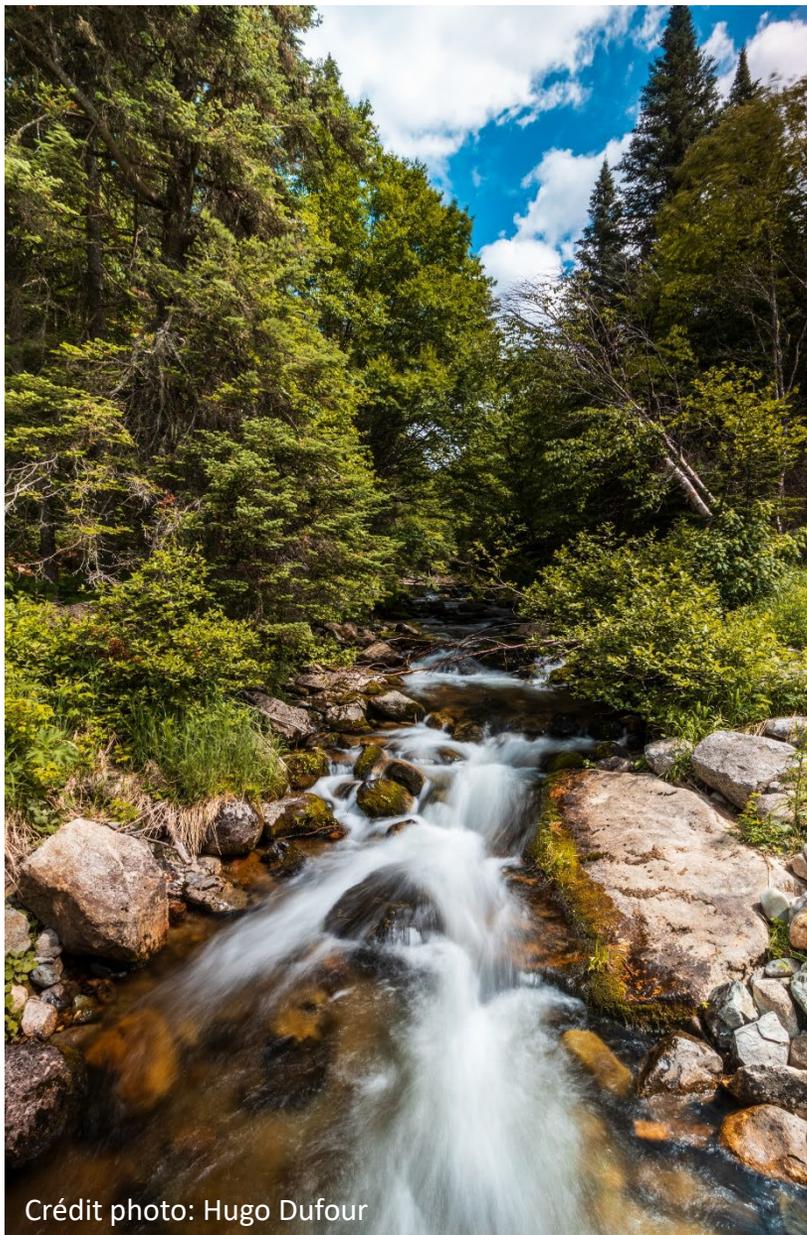


« Occuper le territoire de manière durable implique de comprendre le fonctionnement des écosystèmes. »



Plan de la présentation

1. Fondements
2. Composition
3. Applications
4. Perspectives



Crédit photo: Hugo Dufour

Fondements

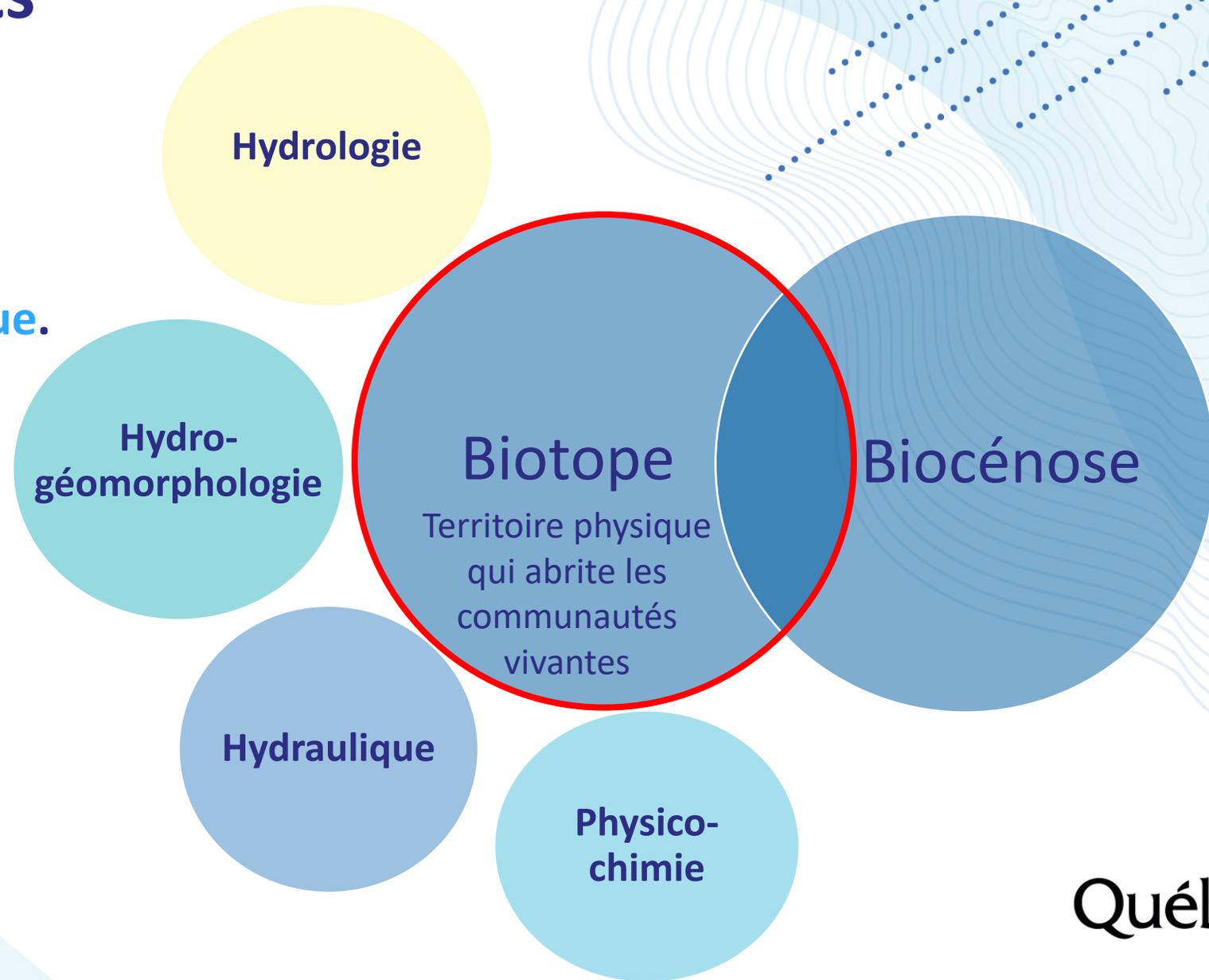
Les fondements

Le CRHQ

est un outil de *cartographie* et de *caractérisation* systématique du biotope, qui nous permet de mieux connaître les écosystèmes aquatiques.

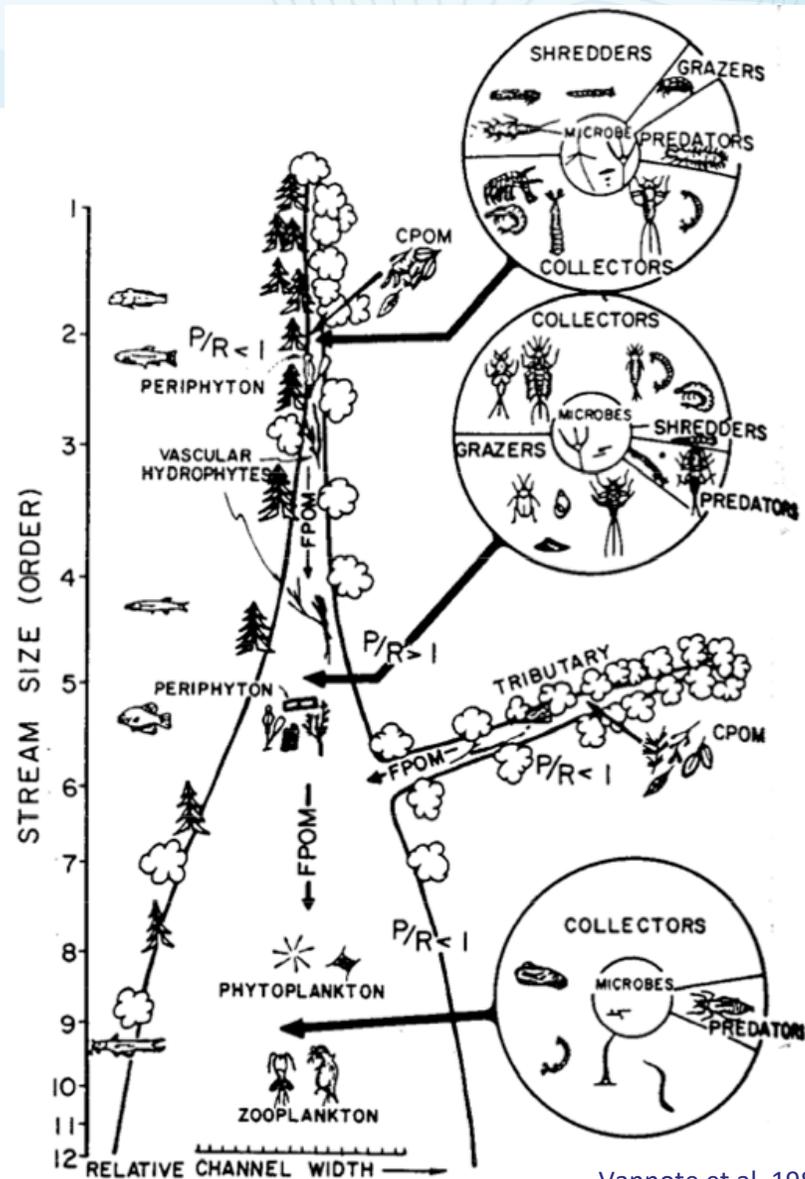
Les fondements

Le biotope est un
constituant
fondamental de
l'écosystème **aquatique**.



Les fondements

Les communautés vivantes s'organisent de manière synchrone avec l'évolution spatiale (et temporelle) du biotope, le long des gradients environnementaux.



Vannote et al. 1980

Le continuum fluvial de Vannote est un concept holistique basé sur la théorie hydro-géomorphologique.

Les fondements

Niveau 1 :
Environnement d'écoulement



Niveau 2 :
Décrit les patrons dans la
dynamique hydro-sédimentaire



Niveau 3 :
Décrit la dynamique hydro-sédimentaire
locale (faciès)



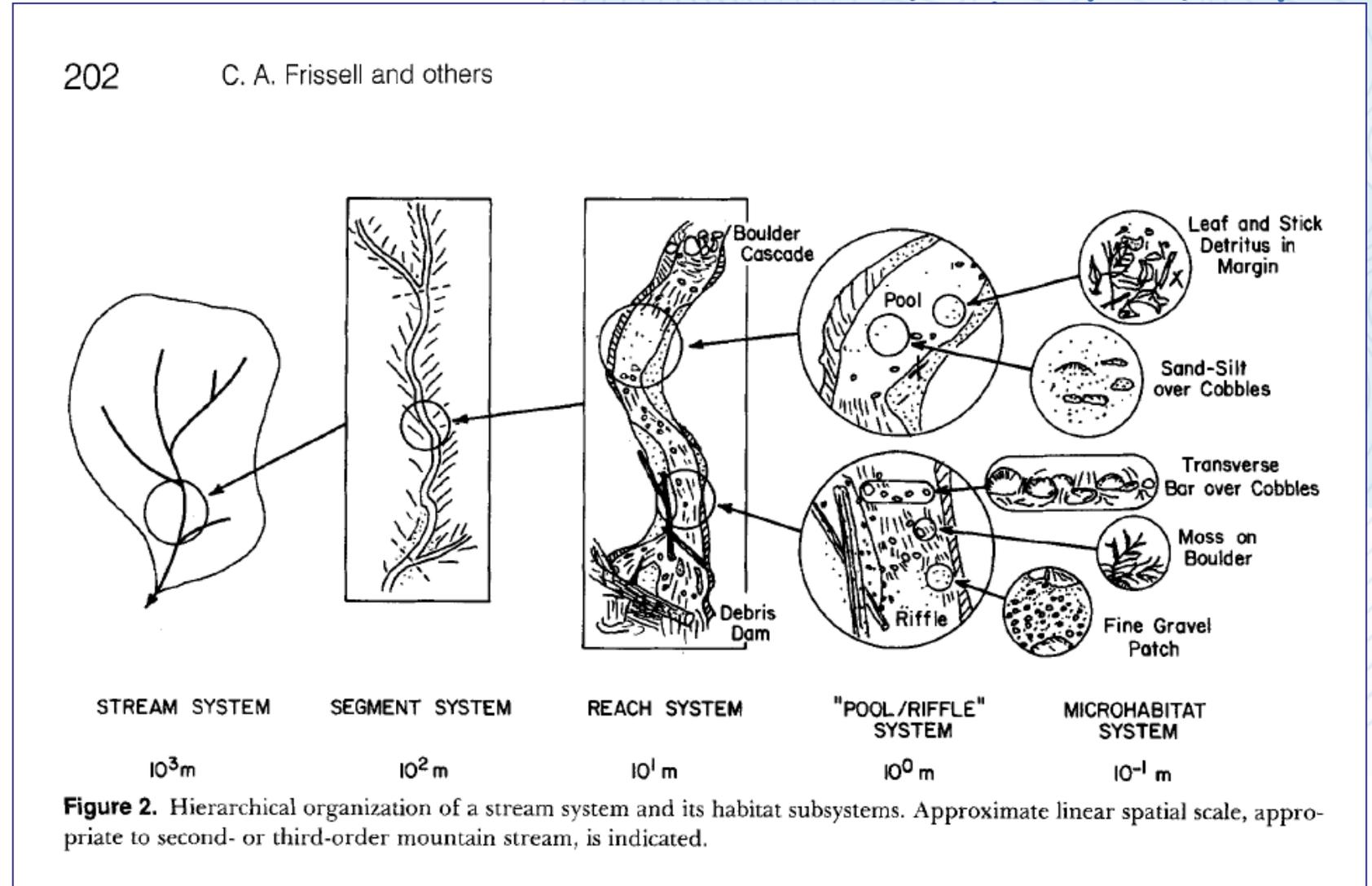
Niveau 4 :
Conditions hydrauliques

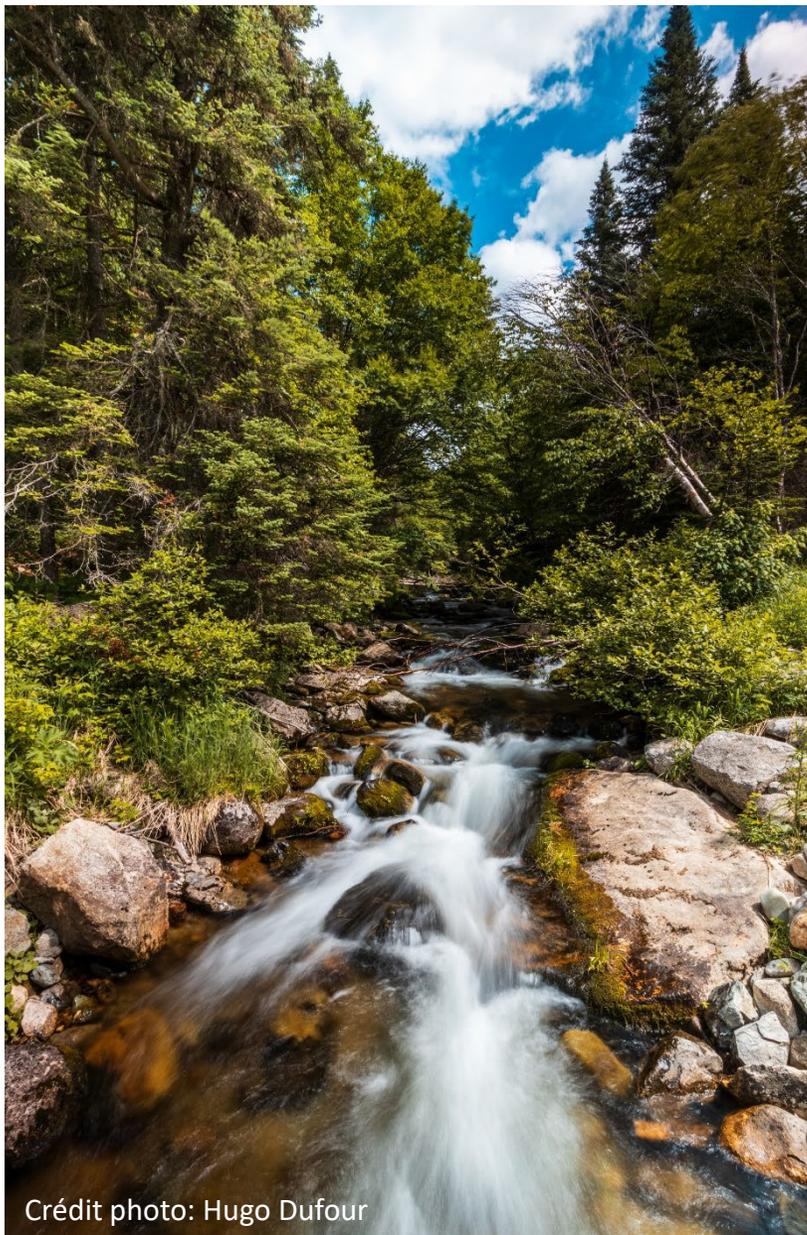
Aborder un cours d'eau
à différentes échelles
spatiales permet d'en
révéler différents
aspects.



Les fondements

Exemple d'application :
Frissel (1988)



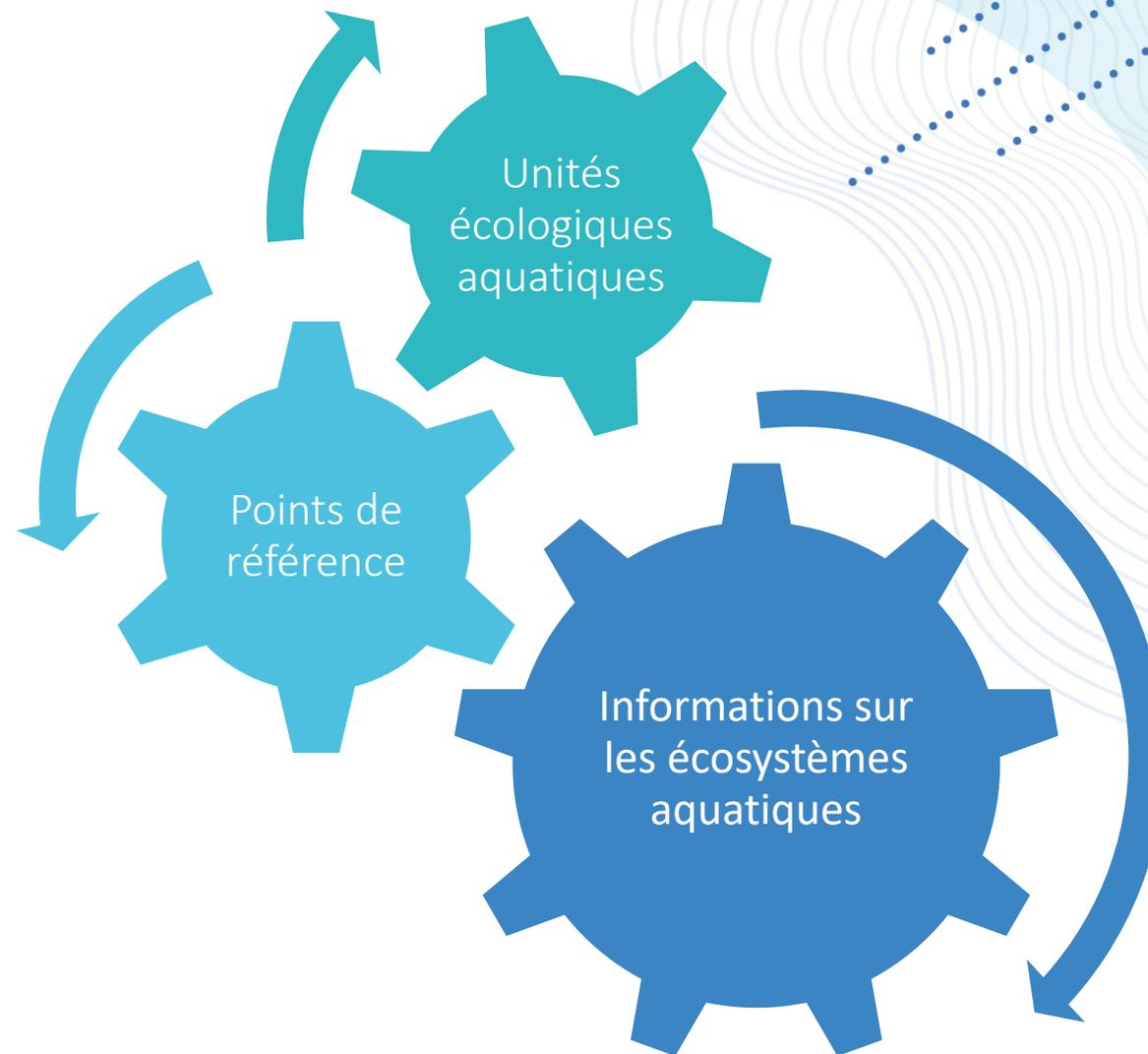


Crédit photo: Hugo Dufour

Composition du CRHQ

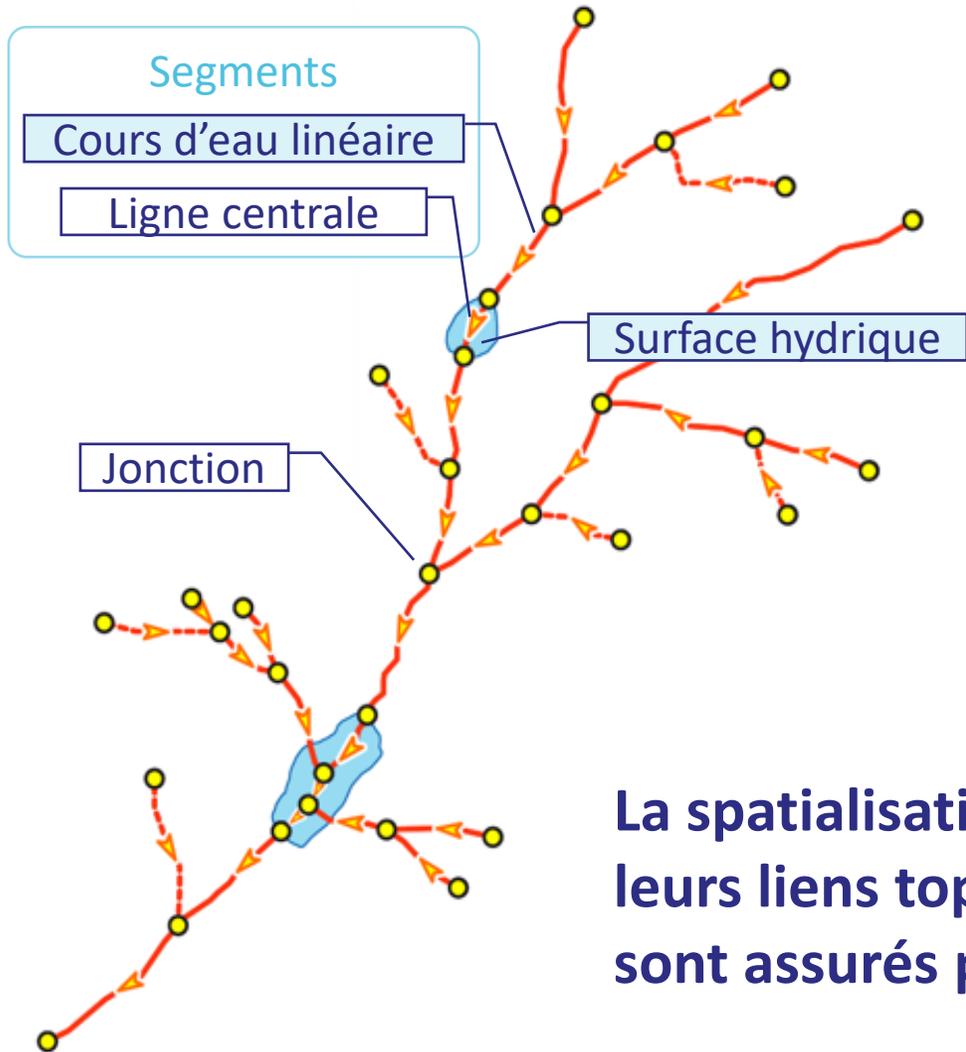
Composition du CRHQ

CRHQ =



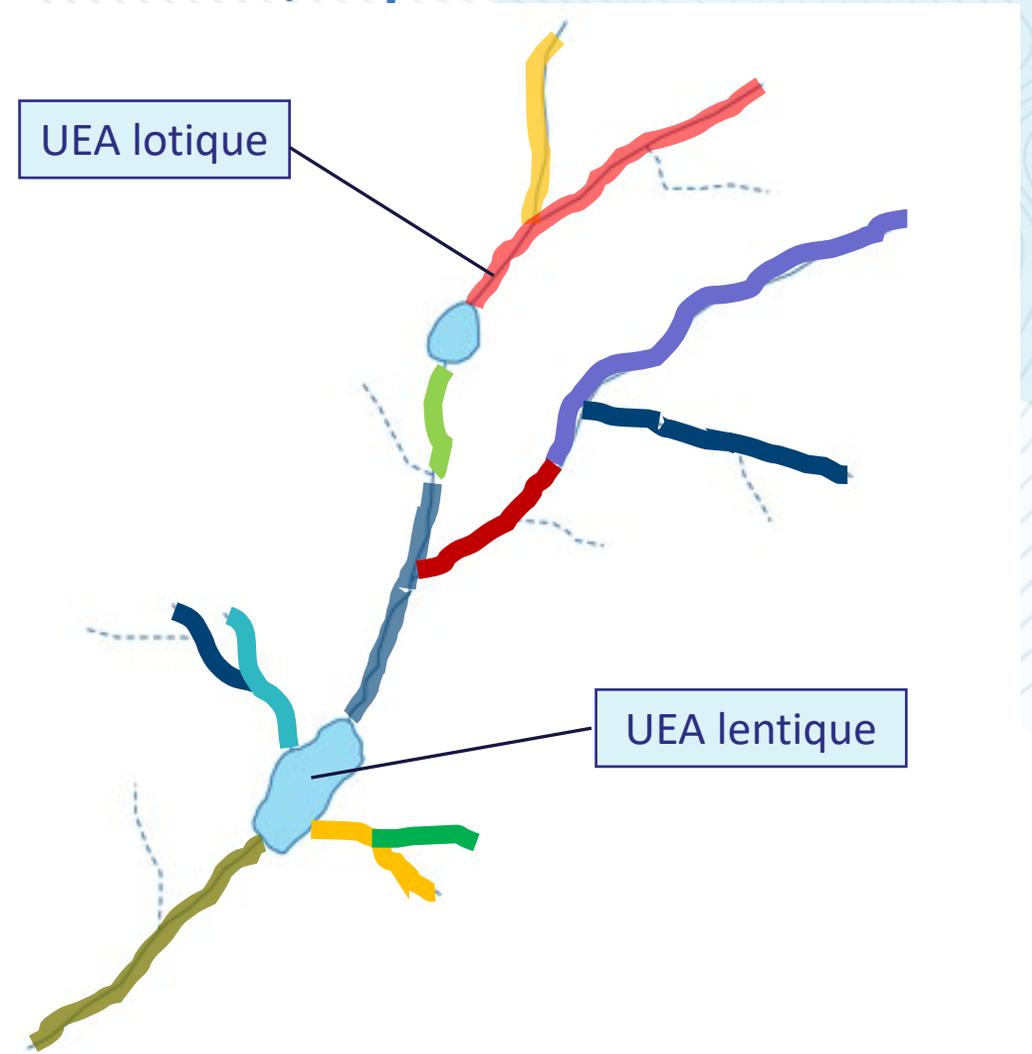
Composition du CRHQ

GRHQ



ou

CRHQ?



La spatialisation des UEA et leurs liens topologiques sont assurés par la GRHQ.

Composition du CRHQ

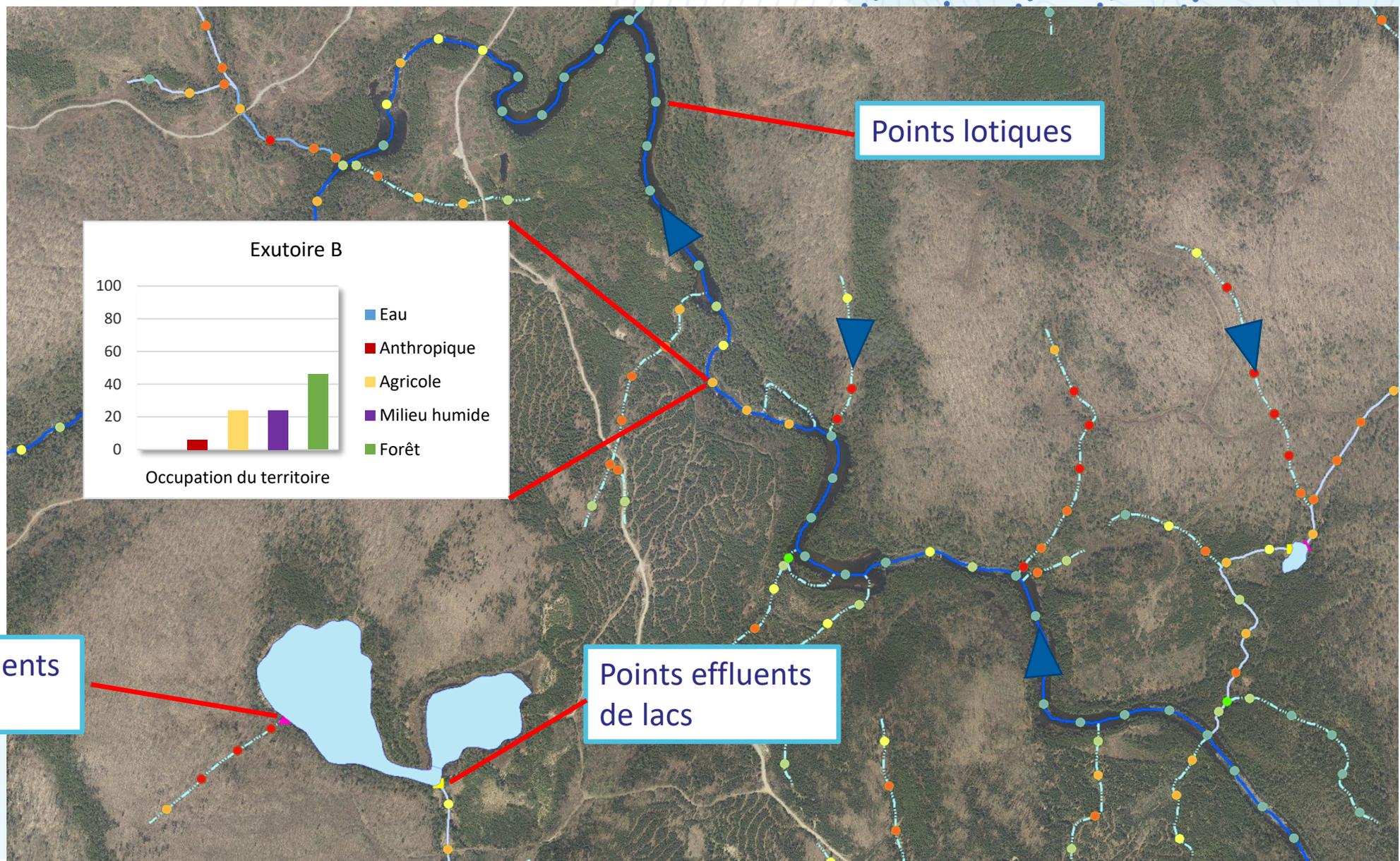
GRHQ

- hydrographie de base
- Topologie
- Adressage

CRHQ

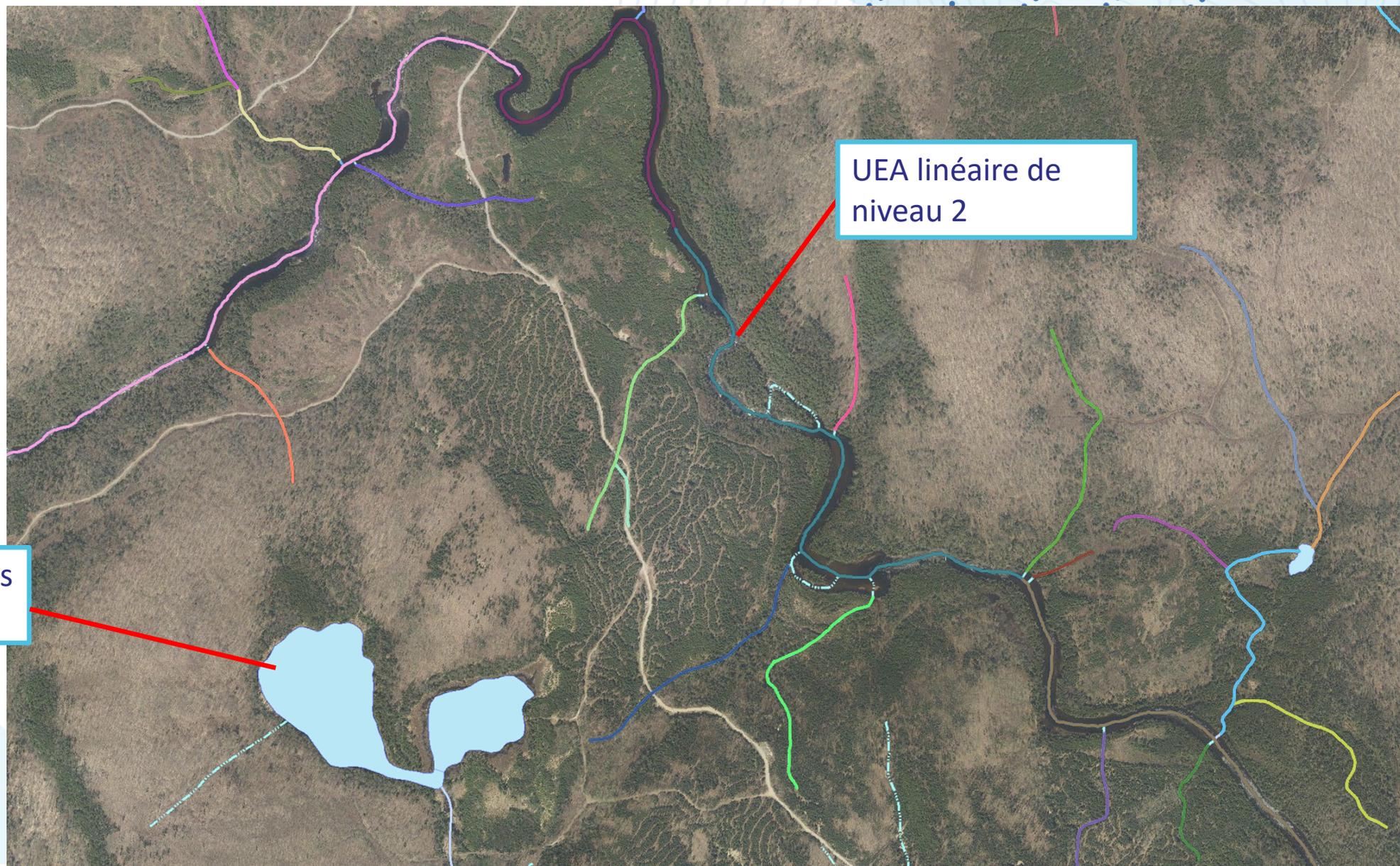
Points de référence

- Distribution systématique
- Pas de 100 mètres



Composition du CRHQ

- GRHQ
- Point de référence
- UEA



UEA linéaire de niveau 2

UEA surfaciques de niveau 2

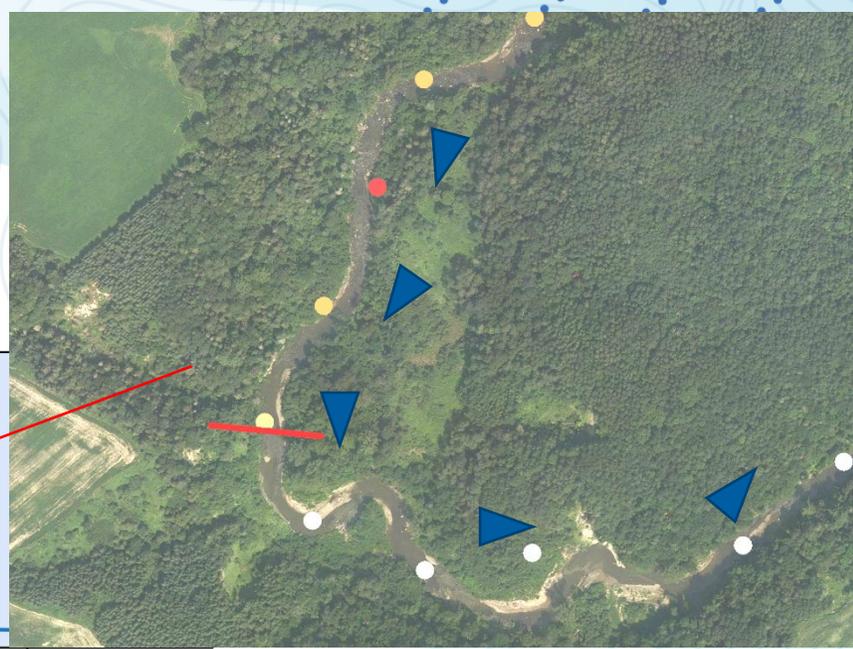
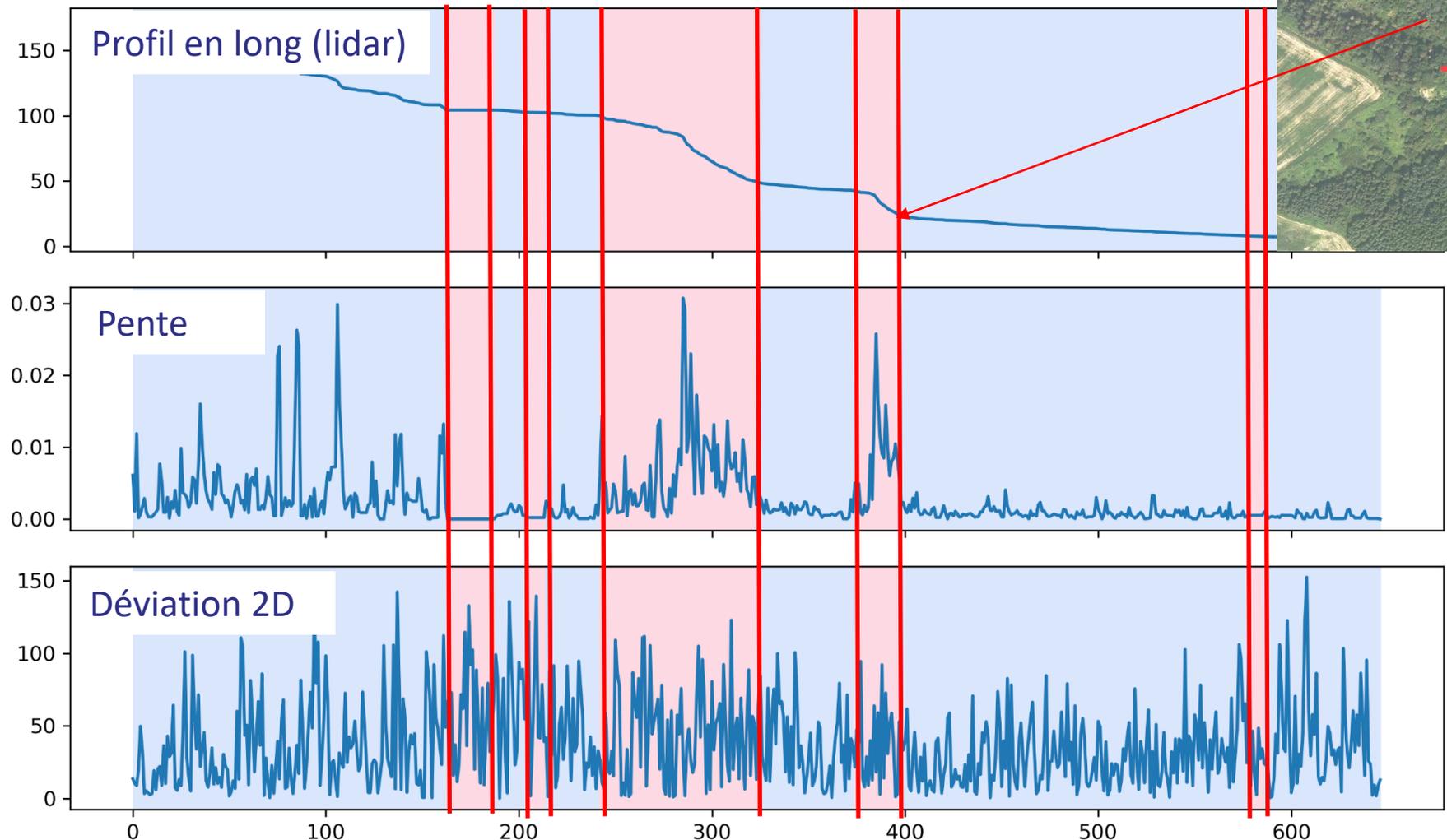
Découpage des UEA

Découpage des UEA au
jugé : recherche de
gradients hydro-
morphologiques
marqués



Découpage des UEA

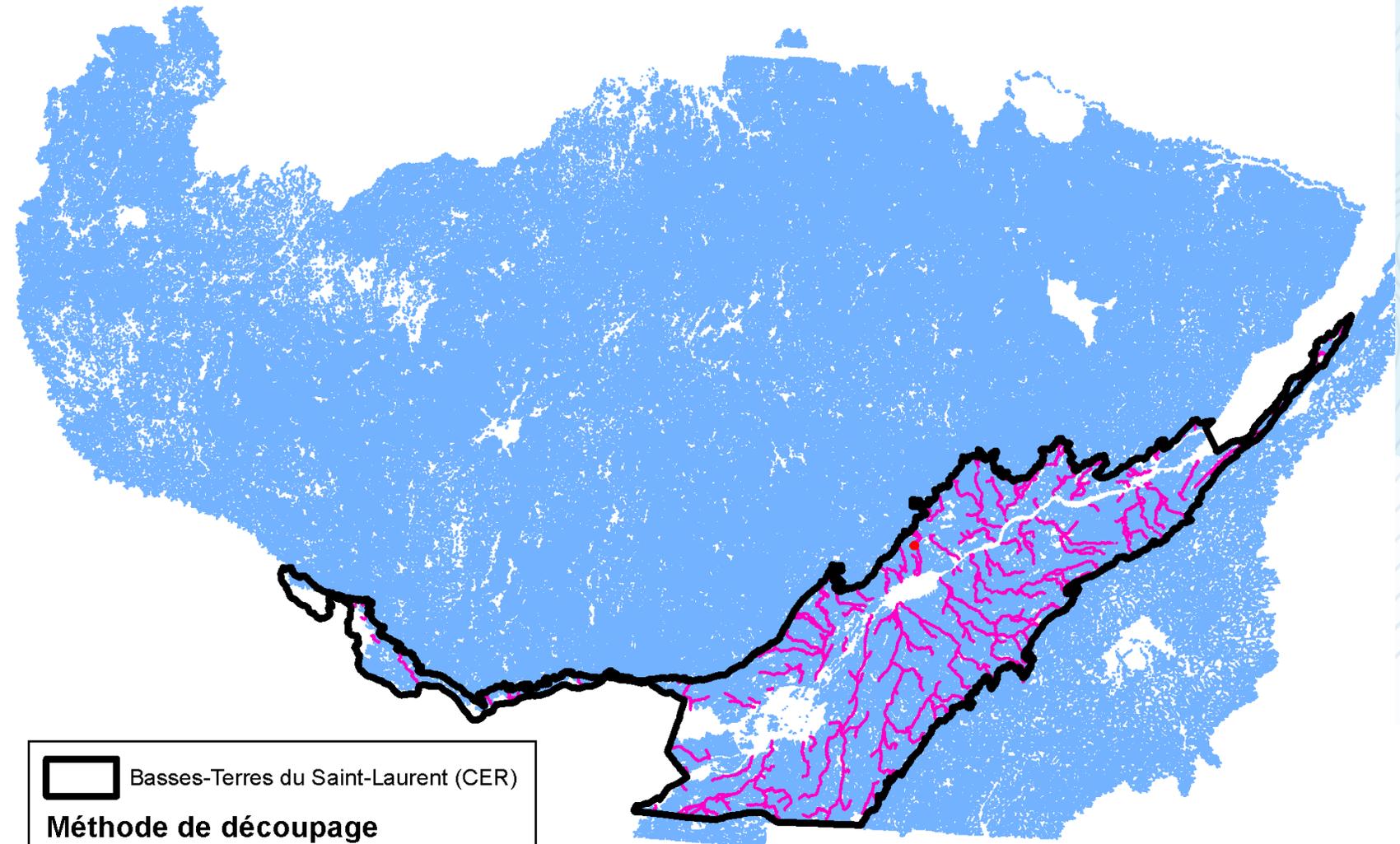
Découpage des UEA, méthode numérique (rivière Yamachiche)



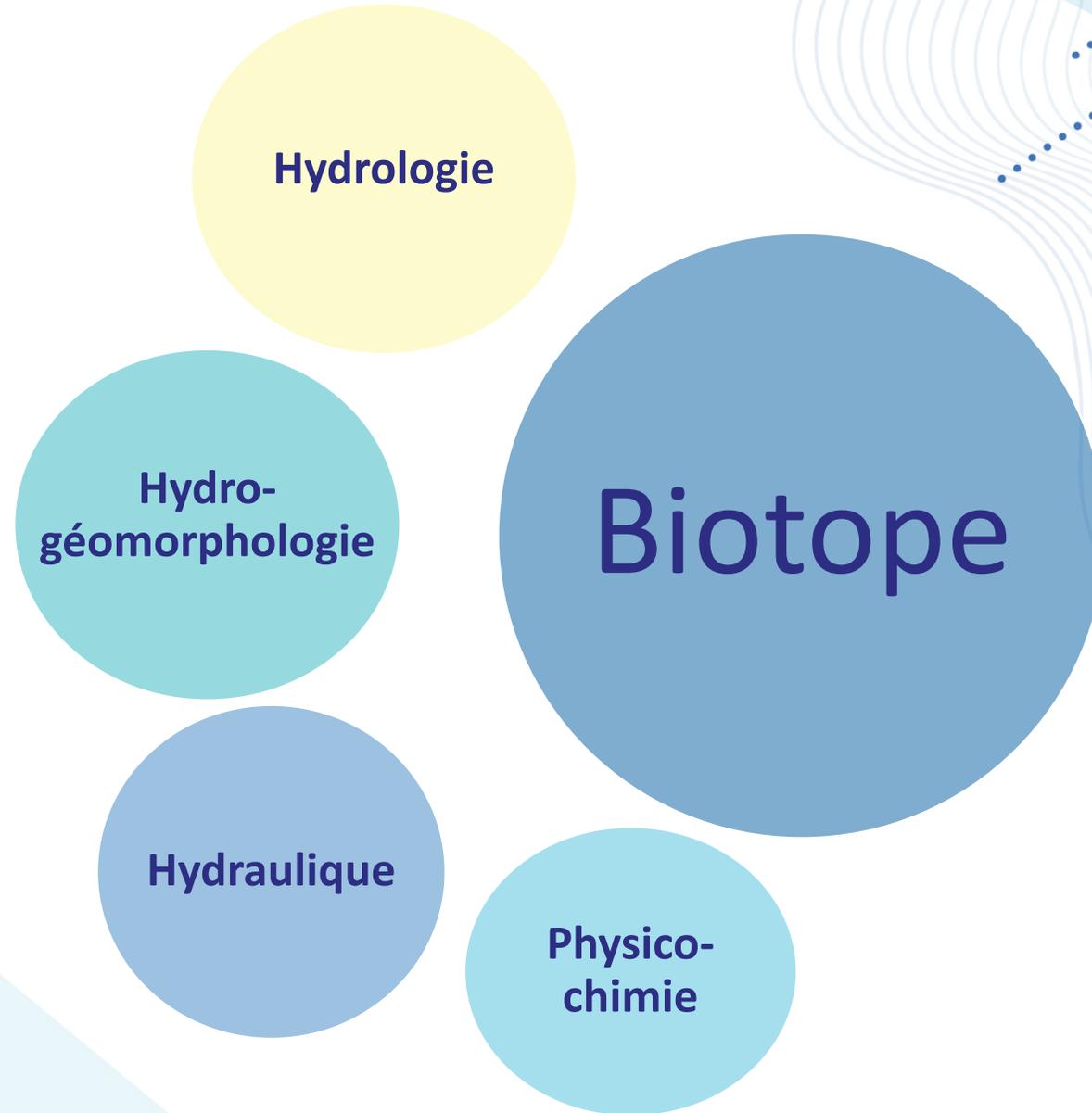
Algorithme *PETL* (Truong et al., 2020)

Découpage des UEA

Couverture selon la méthode



Information sur les écosystèmes aquatiques



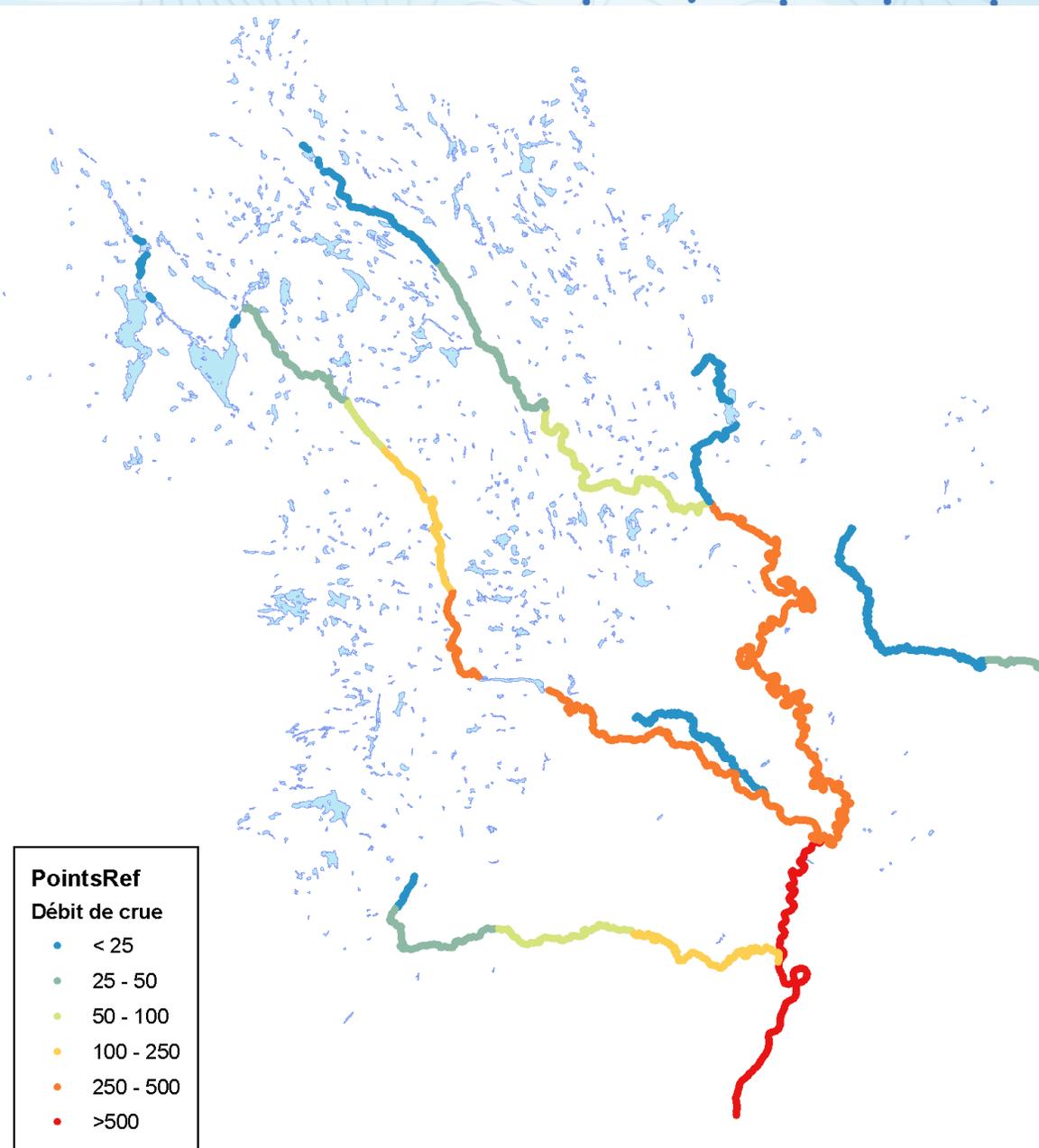
Facteur hydrologie

Débit d'étiage (2 ans)

Débit de crue (2 ans)

Les données sur le débit proviennent de l'Atlas hydroclimatique 2018 (MELCC-DEHA).

Couverture limitée qui sera plus étendue dans l'Atlas 2021.



Facteur hydromorphologie

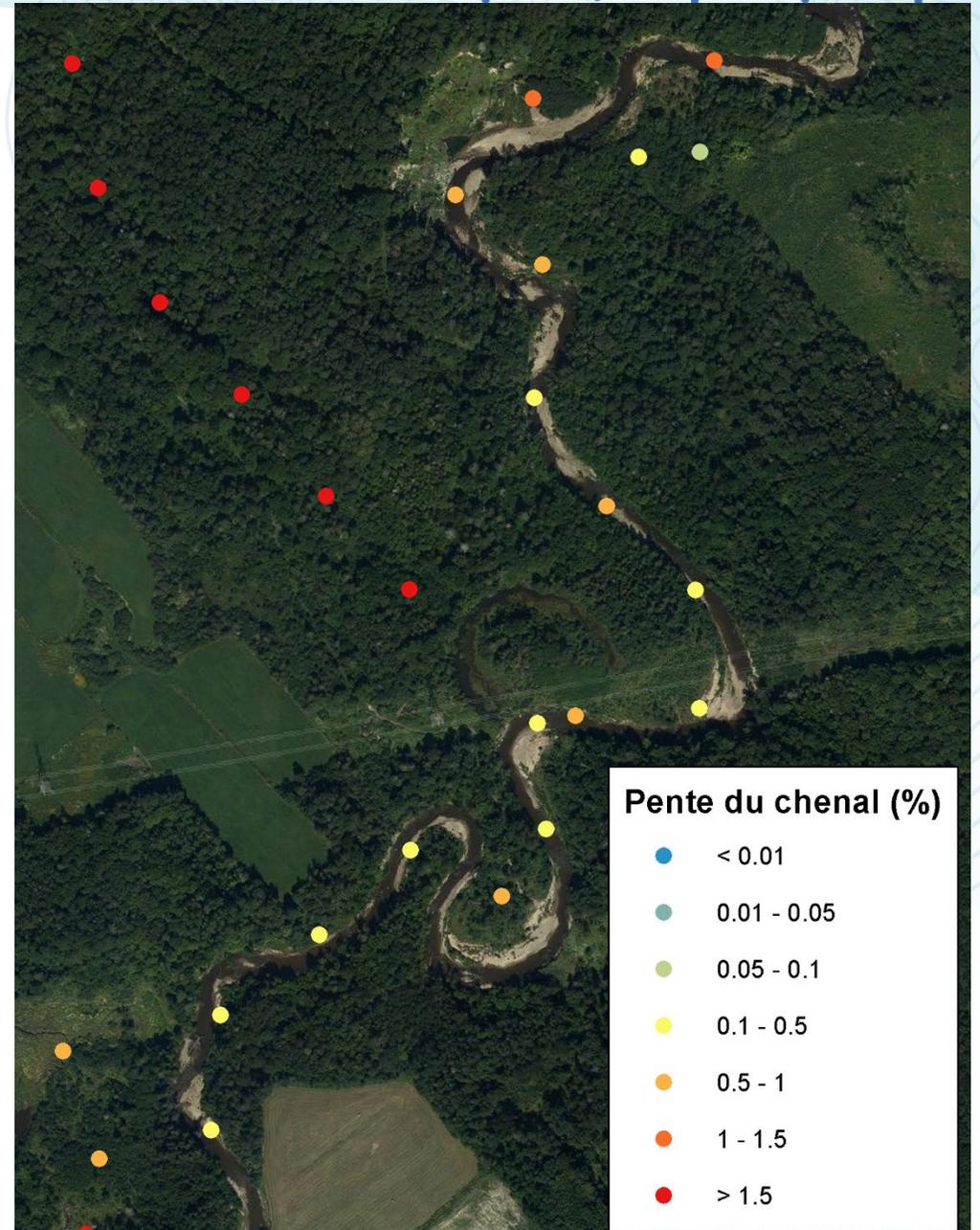
Cours d'eau

Variables

- **Style fluvial**
- Confinement
- Substrat
- Forme alluviale
- Profil en long
- Sinuosité
- Angle de déviation
- **Pente**

Lacs

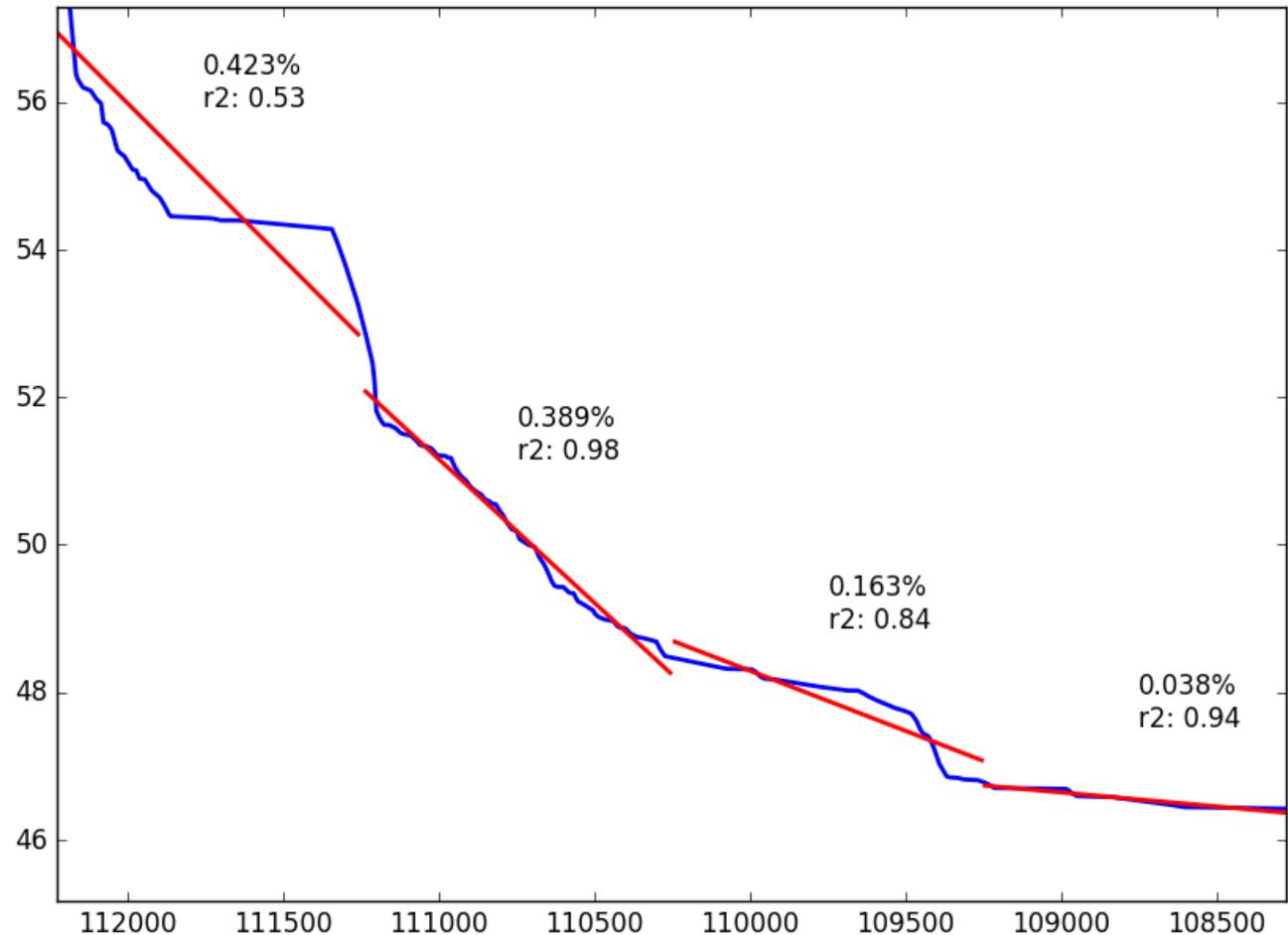
- Profondeur moyenne (régression)
- Développement du littoral



Facteur hydromorphologie

Pente d'écoulement

Interpolation linéaire de l'altitude des vertex (**lidar**) de la GRHQ en fonction de la distance longitudinale



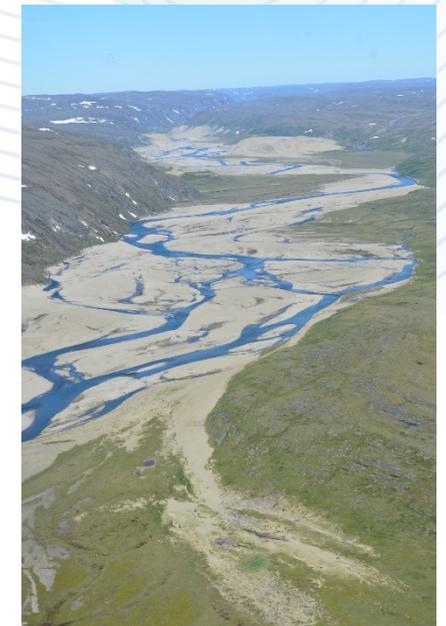
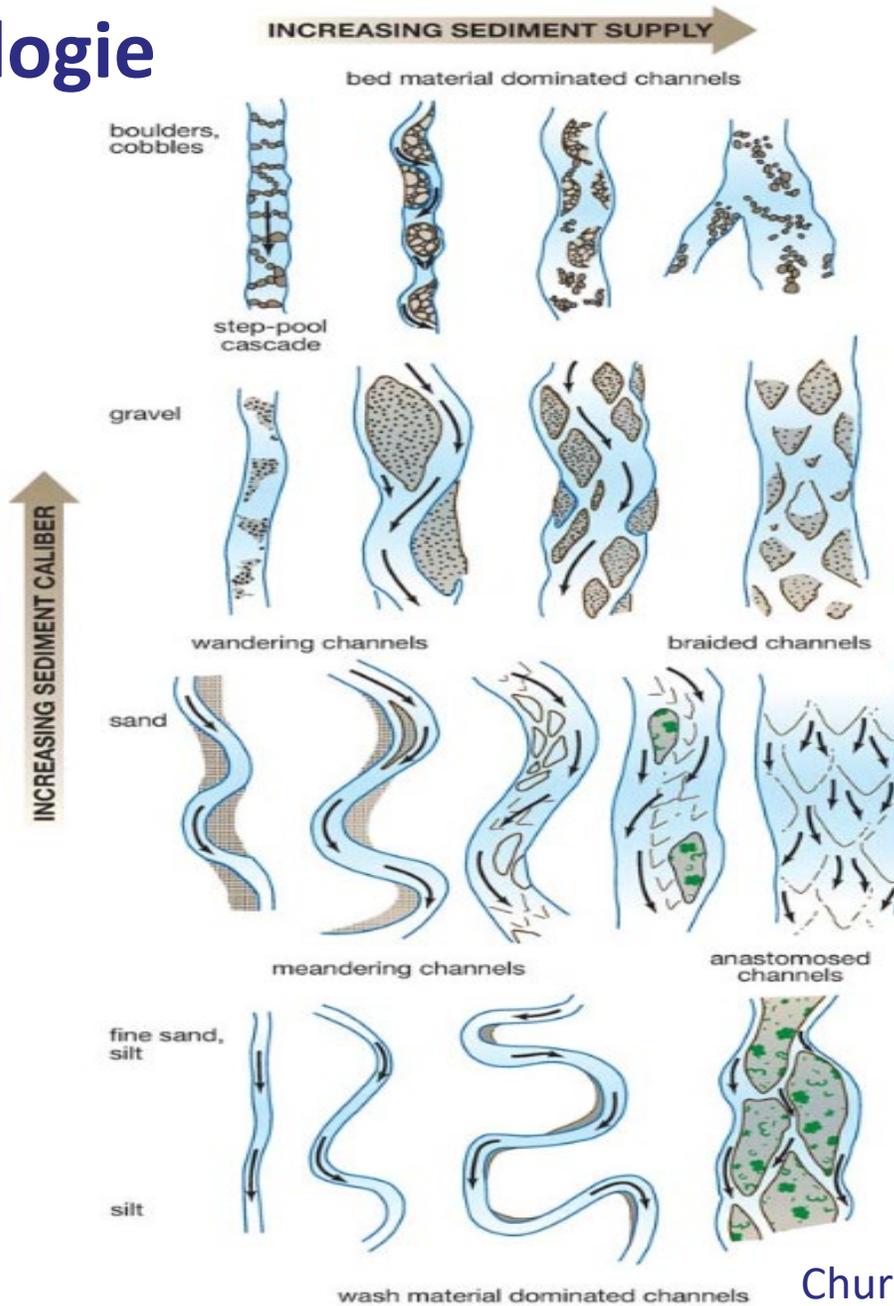
Facteur hydromorphologie

Le style fluvial

Reconnaissance au jugé, par géo-interprétation (lidar, orthophotos)

- Linéaire
- Divagant
- À méandres
- À tresses
- Anastomoses

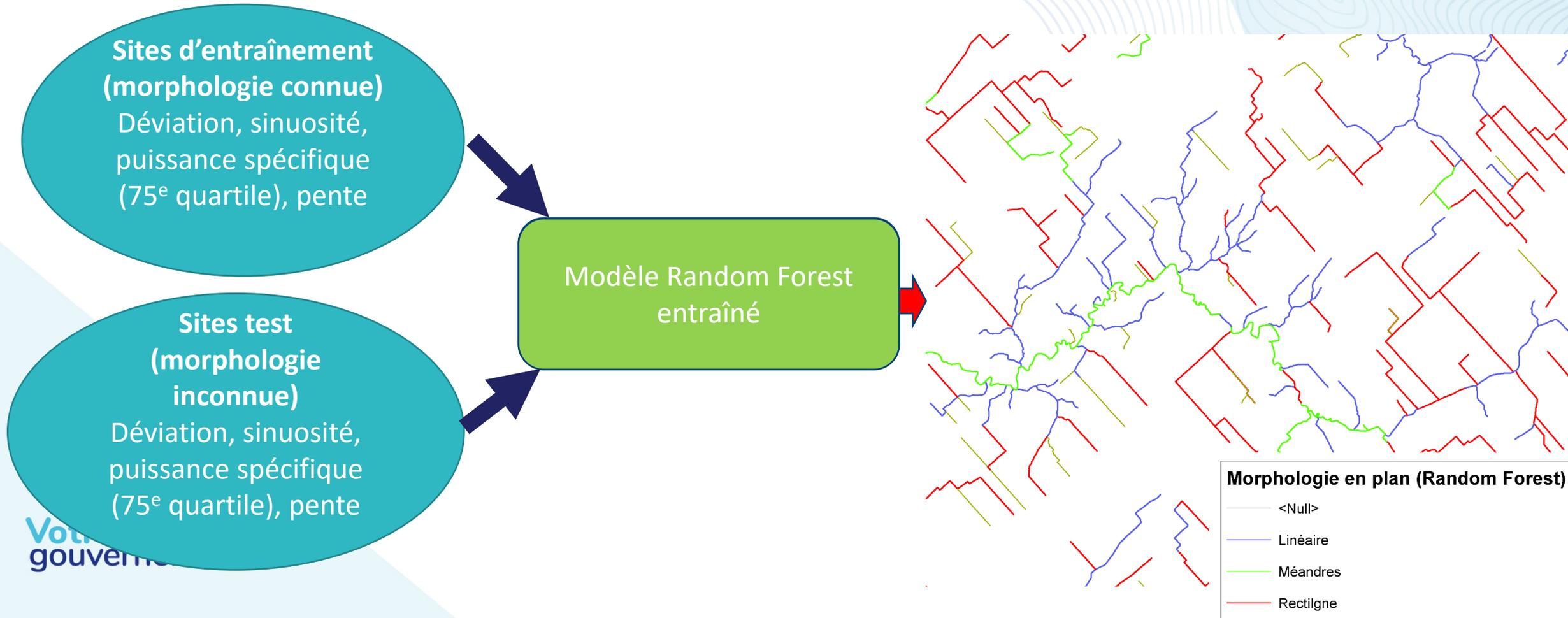
La couverture spatiale du CRHQ dépend de la couverture lidar!



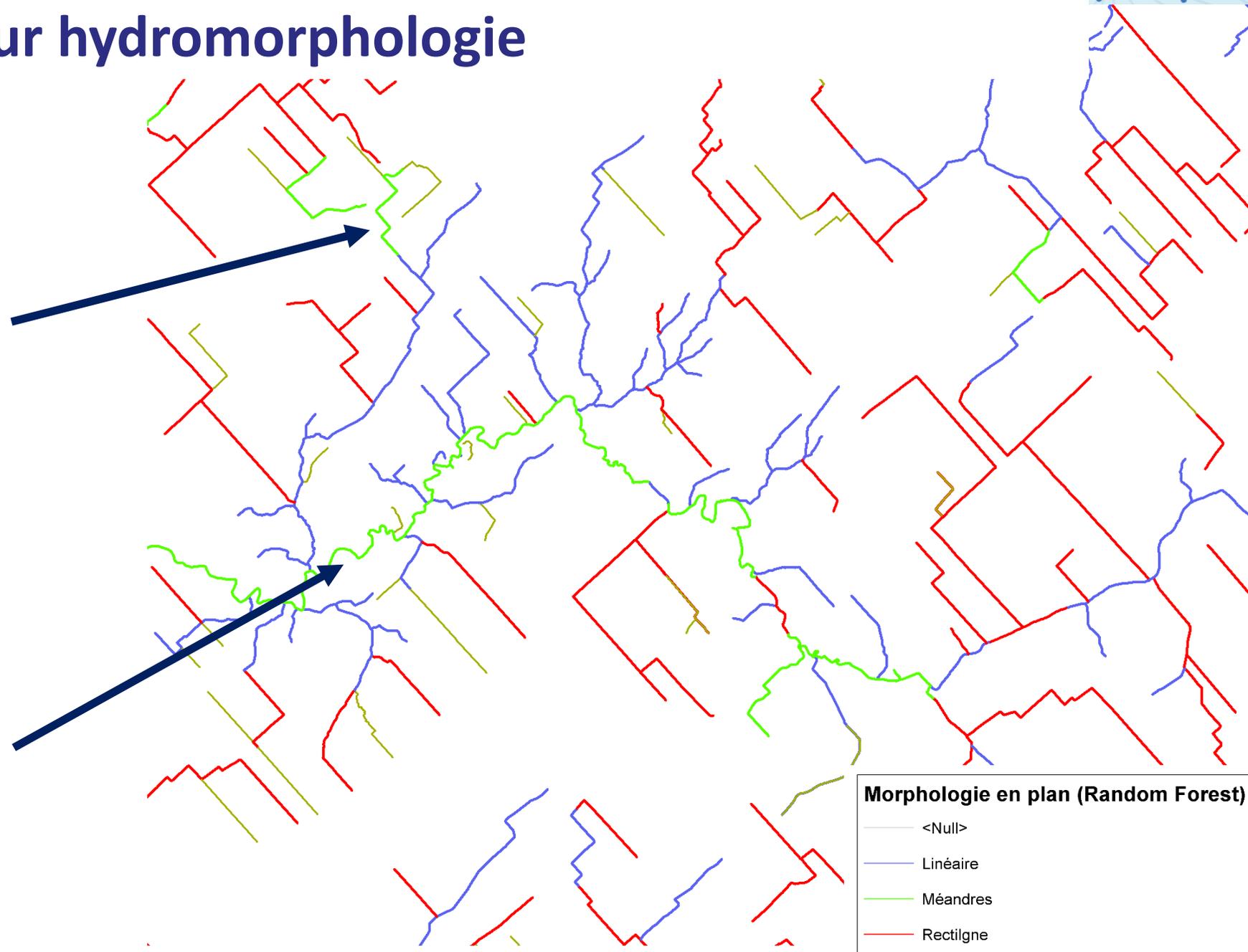
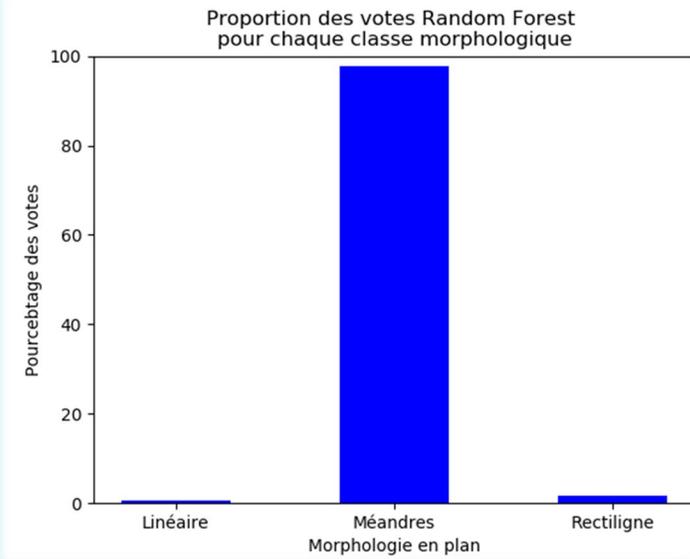
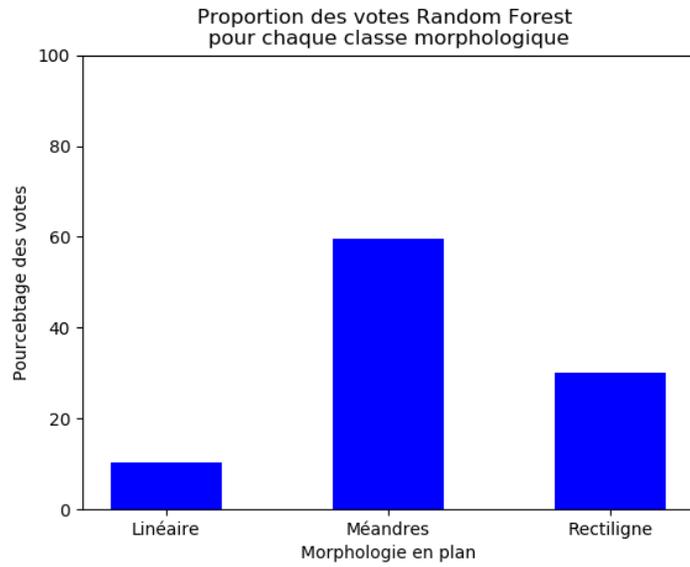
Church (2006)

Facteur hydromorphologie

Le style fluvial – méthode numérique



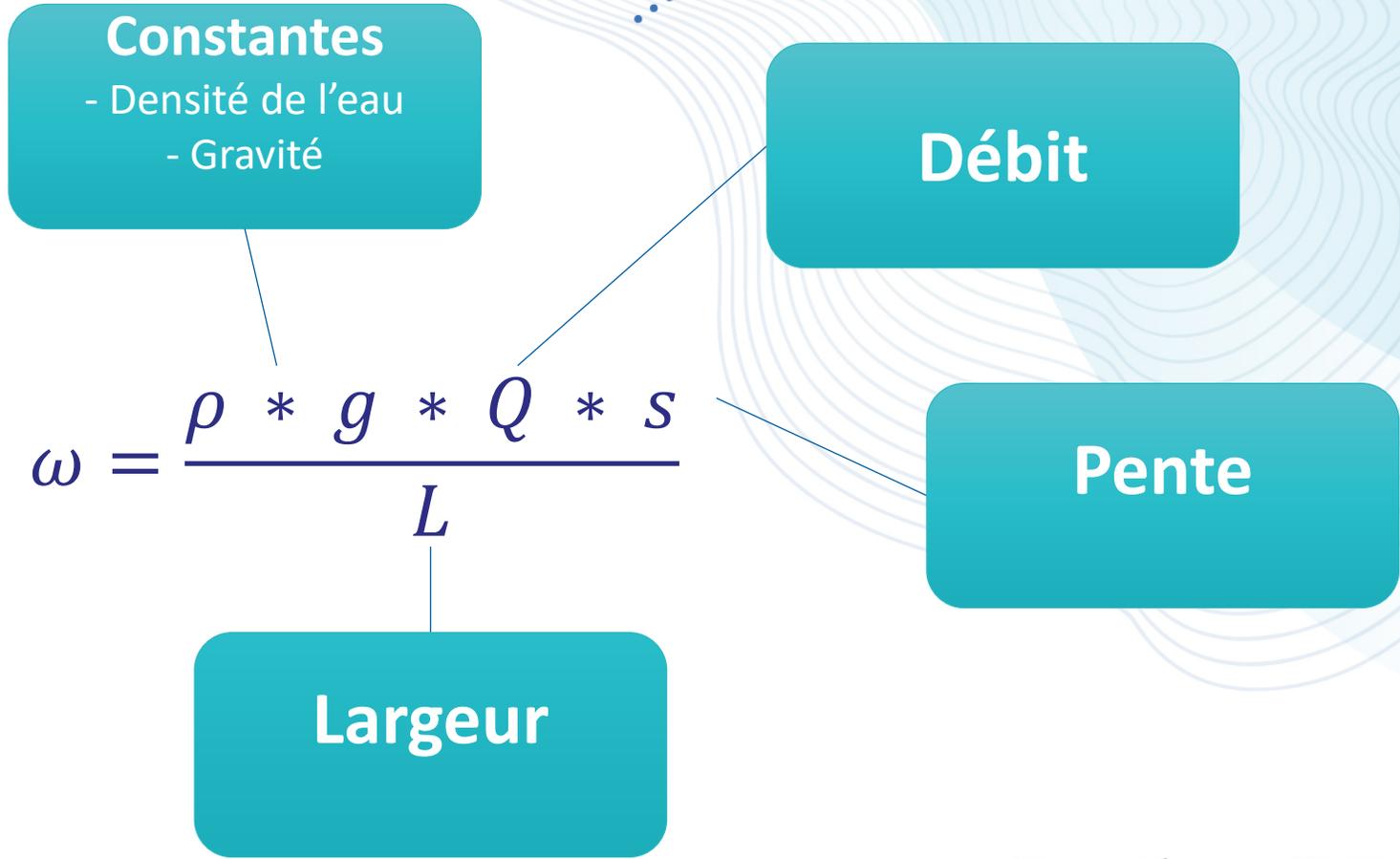
Le contenu – Facteur hydromorphologie



Facteur hydraulique

Puissance spécifique (W/m²)

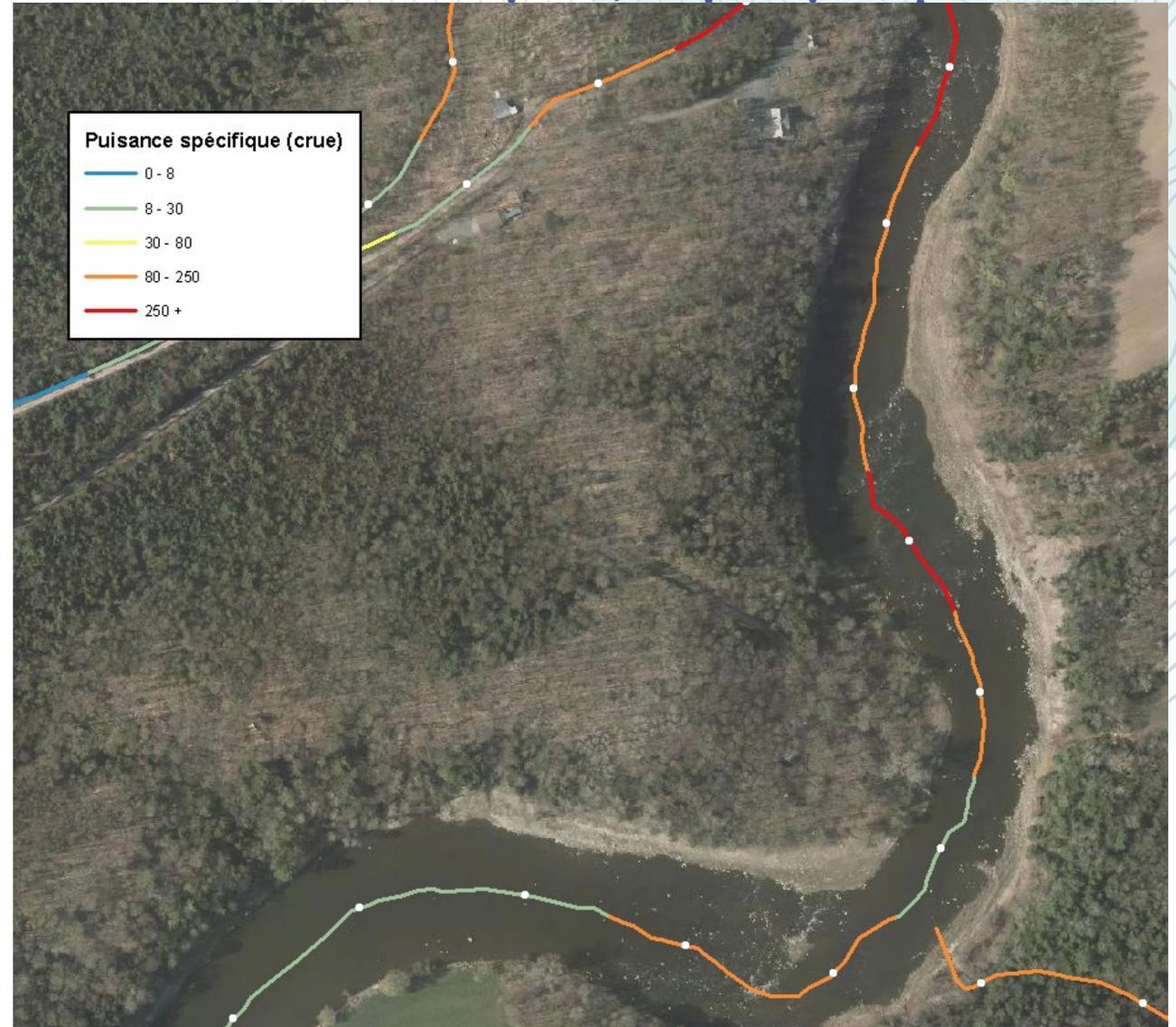
✓ Capacité de transport d'un cours d'eau



Facteur hydraulique

Puissance spécifique (W/m^2)

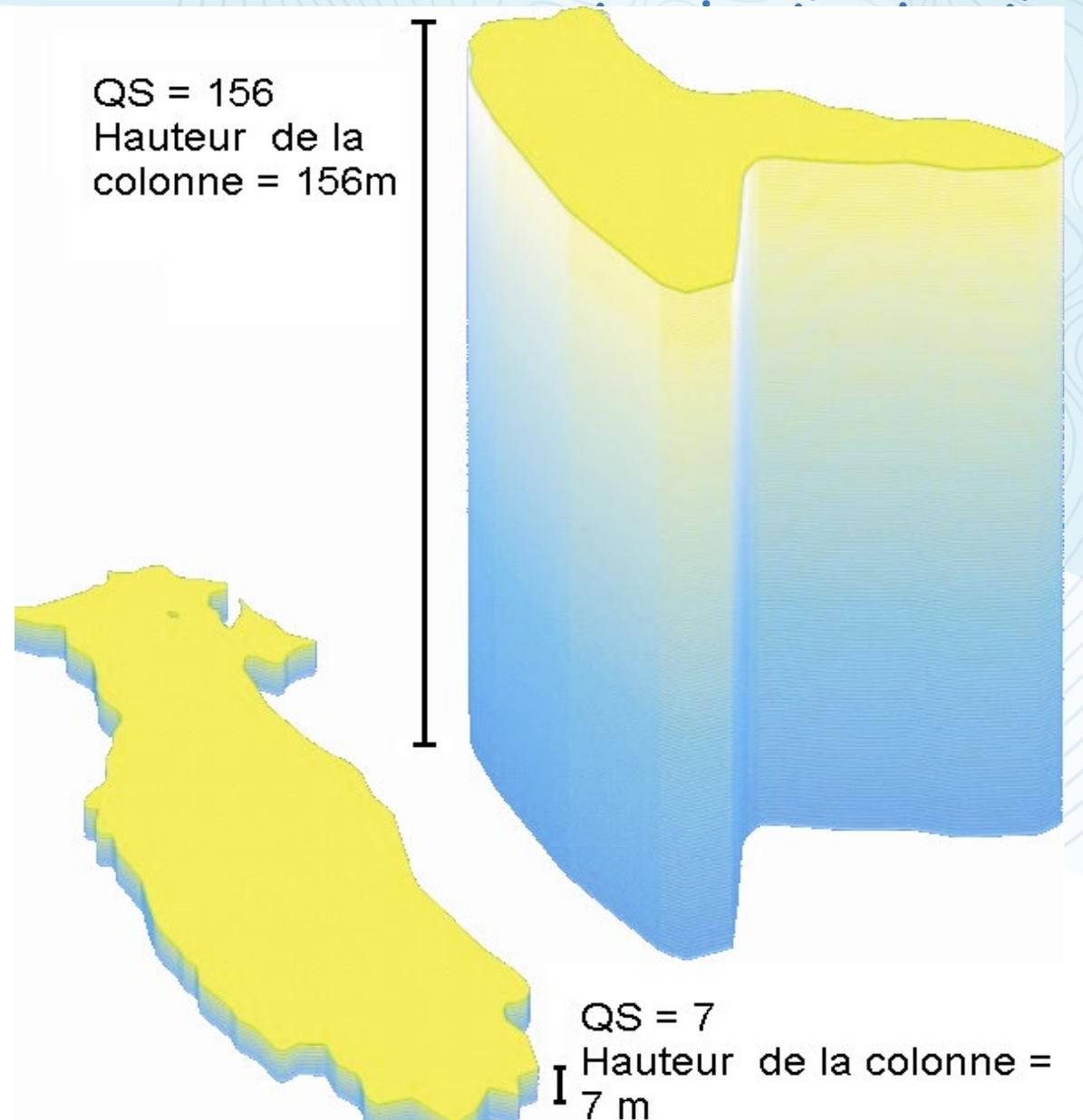
- ✓ Capacité de transport d'un cours d'eau



Facteur hydraulique

Charge annuelle en eau des lacs (Qs)

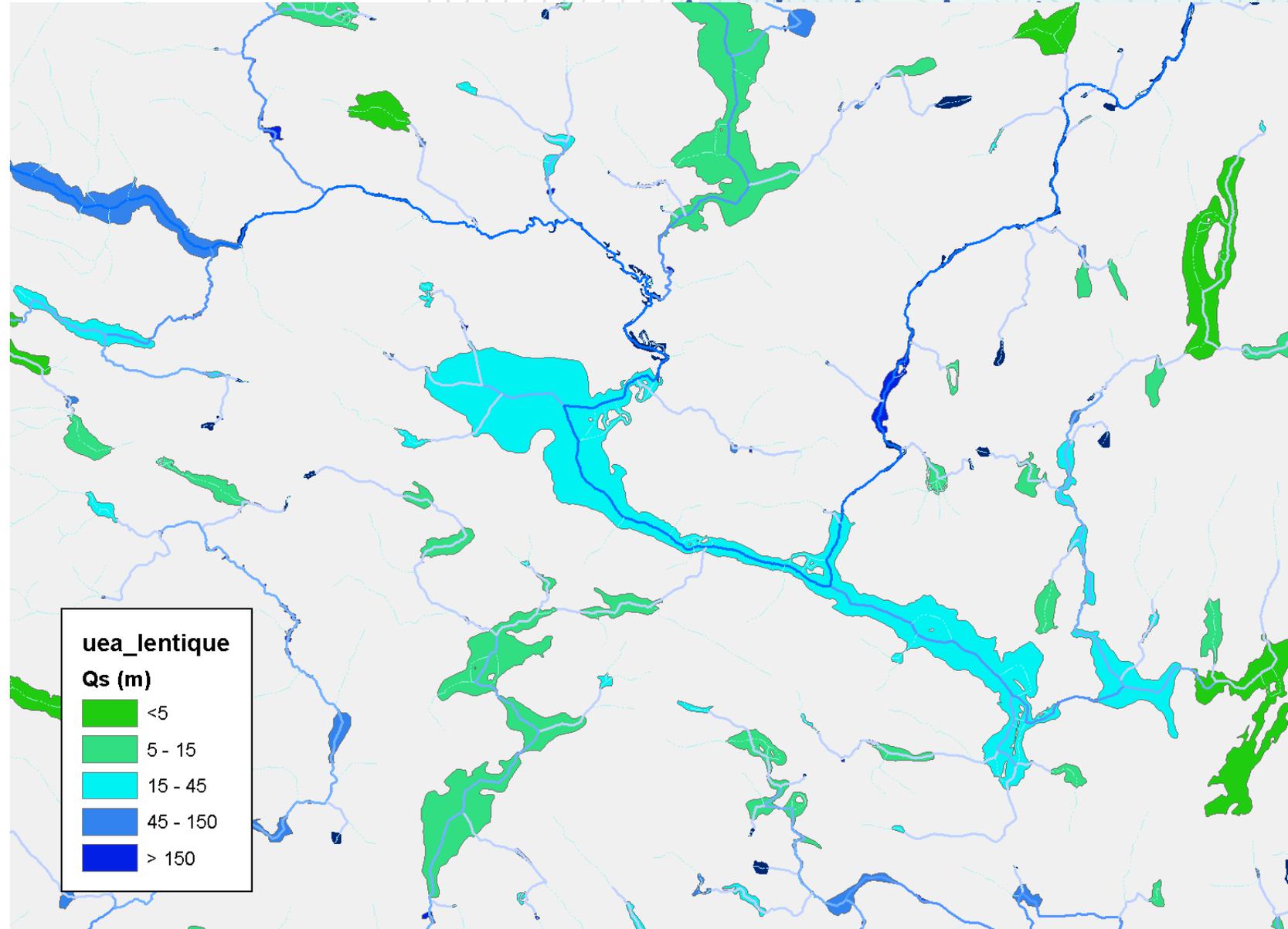
- ✓ Lié au temps de renouvellement



Facteur hydraulique

Charge annuelle en eau
des lacs (Qs)

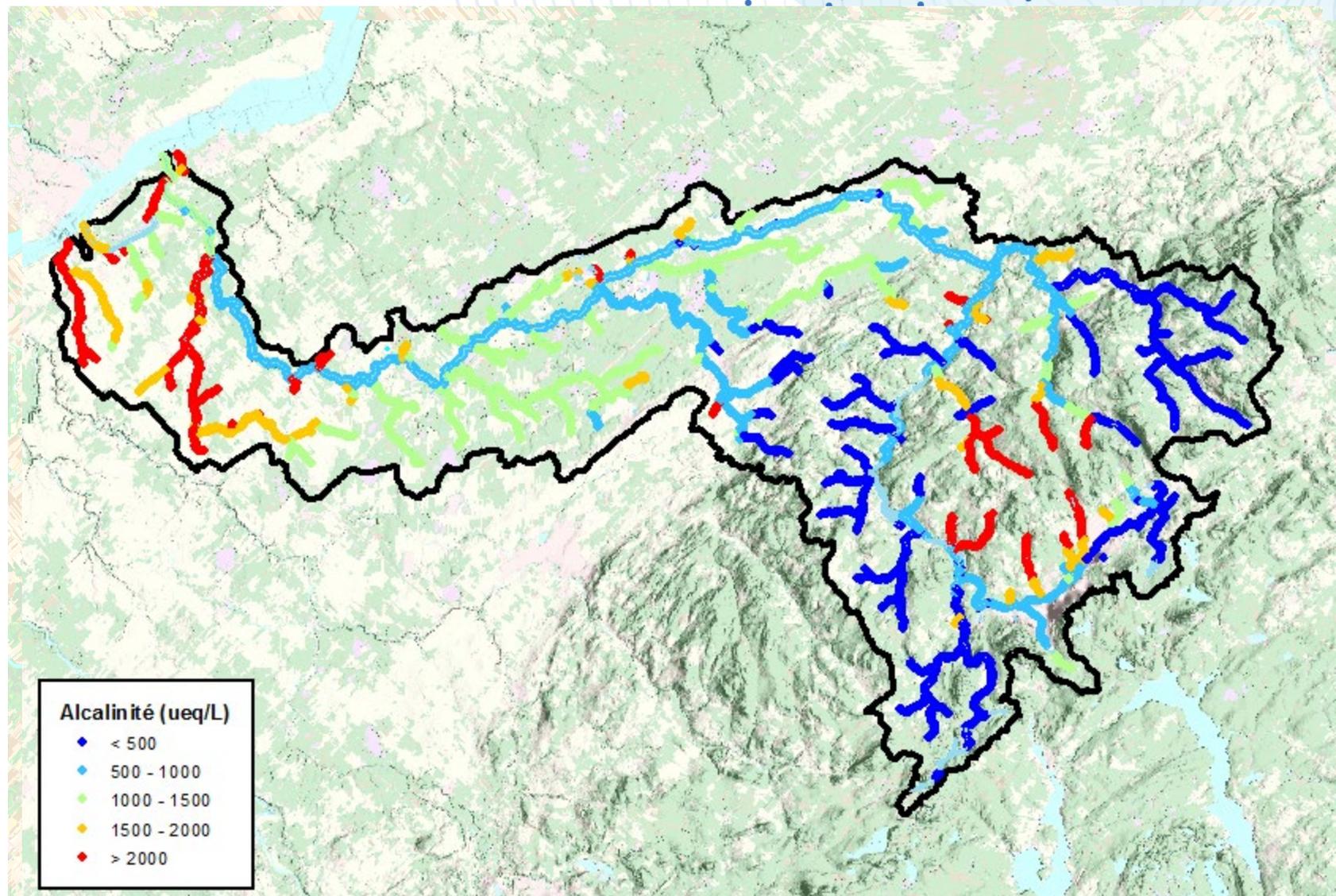
- ✓ Lié au temps de renouvellement



Facteur physicochimie

Variables

- ✓ Carbone organique dissous
- ✓ Alcalinité
- Variables obtenues par modélisation empirique (régression)
- Distribués sur chaque point de référence

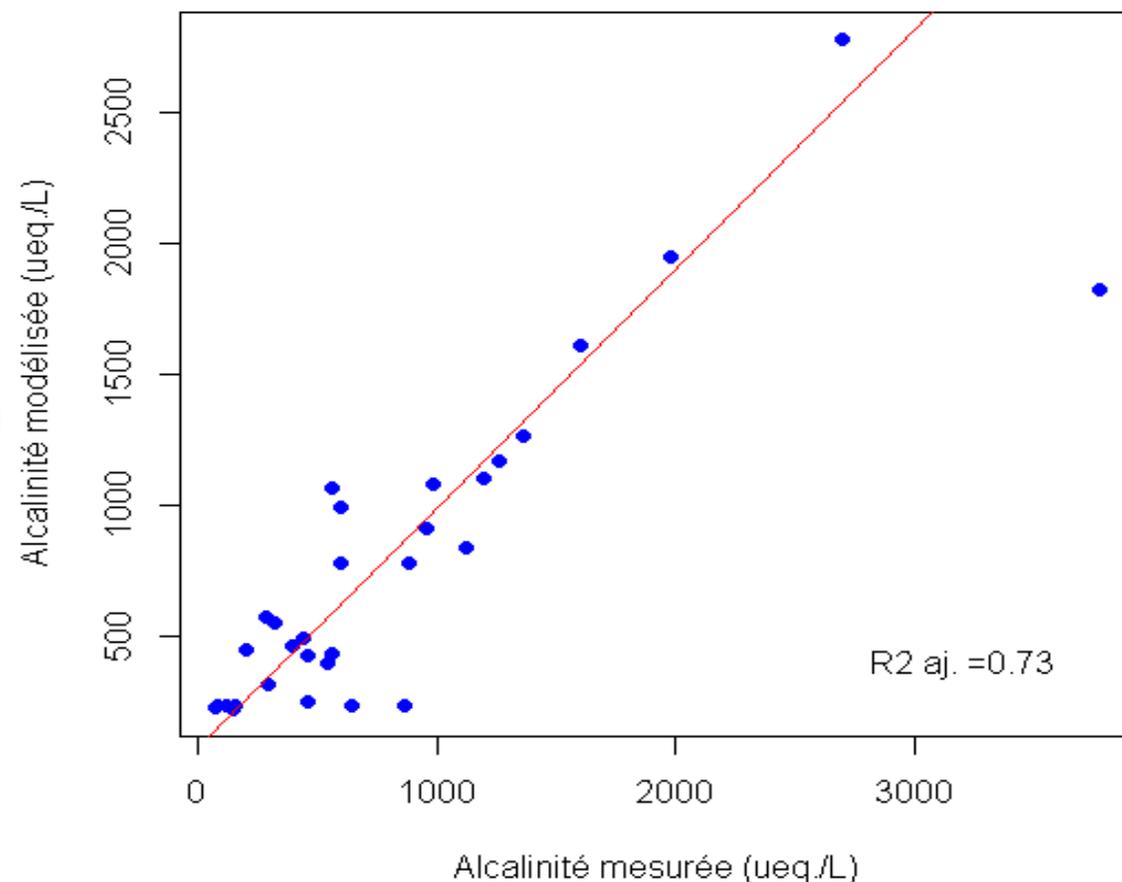


Facteur physicochimie

Modèle empirique de l'alcalinité de l'eau

Alcalinité = *fonction* (% roc carbonaté,
+ % roc clastique argileux,
+ % dépôts glaciaux marins,
+ % cultures à grande interligne)

Performance du modèle régressif pour l'alcalinité de l'eau des rivières (test)



Le contenu – Facteur physicochimie

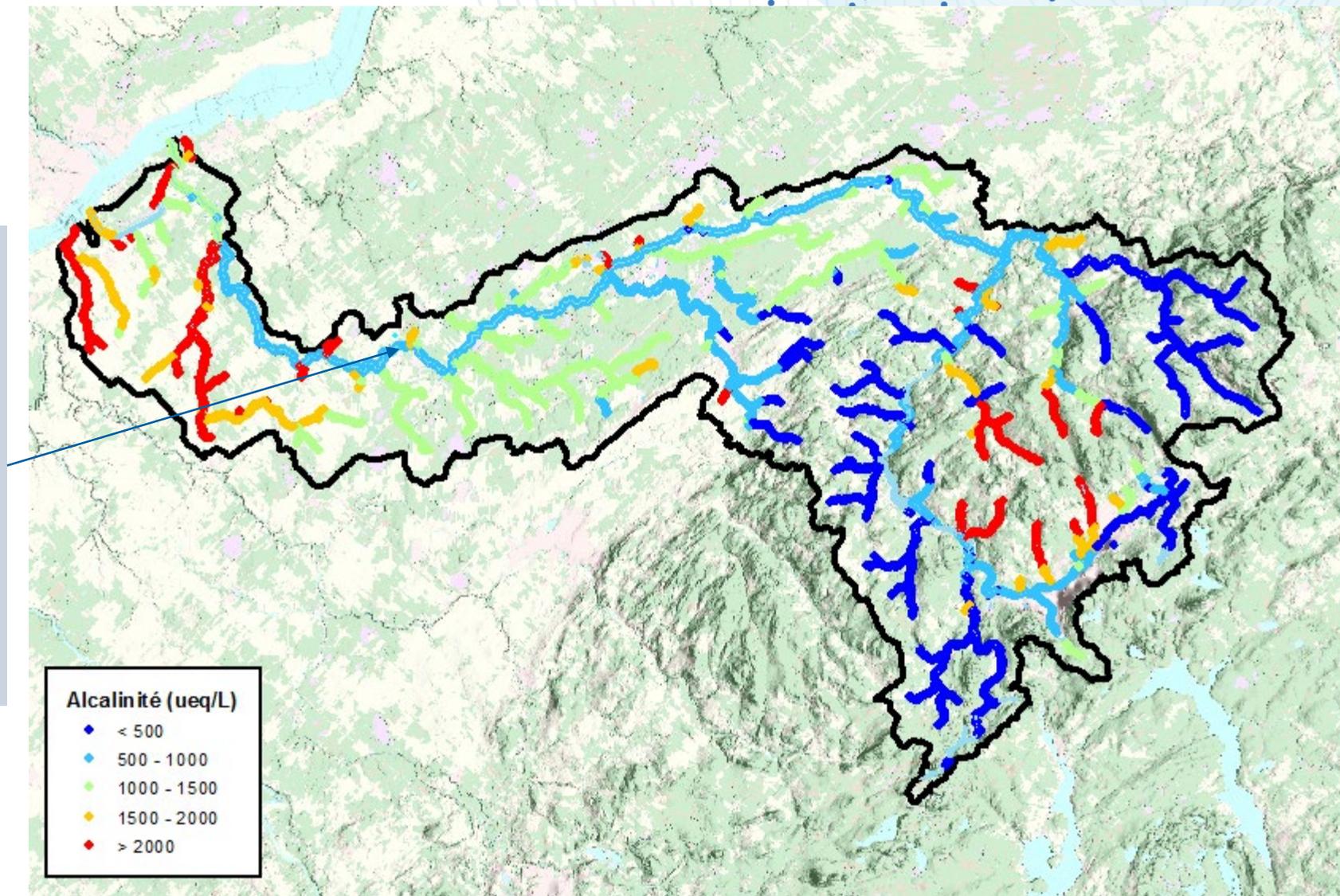
Modèle empirique de l'alcalinité de l'eau

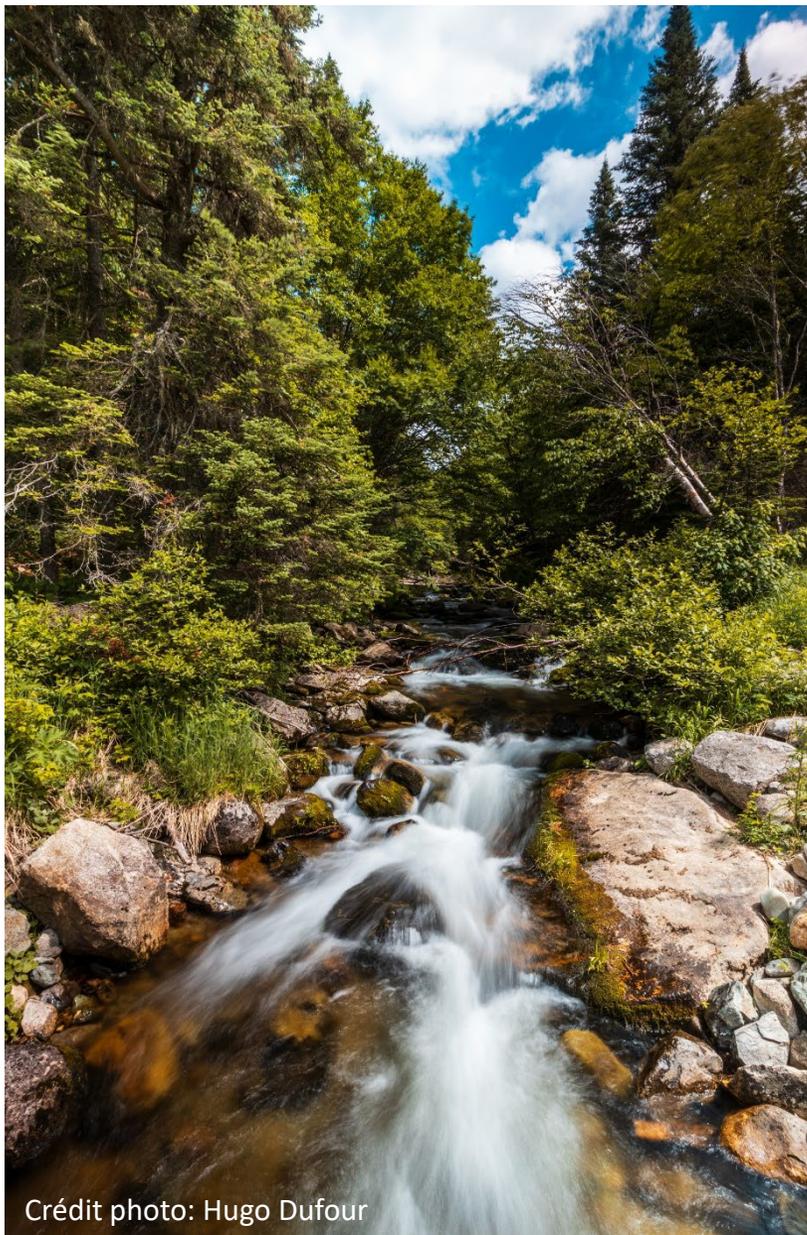
Intervalle de confiance

Exemple

Pour le point X :
La valeur modélisée est de 712 $\mu\text{eq/L}$
et il y a 95 % des chances que :

508 $\mu\text{eq/L}$ < Valeur réelle < 1071 $\mu\text{eq/L}$





Crédit photo: Hugo Dufour

Applications

Applications – Mobilité des cours d'eau

Objectif : Caractériser le potentiel de mobilité latérale des cours d'eau

Méthode actuelle :
Interprétation au jugé
d'indices morphologiques
(couverture limitée)



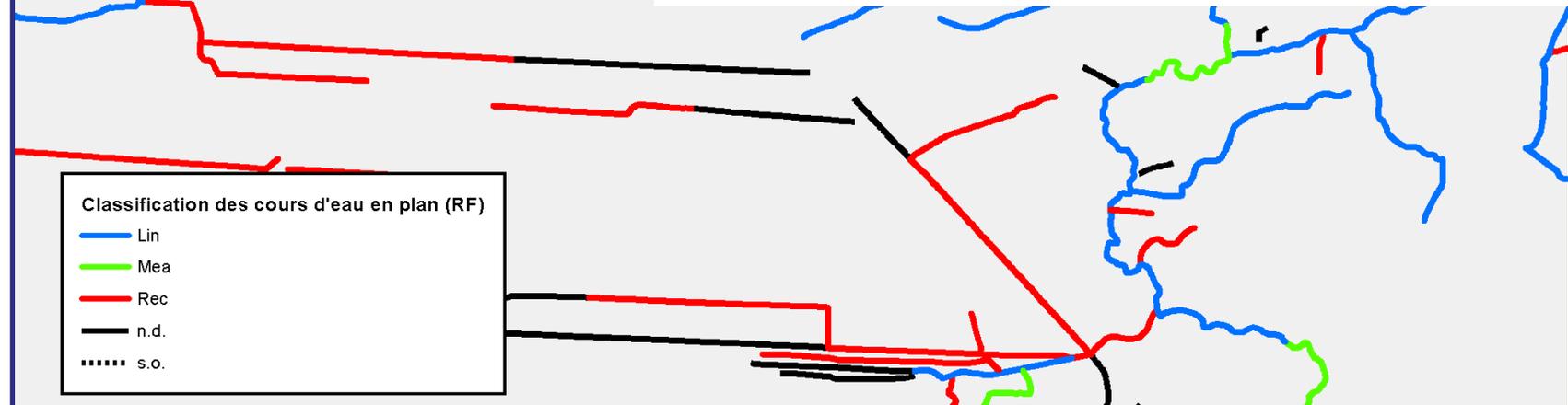
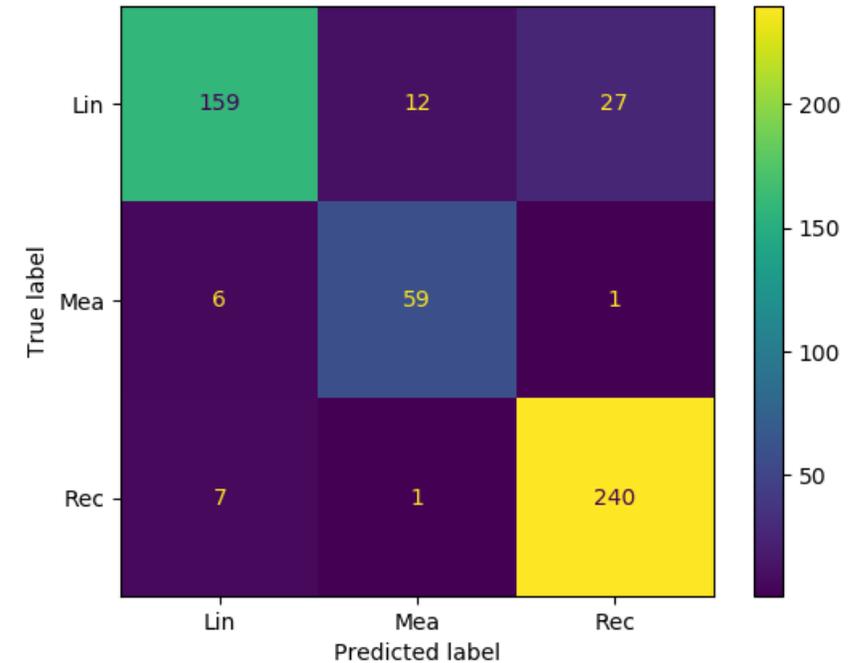
Applications – Détection des cours d'eau rectifiés

Indicateur actuel :

- Morphologie en plan « Rectiligne » (classification Random Forest) > « Potentiellement rectifié »

Indicateur en développement

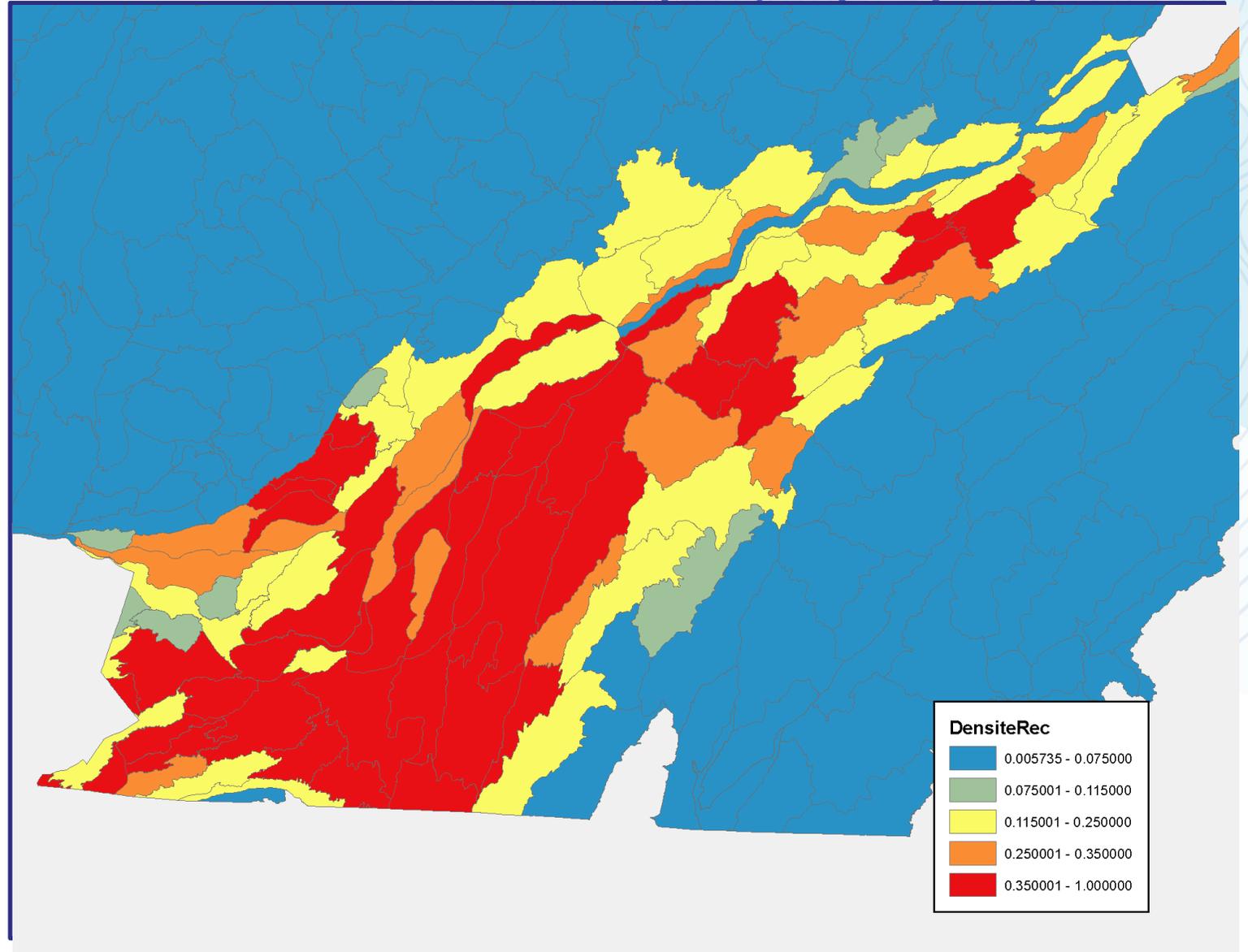
- Occupation du sol en rive



Applications – Détection des cours d'eau rectifiés

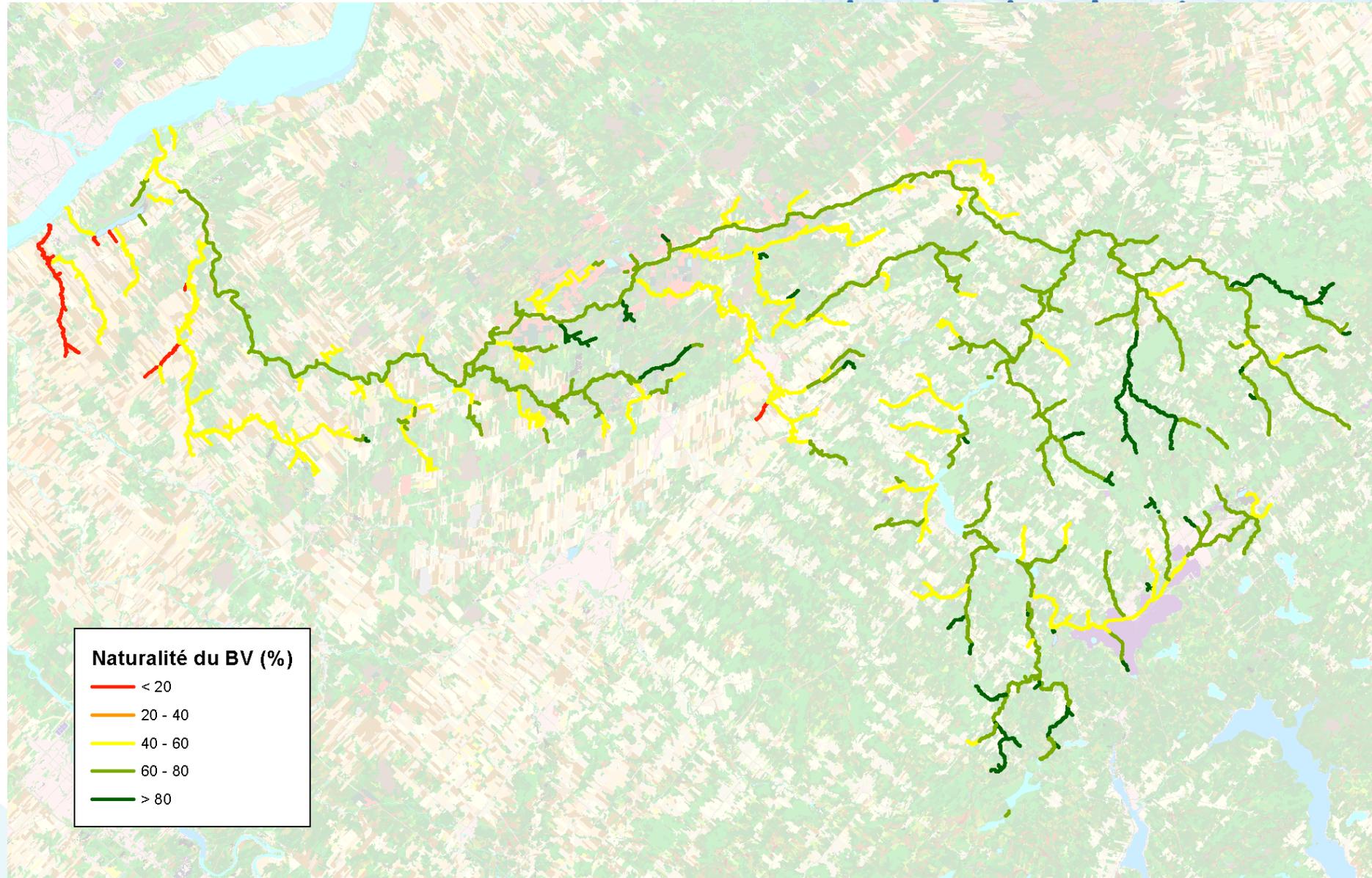
Compilation par MRC

Compilation par unités
du CER (niveau 4)



Applications – Naturalité des écosystèmes aquatiques

Objectif :
Caractériser le %
de milieux naturels
dans le bassin
versant



Applications – Sélection de territoires d'intérêt pour la conservation (BTSL)

Objectif : Conserver la diversité des habitats aquatiques

Approche : Par typologie

Méthode : Classification

Lacs : Considérés comme un type en soi

- Aire du BV
- Puissance (médiane, interquartile)

Rivières :

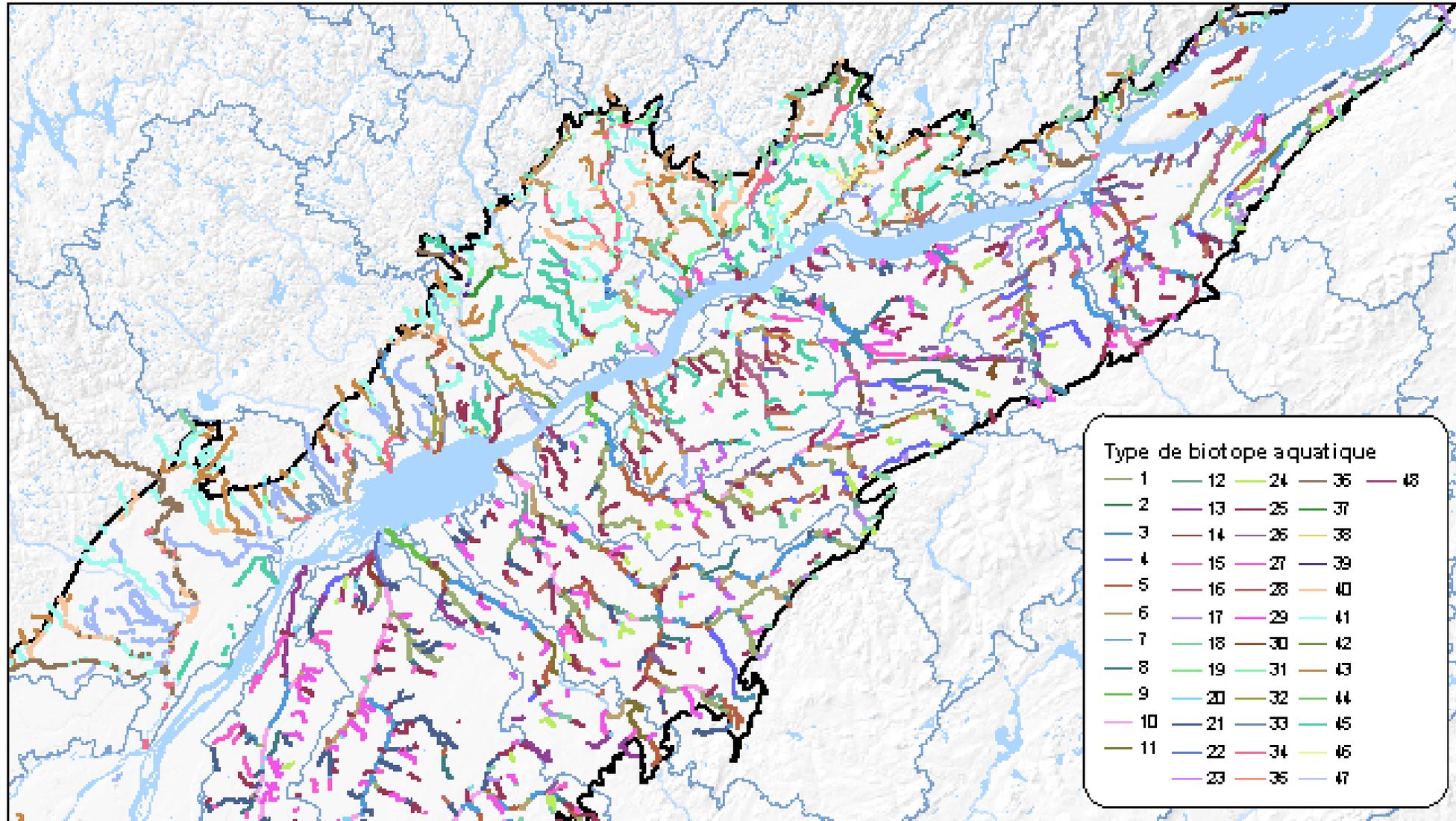
- Alcalinité
- COD
- Température

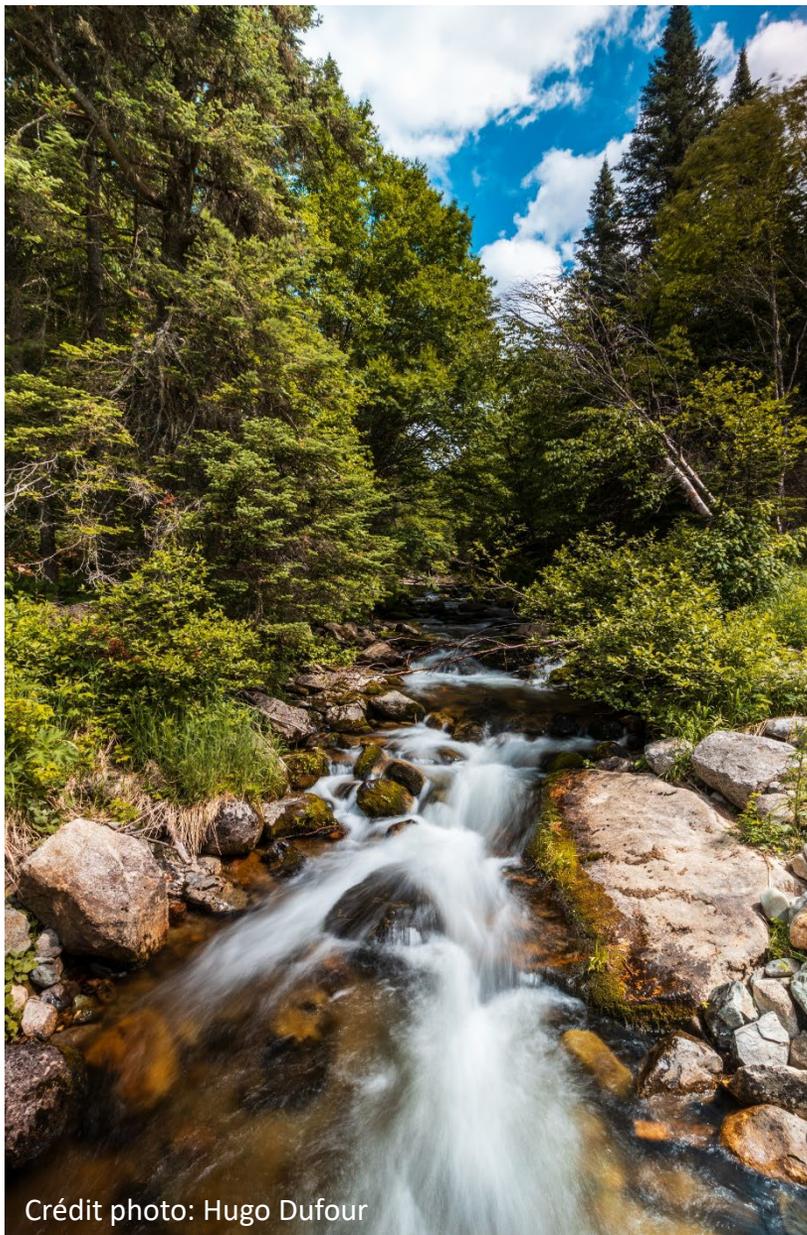
Applications – Sélection de territoires d'intérêt pour la conservation (BTSL)

Typologie

Représentation
factorielle

Représentation
cartographique





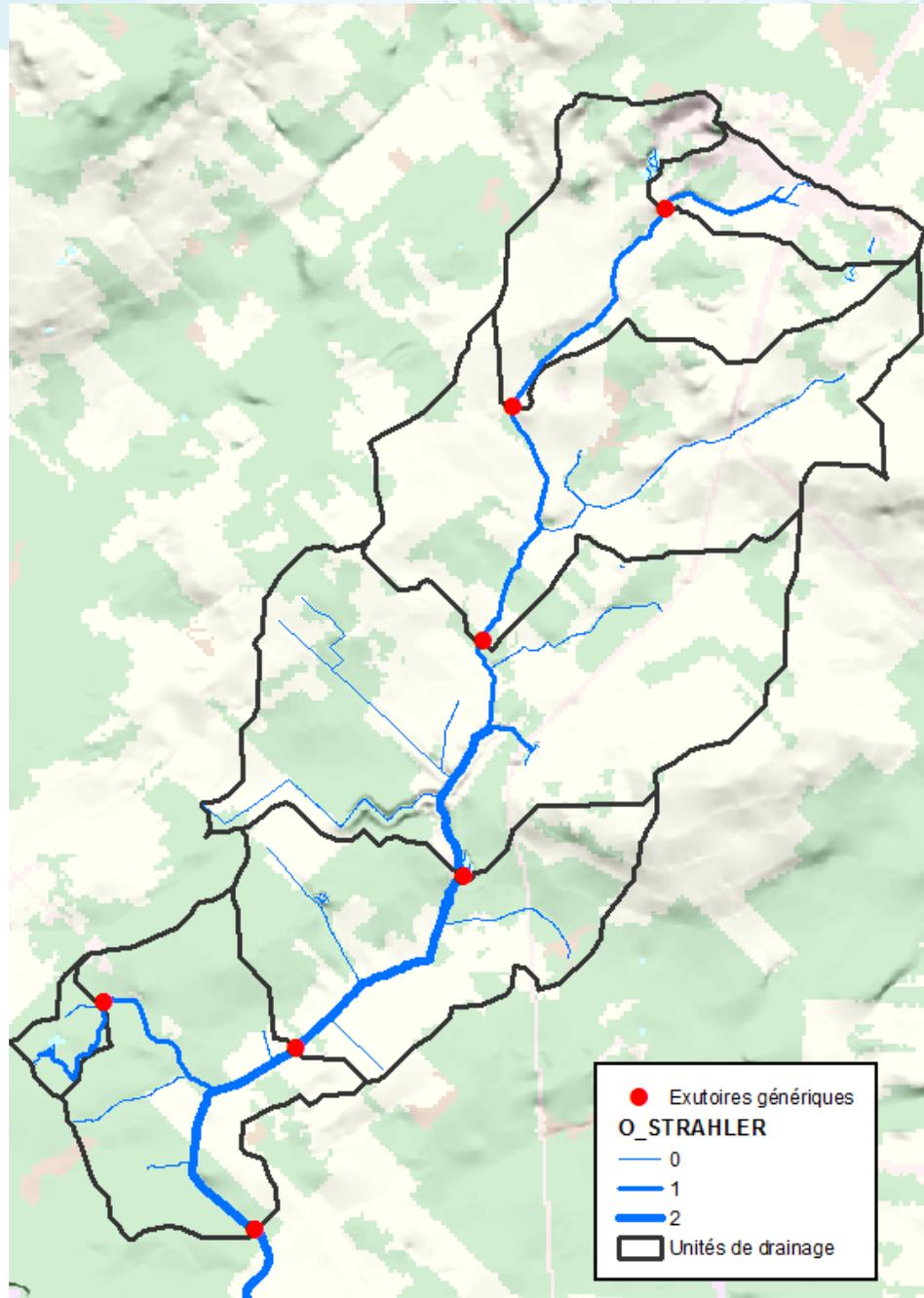
Crédit photo: Hugo Dufour

Perspectives

Perspectives

Ajouts potentiels au CRHQ :

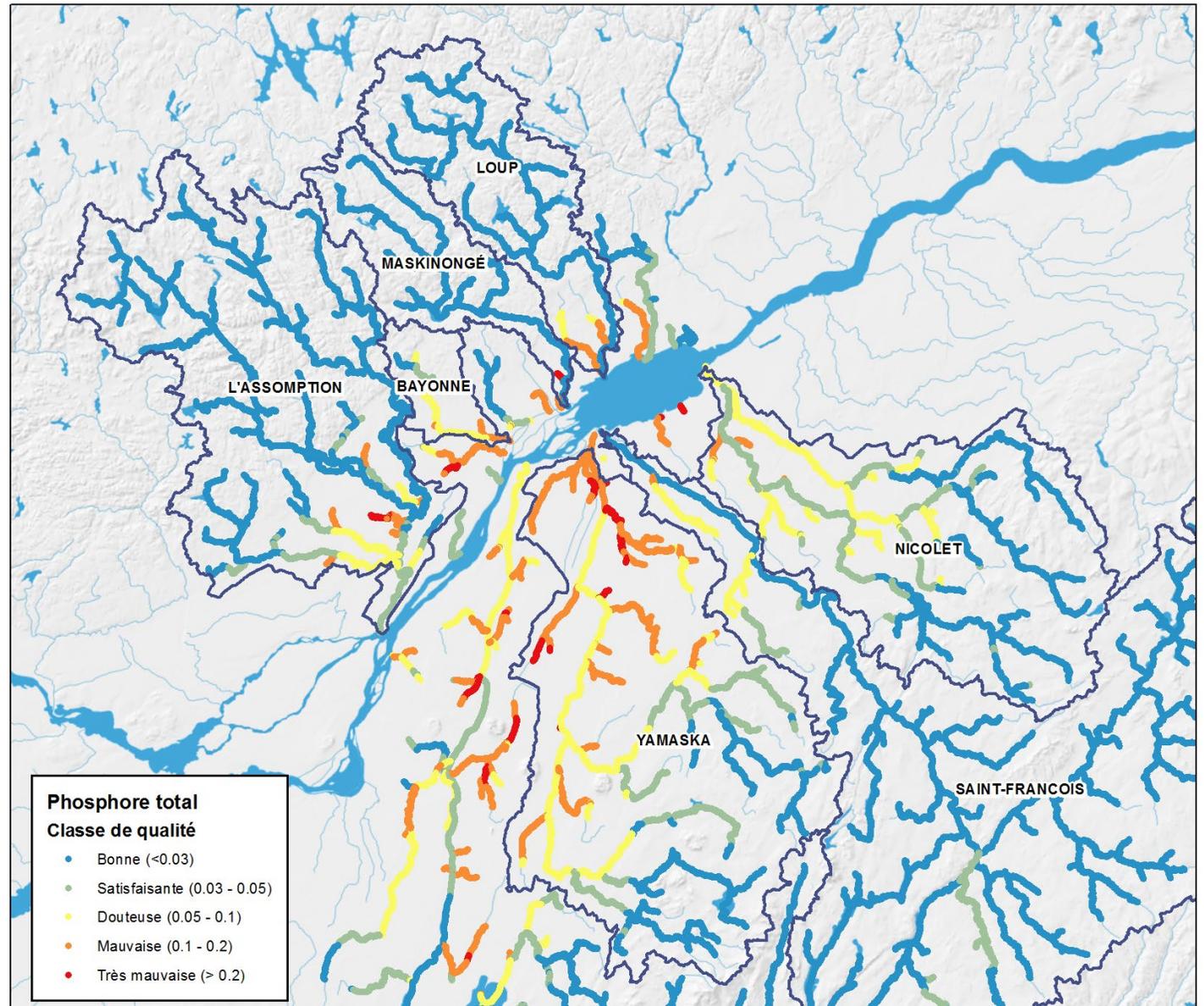
- Unités de drainage



Perspectives

Ajouts potentiels au CRHQ :

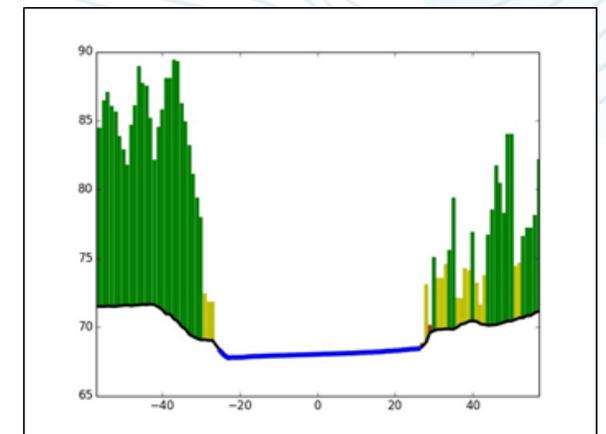
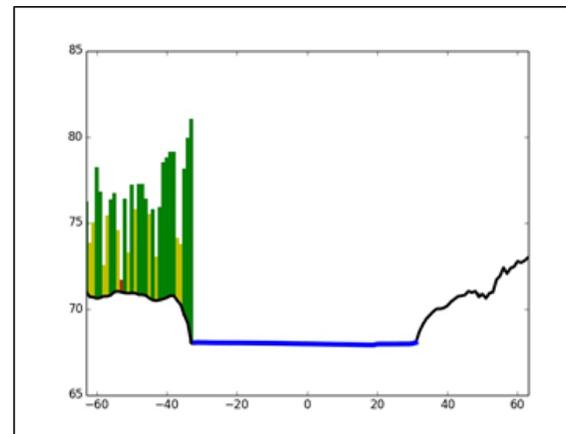
- Unités de drainage
- Variables descriptives
 - Concentration en phosphore modélisée



Perspectives

Ajouts potentiels au CRHQ :

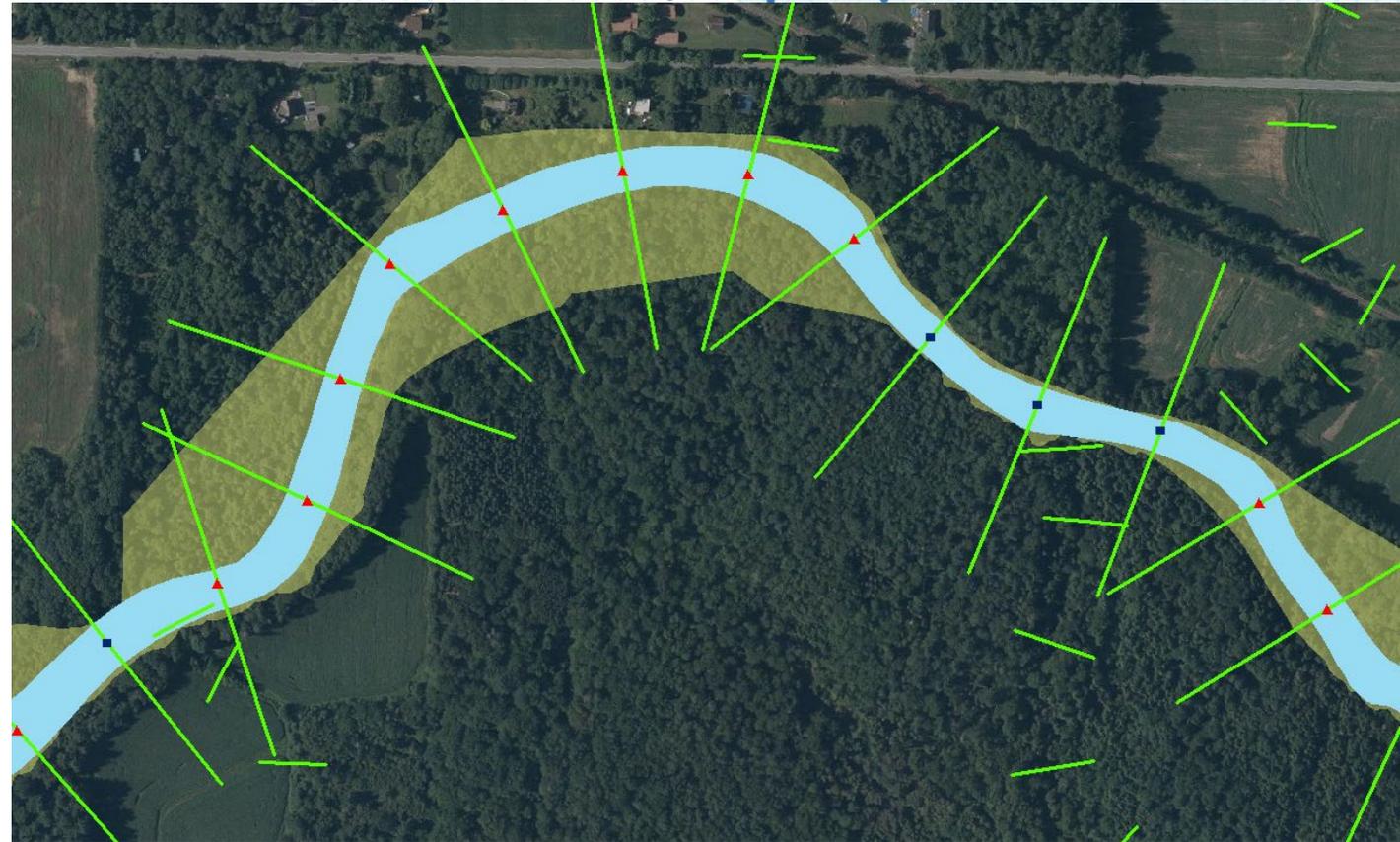
- Unités de drainage
- Variables descriptives
 - Concentration en phosphore modélisée
- Outils d'analyse des rives

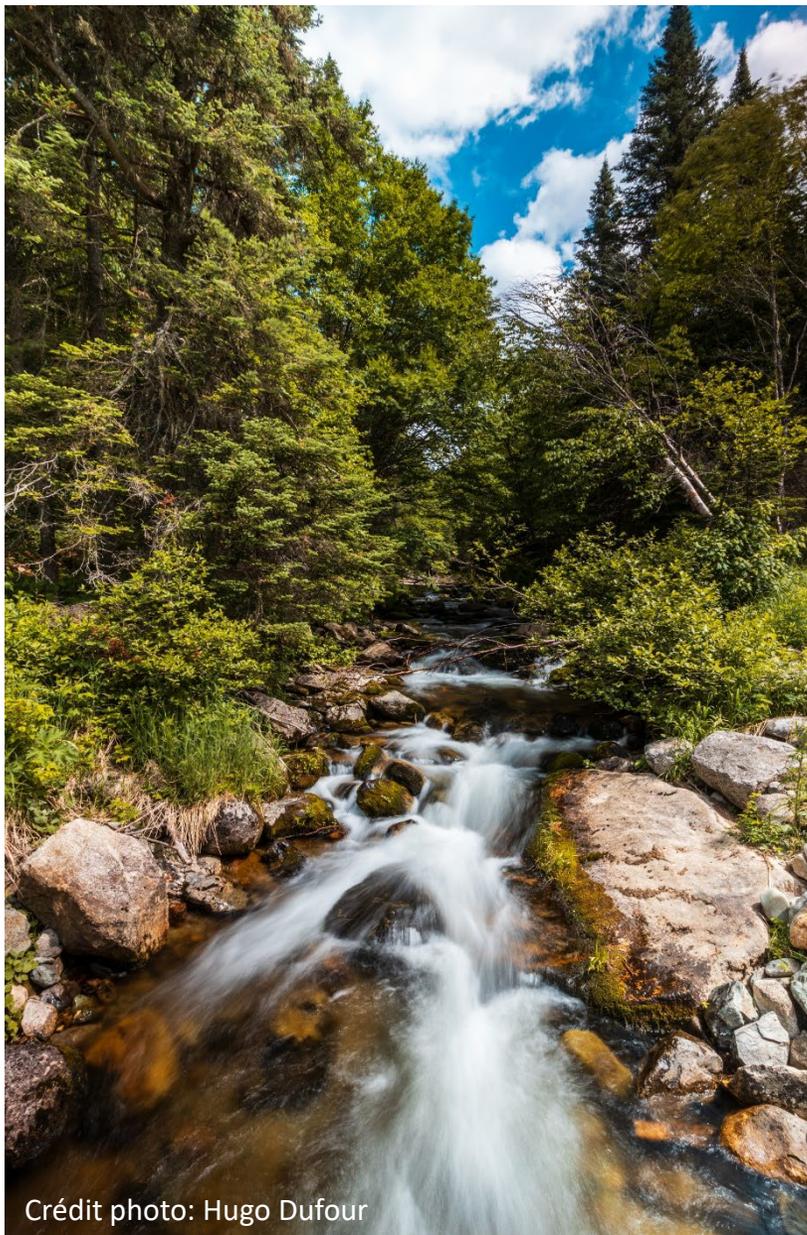


Perspectives

Ajouts potentiels au CRHQ :

- Unités de drainage
- Variables descriptives
 - Concentration en phosphore modélisée
- Outils d'analyse des rives
- **Mobilité potentielle modélisée**
- **Espace de liberté des cours d'eau**





Crédit photo: Hugo Dufour

Conclusions

Conclusions

- Le CRHQ offre une cartographie et une description du biotope à travers les UEA.
- Le CRHQ permet d'aborder la connaissance des écosystèmes.
- Le CRHQ est un outil cartographique en constante évolution.
- GRHQ HR : le CRHQ va migrer vers cette nouvelle source.

Période de questions

« Occuper le territoire de manière durable implique de comprendre le fonctionnement des écosystèmes. »



Crédit photo: Hugo Dufour

Direction de la connaissance écologique - MELCC

- Daniel Blais
- Joany Suazo
- Jean-François Labelle
- Danielle Leclerc
- Marie-Josée Côté

Consultez le CRHQ sur Données Québec :
www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/crhc

