



La cartographie des services écologiques en appui à la planification territoriale et l'intervention

Richard Fournier, Jérôme Théau, Safidy Randrianiana
et collègues*

Département de géomatique appliquée
Université de Sherbrooke

* Membres du projet CRSNG-Alliance





C'est quoi un service écologique ?

Les services écosystémiques ou écologiques (SÉ) ont été défini dans l'*Évaluation des écosystèmes pour le millénaire (MEA)* comme :

les bénéfices que les humains retirent des écosystèmes

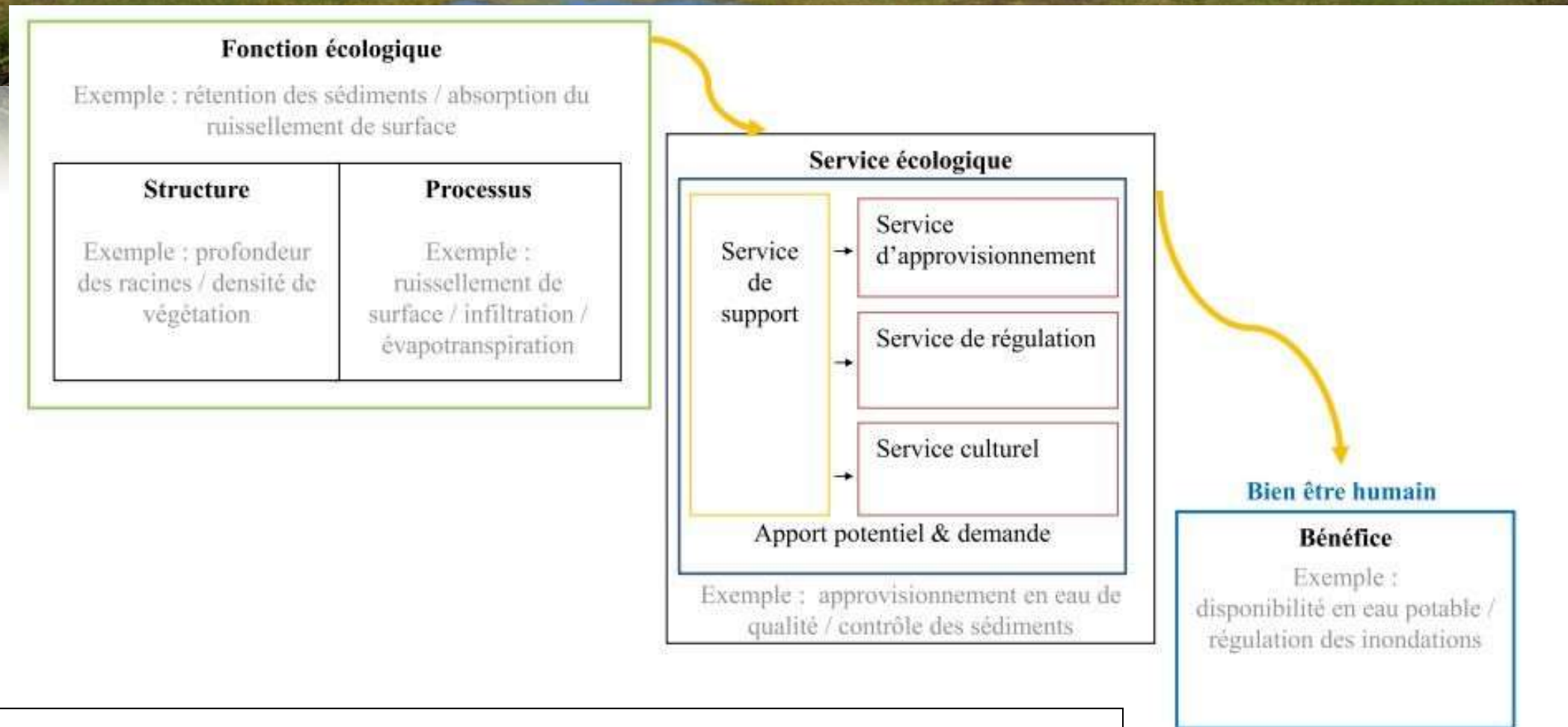


C'est quoi un service écologique ?

La quantification des composantes de notre capital naturel et de ses fonctions

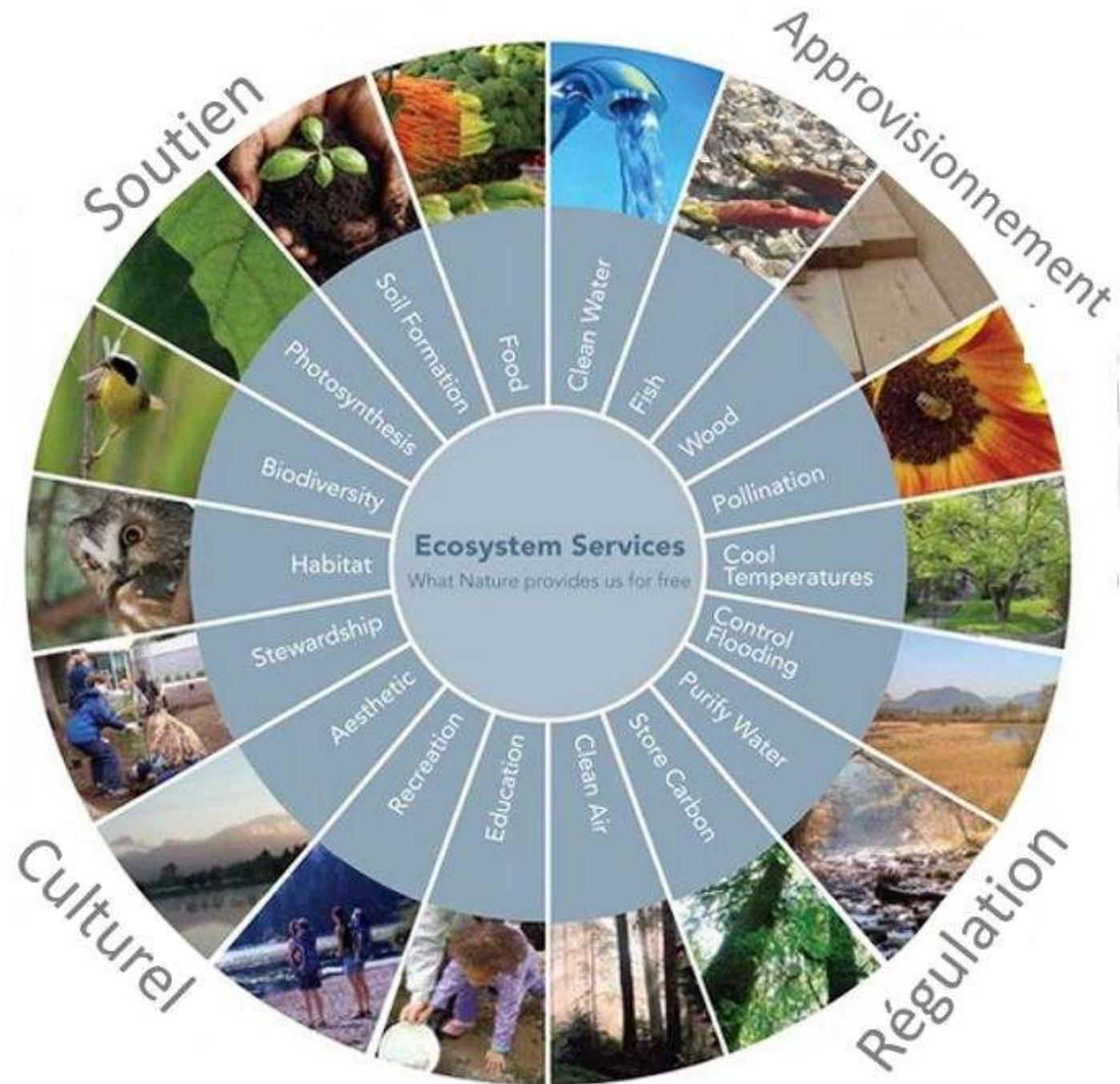
Une estimation (la comptabilité) des services dont bénéficient les humains à partir des milieux naturels

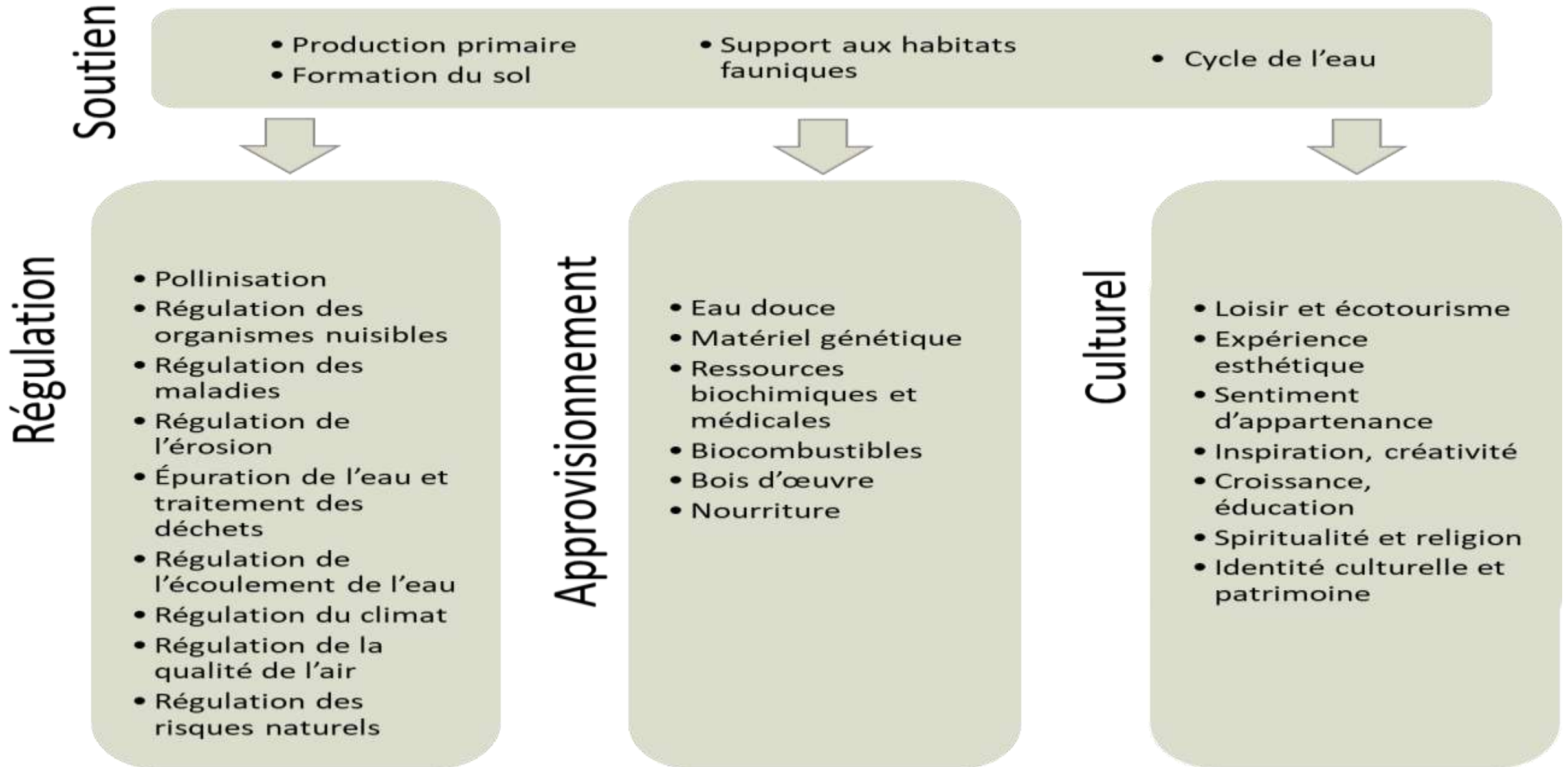
La simplification d'une réalité complexe pour permettre de mieux la quantifier, pour mieux gérer l'aménagement de notre territoire



Service écologique : Indicateur de fonction : Métriques

Figure 1.1. Représentation conceptuelle des relations existantes entre les services écologiques, les fonctions écologiques et les bénéfices (adaptée de De Groot *et al.*, 2010).







Services écologiques procurés par les eaux souterraines

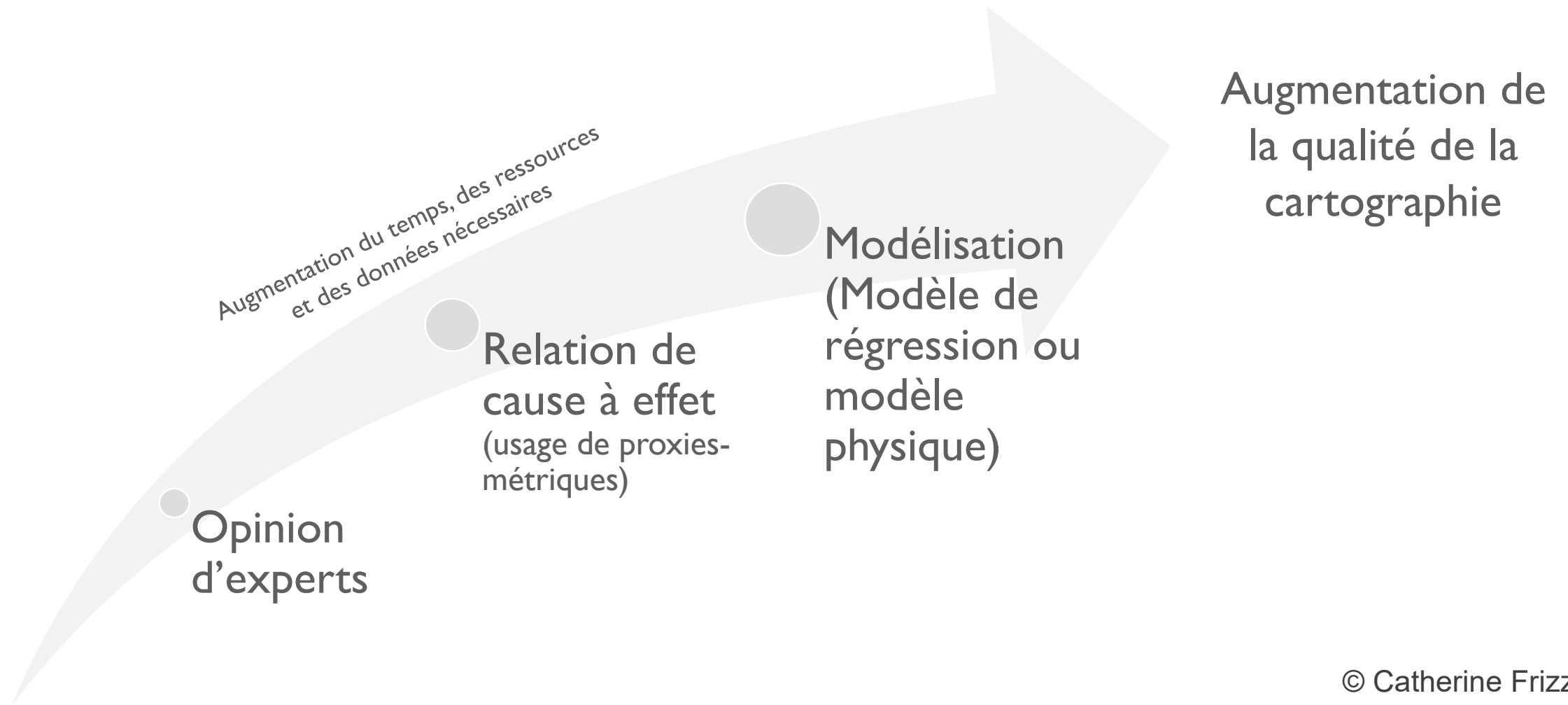
Disponibilité en eau (localisation et quantité) dans les nappes phréatiques -
estimation de la capacité de recharge (**SÉ : approvisionnement**)

Qualité des eaux souterraines (**SÉ : régulation**, filtration)

Équilibre en eau des écosystèmes dépendants des eaux souterraines (milieux humides, effet tampon pour crues et étiages des cours d'eau ; **SÉ : régulation**)

Biodégradation, élimination de pathogènes, biodiversité (espèces souterraines),
équilibre énergétique, équilibre du cycle de l'eau, bioindicateur (équilibre de
l'écosystème), ... services culturels !

Principales méthodes pour cartographier les SÉ



© Catherine Frizzle

1/3 des études sur les SÉ ne sont pas validées (Boeroma et al., 2017)



Comment nous proposons de cartographier les services écologiques

Identification des **fonctions (services)** écologiques à cartographier (attention aux termes !)

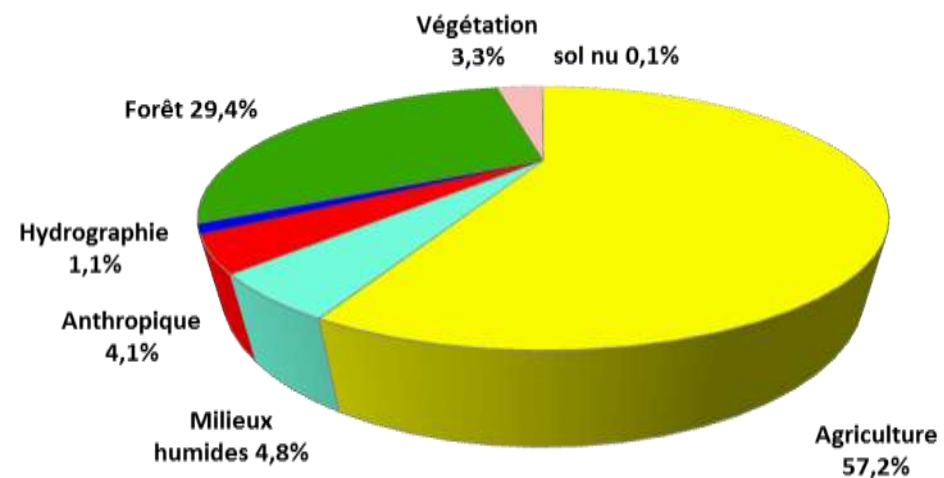
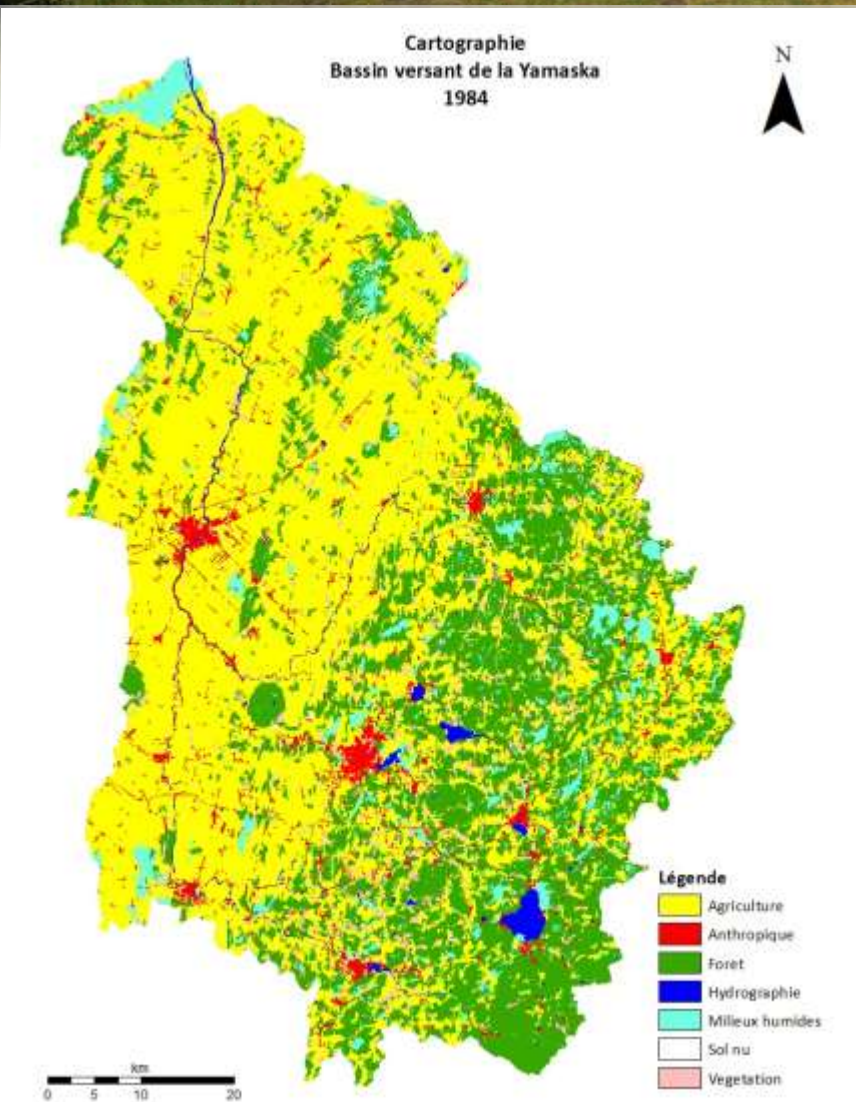
Choisir des métriques selon la littérature et la disponibilité des données spatiales

Établir des liens entre des « **métriques** » spatiales et les fonctions (services) écologiques

S'assurer de la **représentativité** des métriques sélectionnées : statistique (par ex. corrélation), normalisation

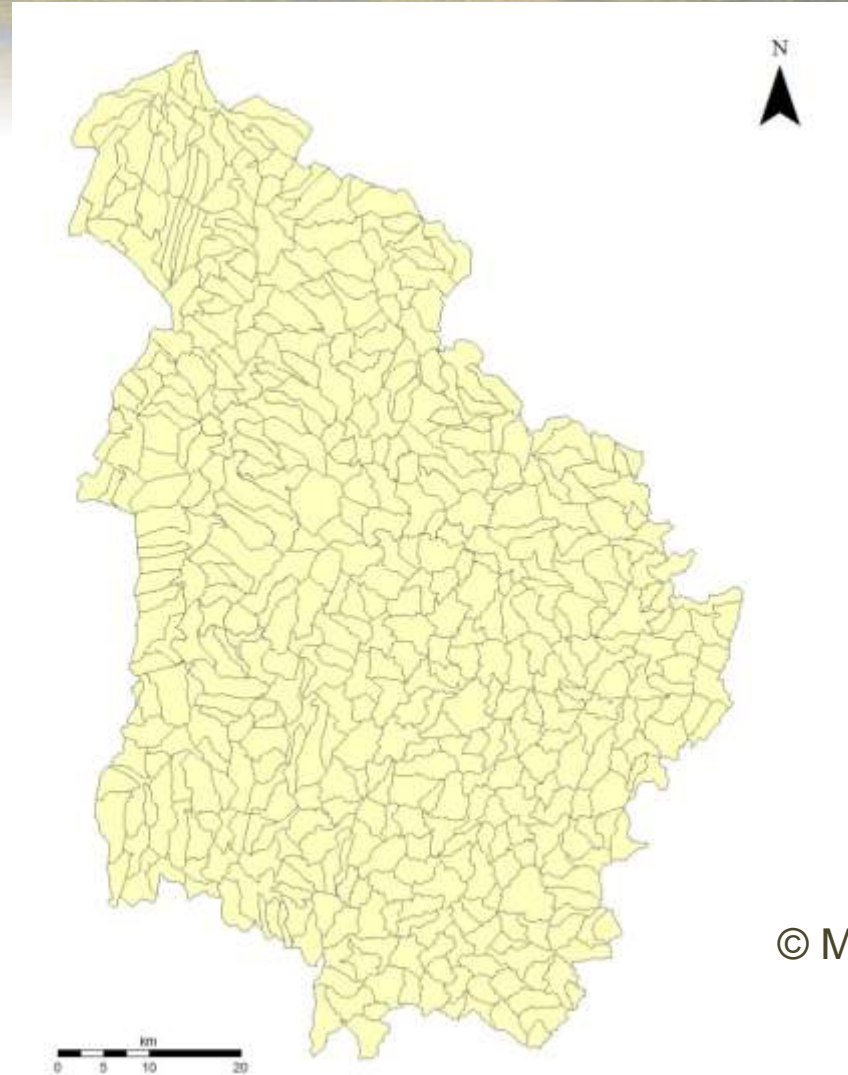
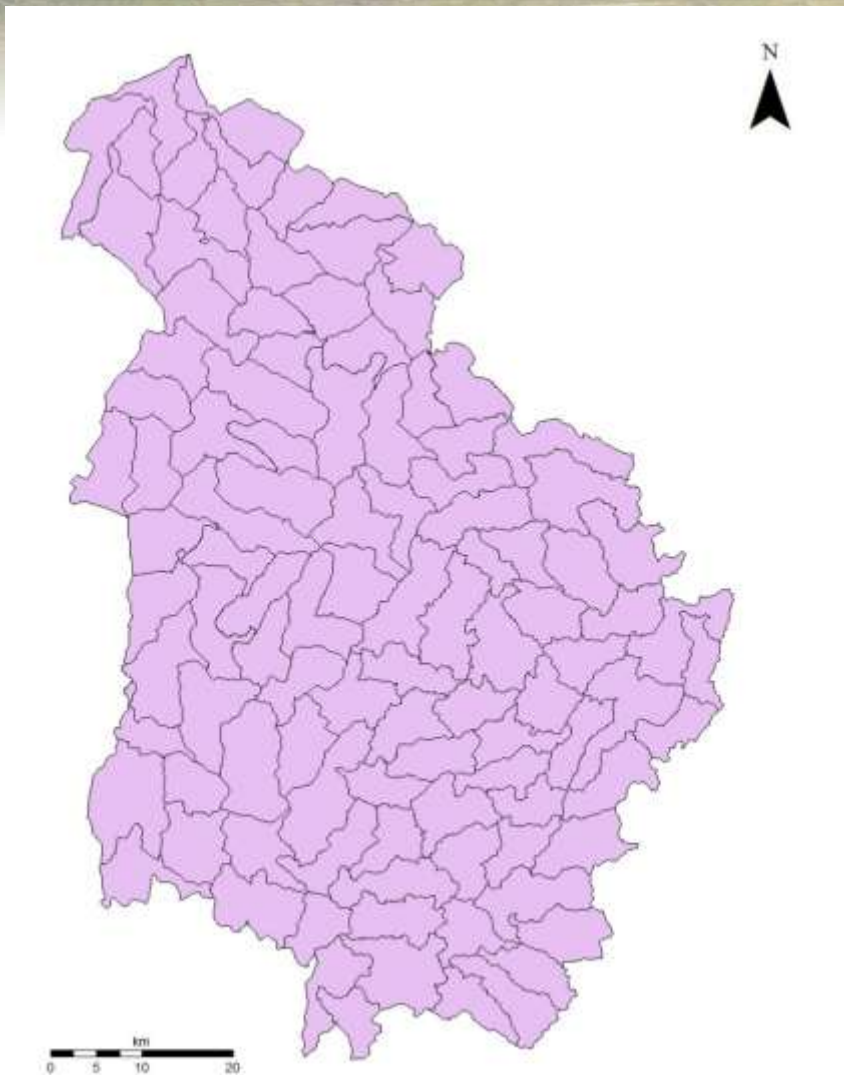
Faire la somme (pondérée) des métriques pour obtenir une valeur qui identifiera l'abondance ou le déficit relatif d'un service écologique : **indice composite**

Cartographie de l'occupation (actuelle ou passée) du territoire



Division en unités spatiales significatives

Niveau du diagnostic ($\sim 50 \text{ km}^2$) ou de l'intervention ($\sim 10 \text{ km}^2$)



© Mathieu Varin

Cartographie des services écologiques

- Indicateur de fonction

- Indicateur composite défini par la combinaison de métriques (4 à 8)

IF : Indicateur de fonction ou SÉ

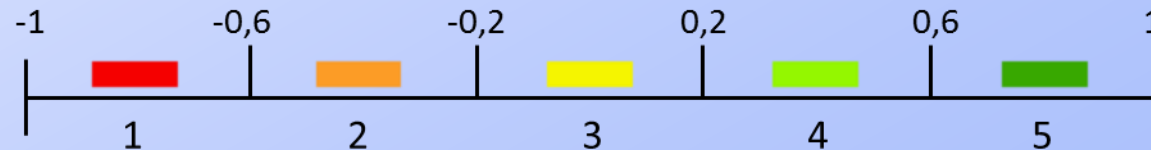
$i \in [1, n]$

p : poids

N : valeur de la métrique

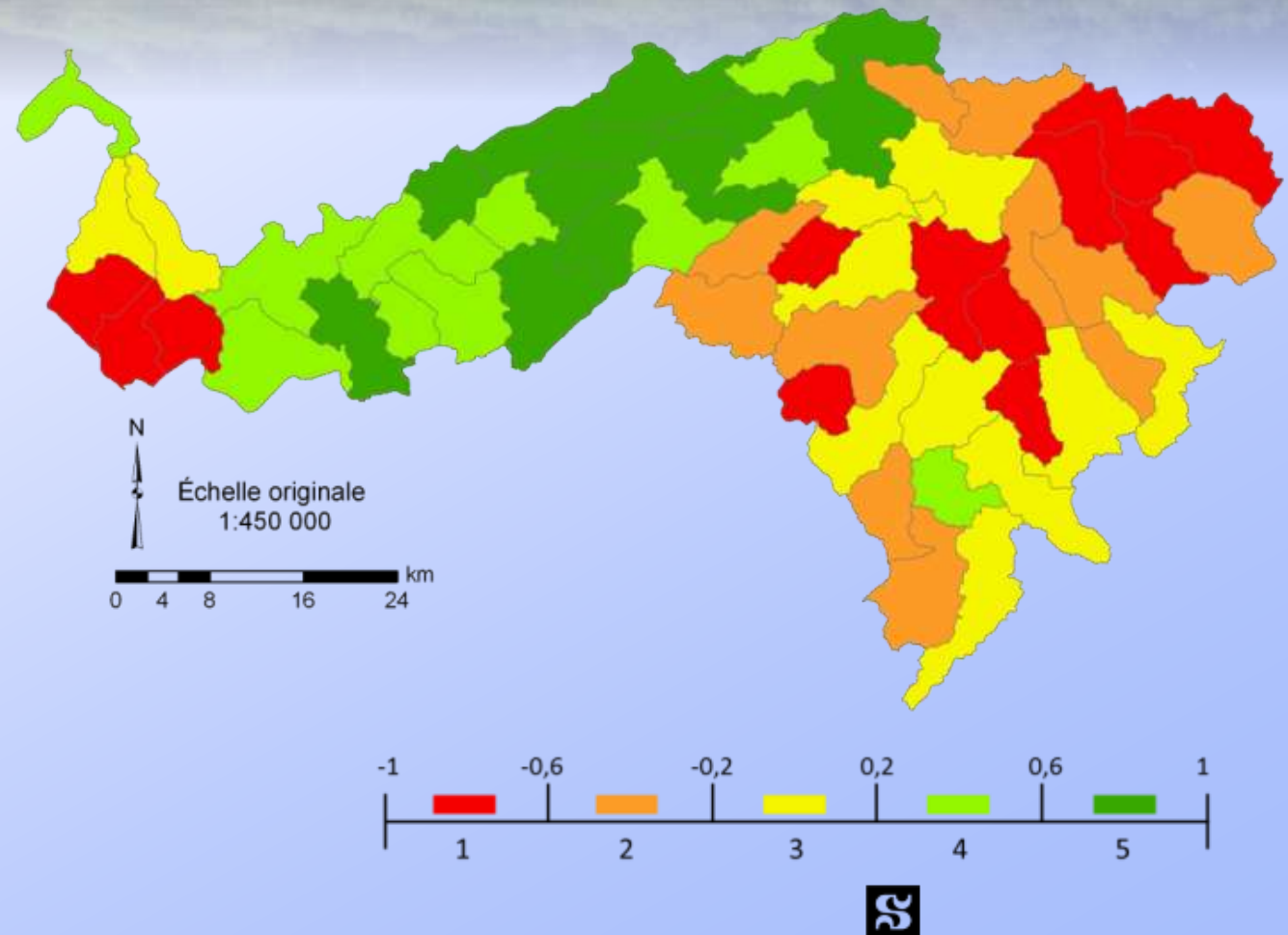
$$IF = \sum_{i=1}^n N_i \cdot p_i$$

- Normalisation des indicateurs entre -1 et 1
- Classification en cinq groupes



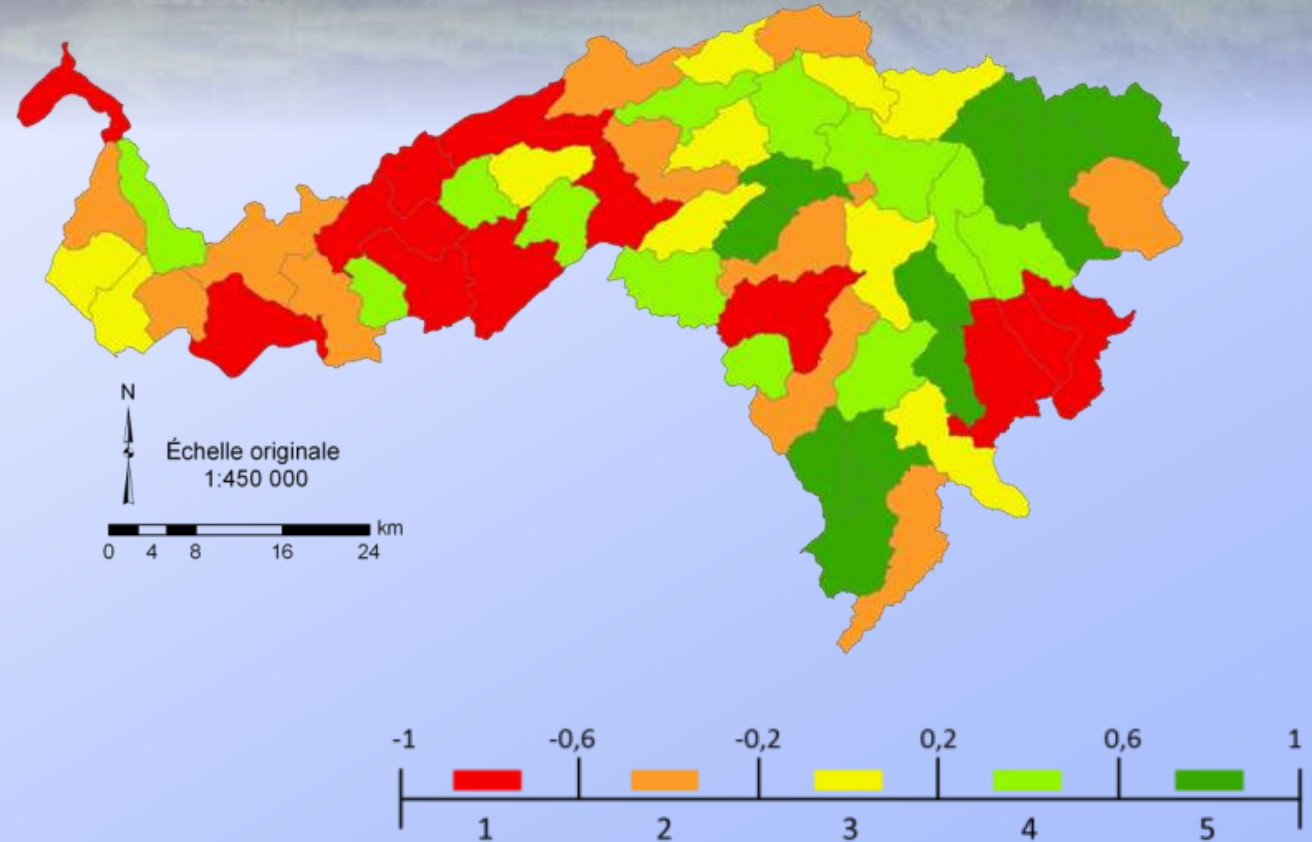
Cartographie des services écologiques

- I1 : Connectivité entre MH
 - Service écologique du support d'habitats fauniques
 - BV de la rivière Bécancour
 - Territoire de 2011
- 12 sous-bassins critiques



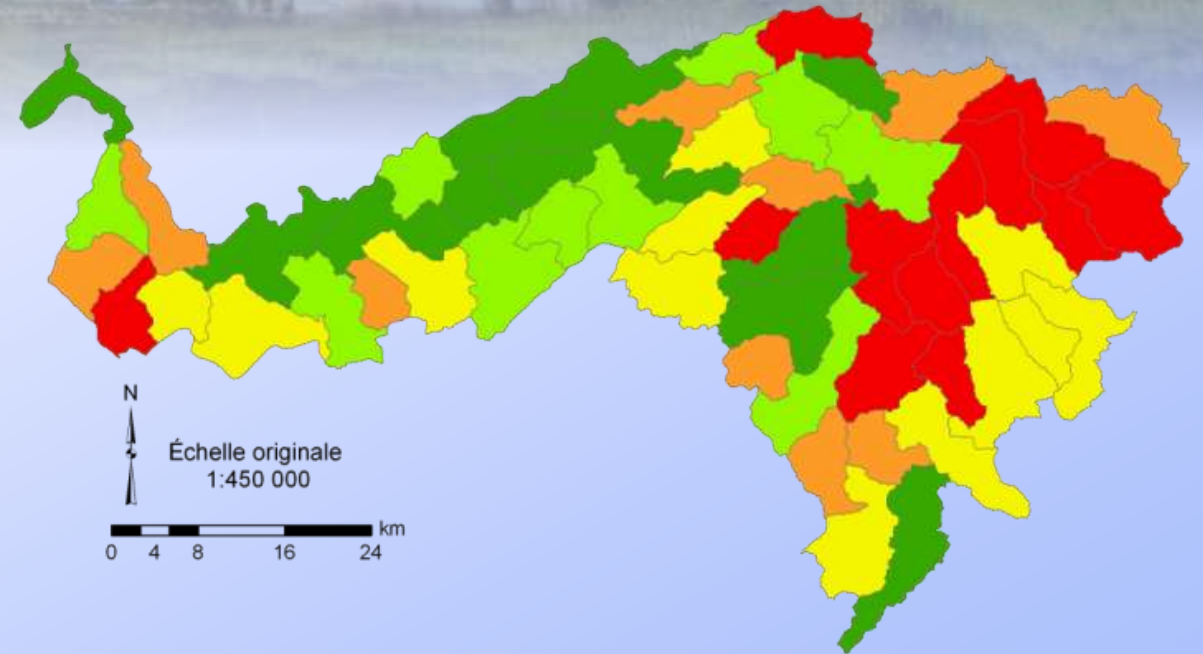
Cartographie des services écologiques

- I2 : Barrière anthropique
 - Service écologique du support d'habitats fauniques
 - BV de la rivière Bécancour
 - Territoire de 2011
- 12 sous-bassins critiques



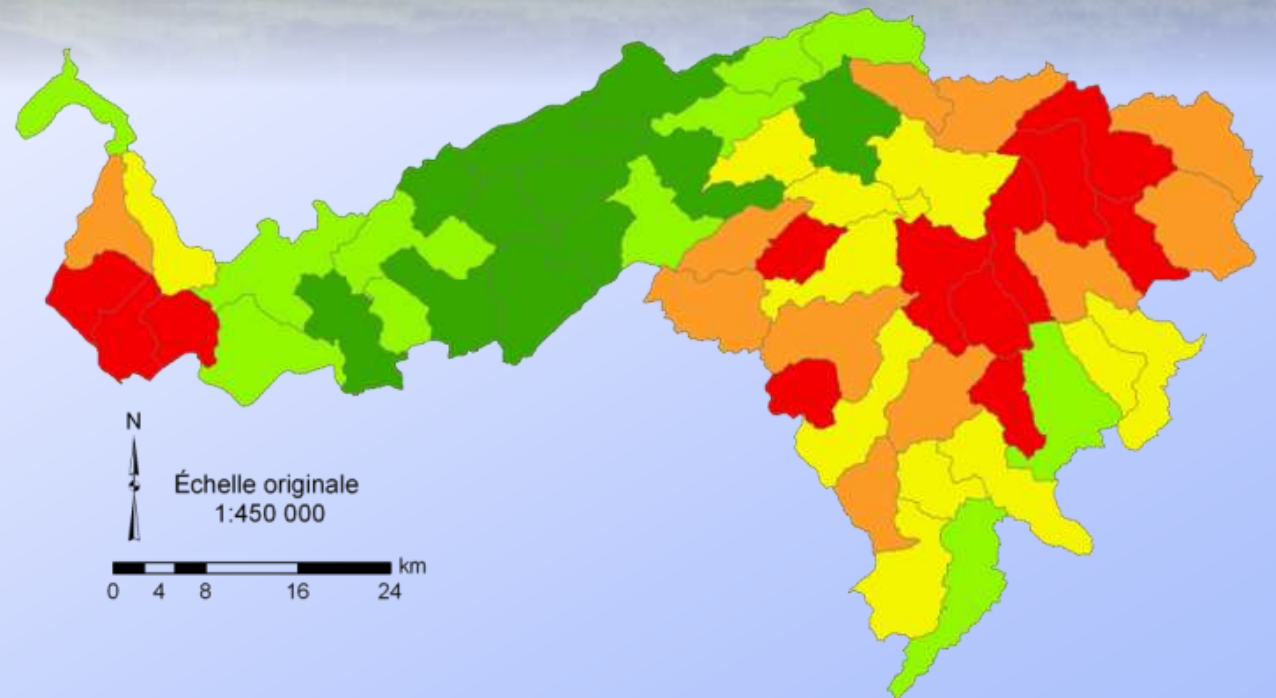
Cartographie des services écologiques

- I3 : Hétérogénéité naturelle
 - Service écologique du support d'habitats fauniques
 - BV de la rivière Bécancour
 - Territoire de 2011
- 12 sous-bassins critiques

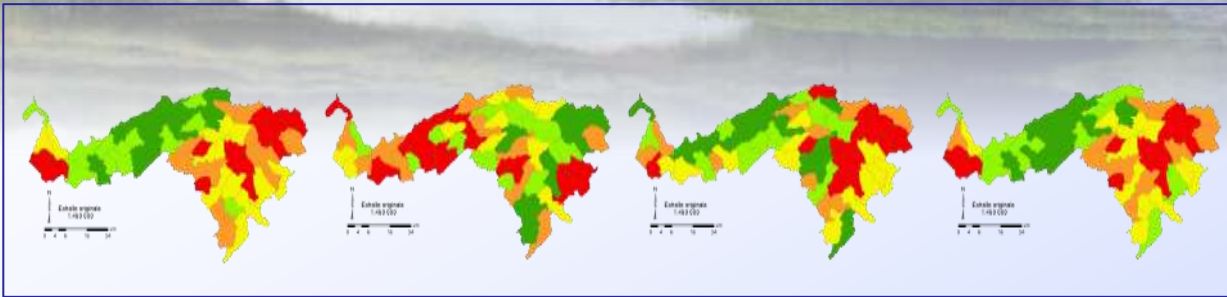


Cartographie des services écologiques

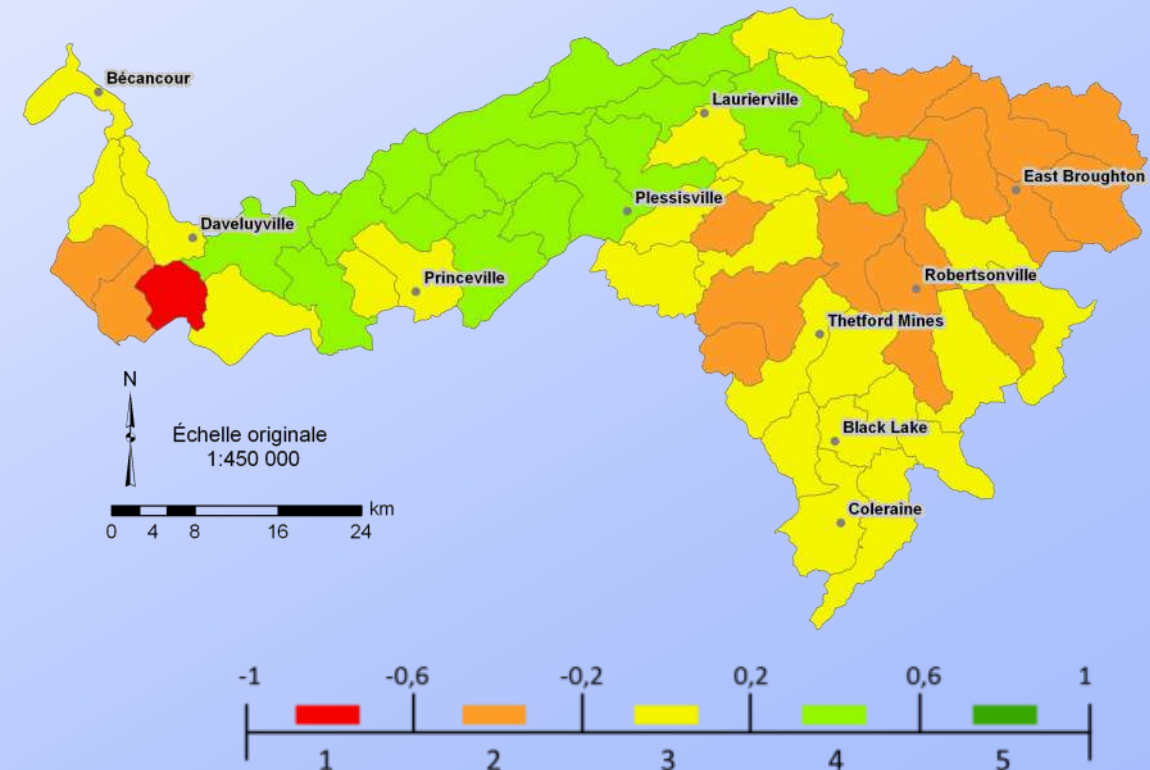
- I4 : Valeur économique
 - Service écologique du support d'habitats fauniques
 - BV de la rivière Bécancour
 - Territoire de 2011
- 12 sous-bassins critiques



Cartographie des services écologiques



- Indicateur de fonction (SÉ)
 - Service écologique du support d'habitats
 - BV de la rivière Bécancour
 - Territoire de 2011
- 1 sous-bassin critique



Méthodologie

Bassins versants des rivières Yamaska et Bécancour



Cartographie des fonctions écologiques



2 échelles d'étude (diagnostic et intervention)



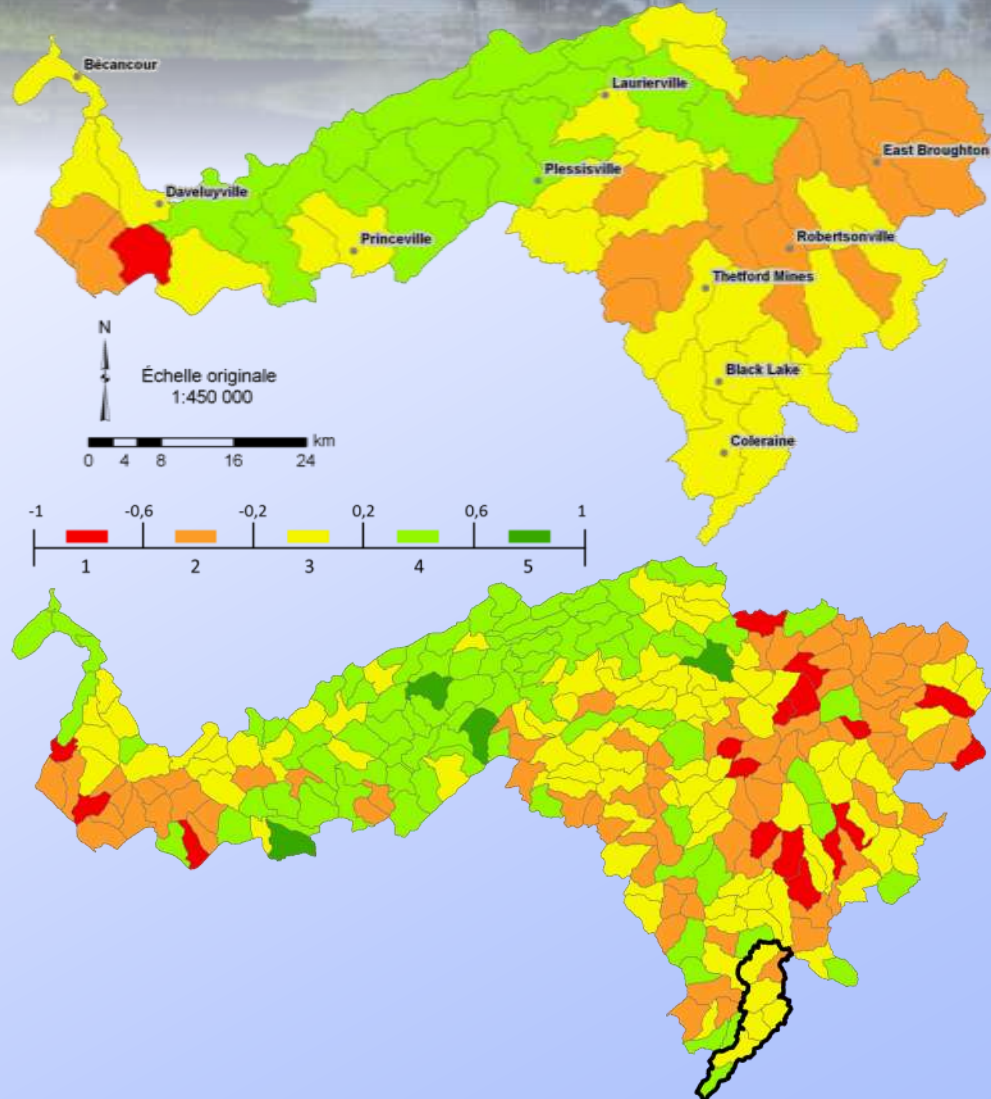
1984, 2011 et scénarios futurs



Identification de zones d'intervention prioritaires

3 échelles d'étude (BV, diagnostic et intervention)

- Bassin versant de la rivière Bécancour
- Fonction de support d'habitat
- 2011

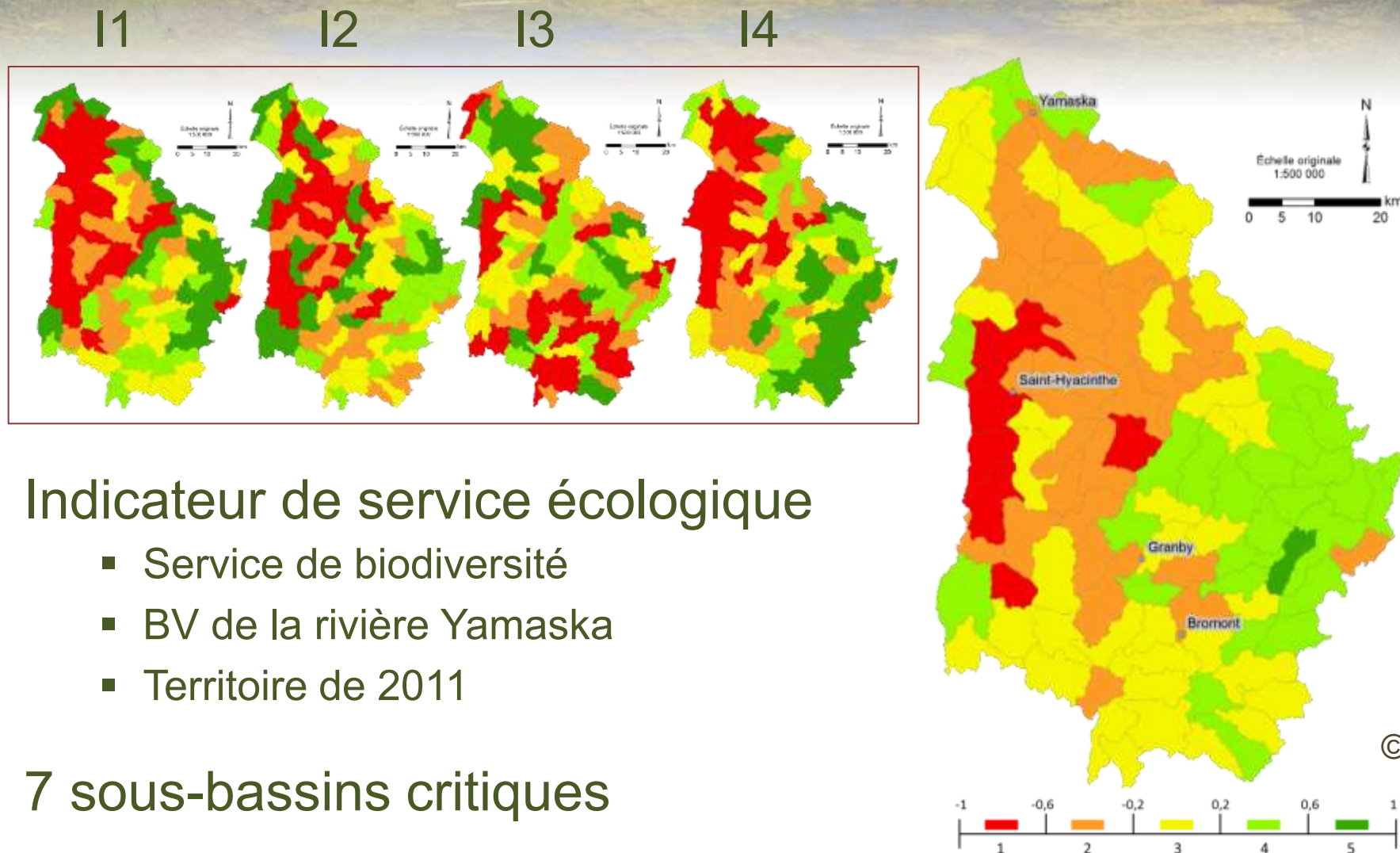


Diagnostic :
sous-bassins versants

Intervention :
microbassins

	Taille moy (km ²)	Nombre
Sous-bassins	46.38	56
Microbassins	9.44	275

Cartographie du service de biodiversité



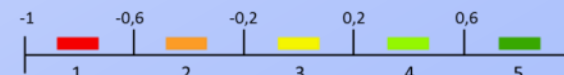
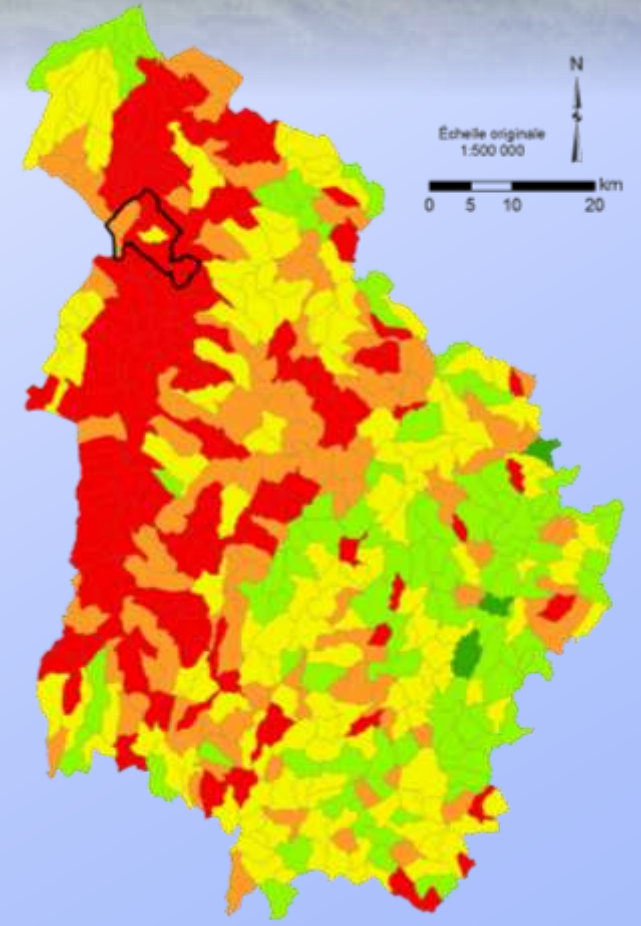
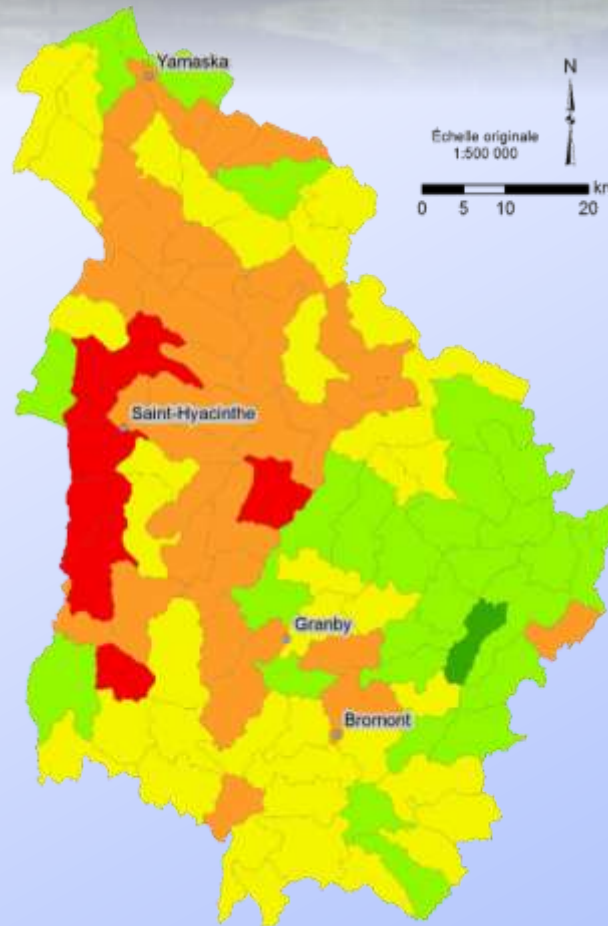
2 échelles d'étude (diagnostic et intervention)

Diagnostic : sous-bassins versants

Intervention : microbassins

- Bassin versant de la rivière Yamaska
- Fonction de support d'habitat
- 2011

	Taille moy (km ²)	Nombre
Sous-bassins	45.57	105
Microbassins	9.70	494



Résultats : Service d'approvisionnement en eau potable

Application à un bassin versant à vocation forestière à Terre-Neuve

Poids égaux

- IF1 Surface imperméable
- IF3 Coupe forestière
- IF4 Pente moyenne des zones de coupe
- IF5 Éclaircie pré-commerciale
- IF6 Connectivité du flux (Ordre de Strahler)
- IF7 Milieu humide en aval des coupes forestières
- IF8 Forêt
- IF10 Densité route forestière

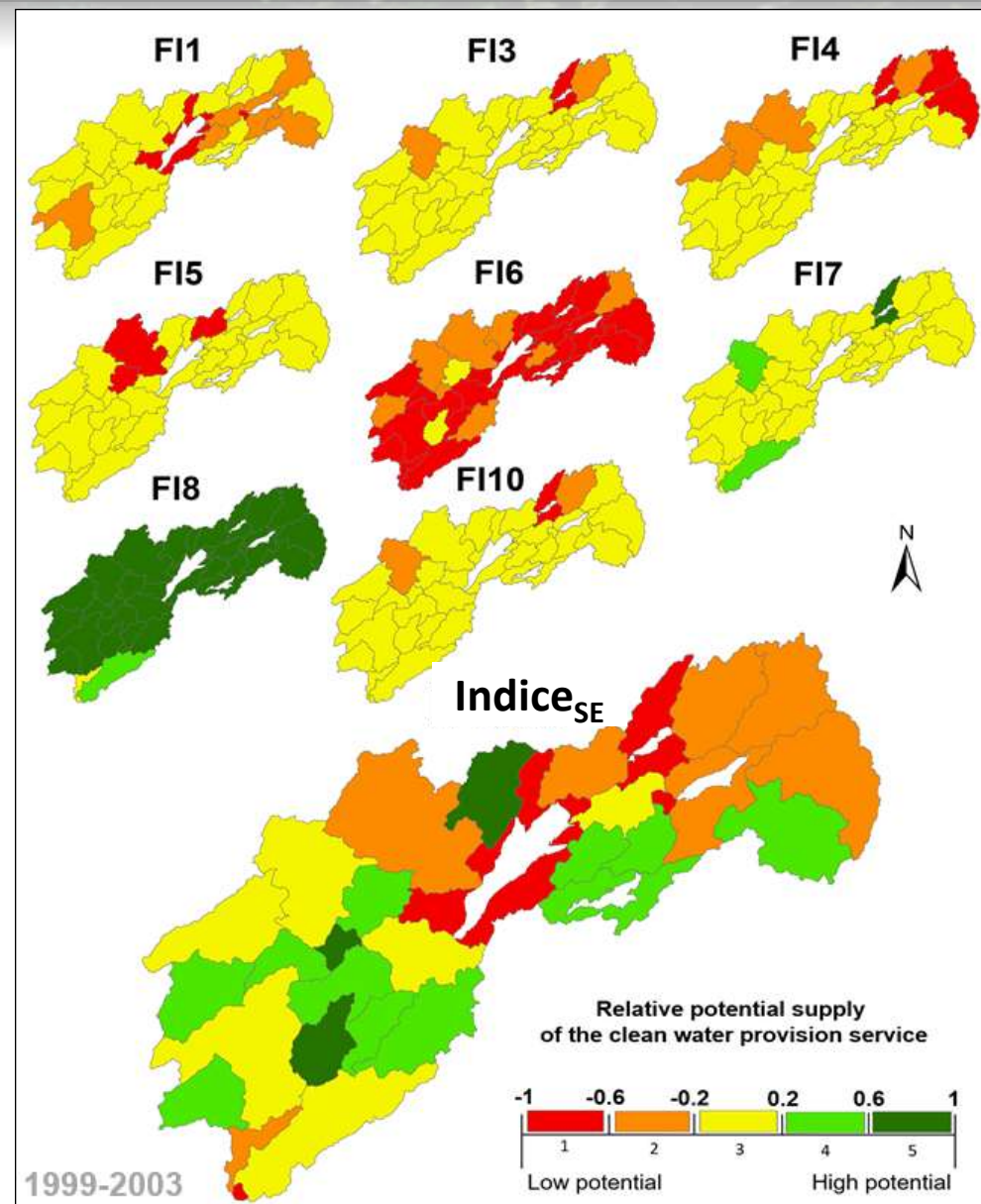
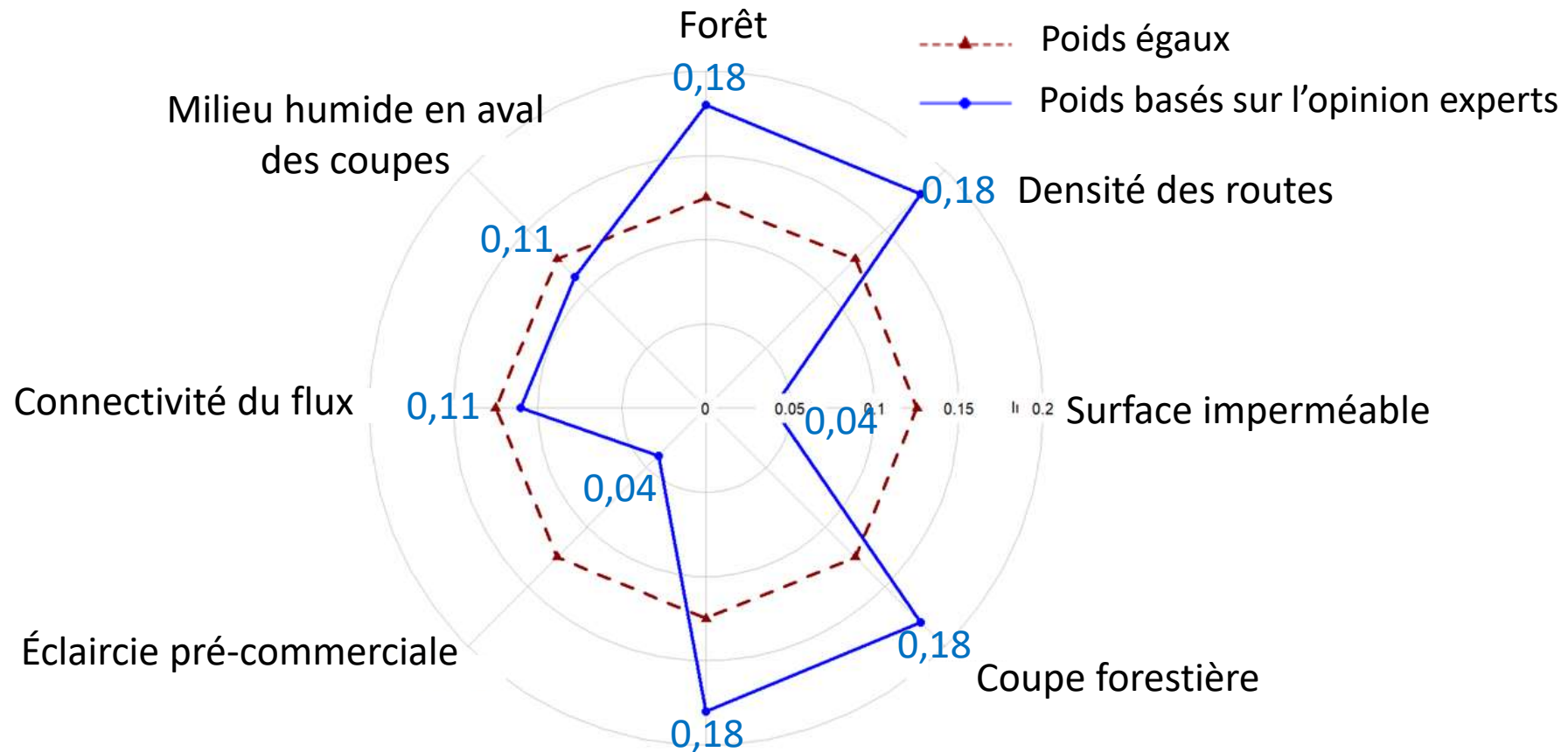


Illustration de résultats (pour chaque unité spatiale)

Service d'approvisionnement en eau potable

● Attribution de poids à chaque Indicateur de Fonction (métrique)





Cartographie des services écologiques procurés par les eaux souterraines

Défis pour bien représenter les services écologiques :

- Importance des l'interrelations des différents services écologiques entre eux : les SÉs ne sont pas indépendants
- Carte justes de l'occupation du territoire actuelle et passée (par ex. 1984 – 2002 – 2020)
- Avoir une bonne idée des développements futurs
- Disponibilité de données géospatiales justes en complément (par ex. sol, hydrologie)
- Utiliser la cartographie des SÉs pour guider un aménagement durable du territoire (par ex. zones potentielles de restauration, conservation prioritaires de milieux naturels, etc)



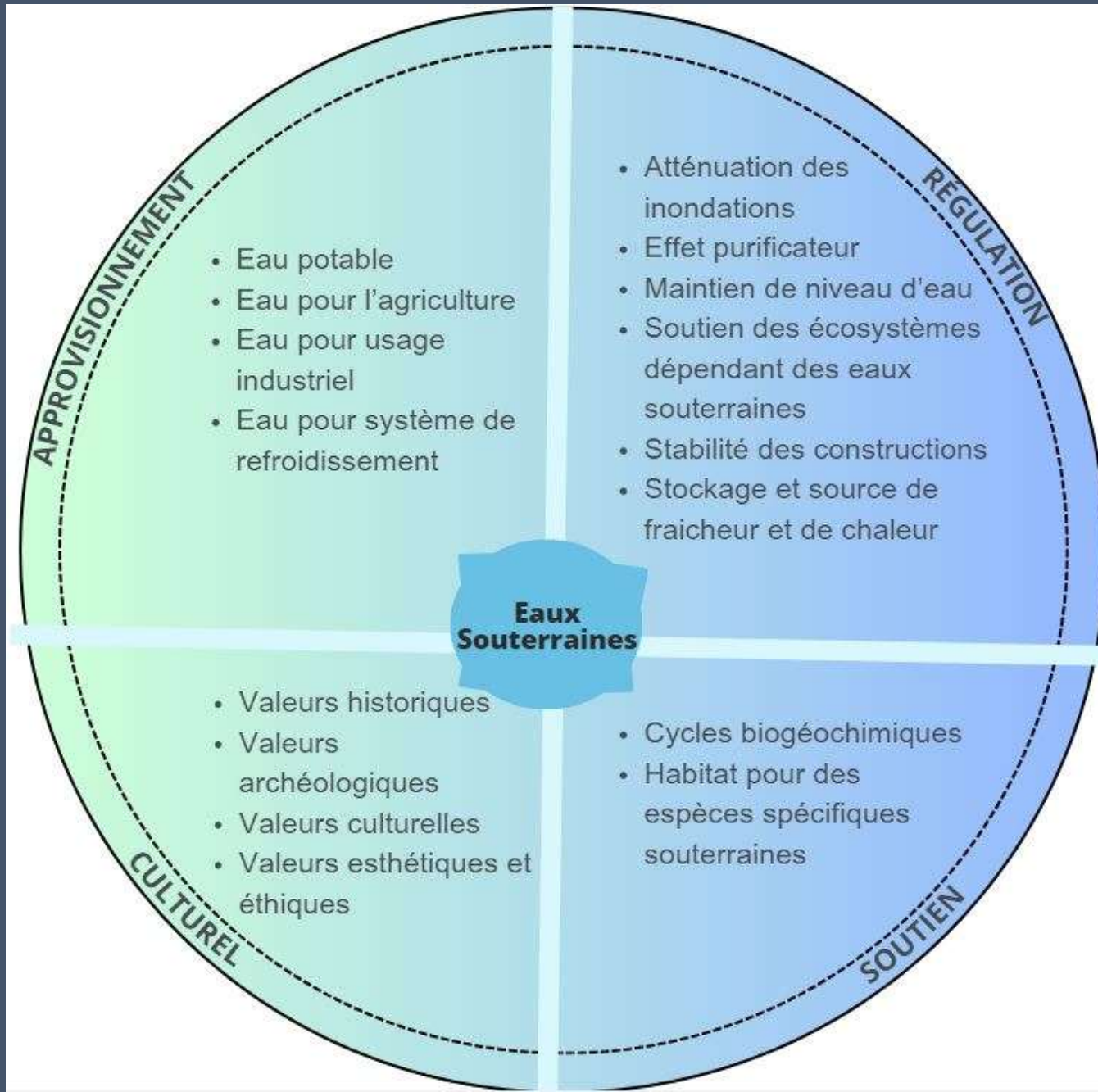
Cartographie des services écologiques procurés par les eaux souterraines

Discussion on table ronde :

À la lumière des services écologiques (SÉs) potentiels qui s'appliquent dans la MRC de Vaudreuil-Soulanges, choisissez **cinq SÉs**, les nommer et les numéroter par ordre d'importance (1 est le plus important) sur un post-it afin de les placer sur la carte où ce SÉ est le plus nécessaire. Inscrire sur le post-it une phrase qui motive ce SÉ.

Dans le cas où le SÉ est applicable à toute la MRC, placer le post-it à l'extérieur des limites de la MRC.

Les SÉs procurés par les eaux souterraines



A photograph of a narrow river or stream flowing through a dense forest. The water is calm, reflecting the surrounding greenery. In the foreground, there are many lily pads floating on the water. The trees on both banks are lush and green, creating a canopy over the water. The sky is visible in the distance, appearing overcast.

MERCI DE VOTRE ATTENTION
QUESTIONS?