

# Le génie végétal sur berges en France et au Québec : apports des sciences sociales

Clémence MOREAU  
Monique POULIN  
André EVETTE  
Marylise COTTET  
Chloé FRÉDETTE  
Guillaume GRÉGOIRE

Colloque annuel de la SQP 02 mai 2024 – Université de Montréal



UNIVERSITÉ  
LAVAL



Fisheries and Oceans  
Canada  
Pêches et Océans  
Canada



INRAE



SOCIÉTÉ  
QUÉBÉCOISE  
DE PHYTO TECHNOLOGIE  
Colloque

# INTRODUCTION



# Les techniques de génie végétal en contexte de changement climatique

- Des techniques qui permettent de restaurer ou de maintenir des habitats et d'atténuer le changement climatique
- ➔ **Des techniques d'autant plus nécessaires aujourd'hui**
- Une recrudescence des événements extrêmes
- Une recherche de solutions normalisées et standardisées
- ➔ **Une prise de risque ?**



# Le projet FLAG



- **Freins et Leviers Au Génie végétal au Québec**
- **Objectif** : identifier les freins culturels et sociaux au développement plus large de ces techniques, et de proposer des leviers d'action
- **4 volets** :
  1. Une synthèse de la littérature
  2. Une analyse qualitative
  3. Des ateliers participatifs
  4. L'animation du réseau

# Le projet FLAG



## Synthèse de la littérature :

- **Quel est l'usage du génie végétal aujourd'hui au Québec ? Quels sont les freins et les leviers cités dans la littérature ?**
- Lecture de documents scientifiques, techniques et réglementaires sur le génie végétal au Québec et dans le monde
- Plus de 120 références

# Le projet Géni-Eaux

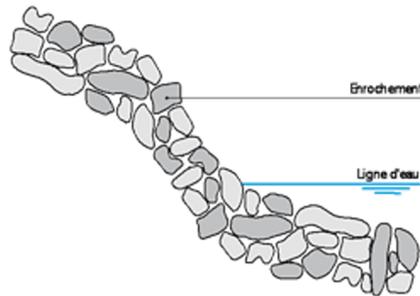


**Objectif : mieux comprendre la faible utilisation du génie végétal en territoire urbain et identifier des leviers d'action**

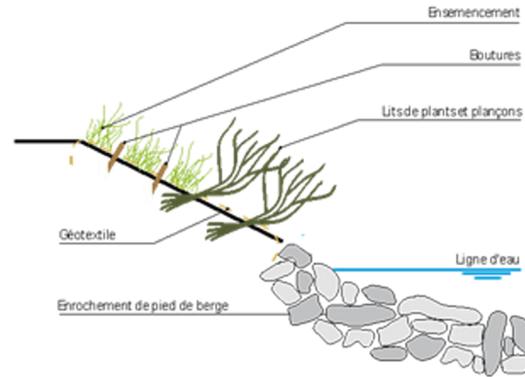
1. Questionner les bénéfices et les risques du génie végétal en ville à partir des perceptions des acteurs de l'eau et des habitants et de mesures réalisées sur le terrain
2. Interroger l'expérience professionnelle des acteurs de la protection des berges et identifier les contraintes et les leviers à l'utilisation génie végétal en ville

# Le projet Génie-Eaux

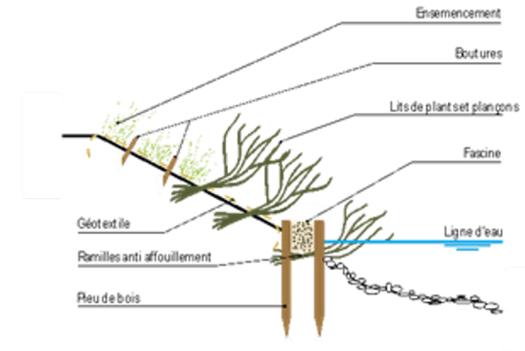
- 12 ouvrages :



Enrochements (x 5)



Techniques mixtes (x 3)



Génie végétal (x 4)

- Relevé de terrain :
  - Topographique, Contexte urbain, Connectivités, Ombrage, Relevés floristique et de caractéristiques du sol par point contact.

- Variables d'études en écologie :

Végétation

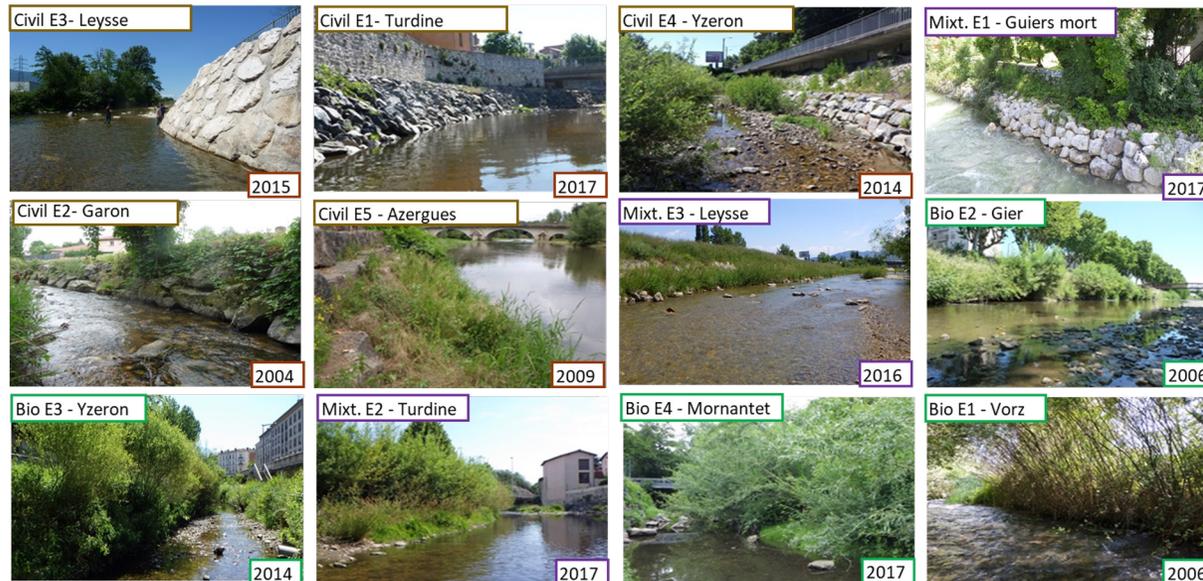
Biodiversité

Connectivité

Ombrage

# Le projet Géni-Eaux

- Une enquête par photo-questionnaire en ligne
  - 493 participants
  - Des profils variés : professionnels de la gestion des milieux aquatiques et habitants
  - Connaissance déclarée : 42% Pas du tout, 32% Moyenne, 25% Importante



Etes-vous d'accord avec les affirmations suivantes ?

(0 : pas du tout d'accord / 10 : tout à fait d'accord)

\*  
Veuillez sélectionner au moins 3 réponses  
Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cette berge constitue un beau paysage	<input type="radio"/>										
Cette berge est vulnérable à l'érosion, ce qui peut occasionner des inondations	<input type="radio"/>										
Cette berge est adaptée aux loisirs	<input type="radio"/>										

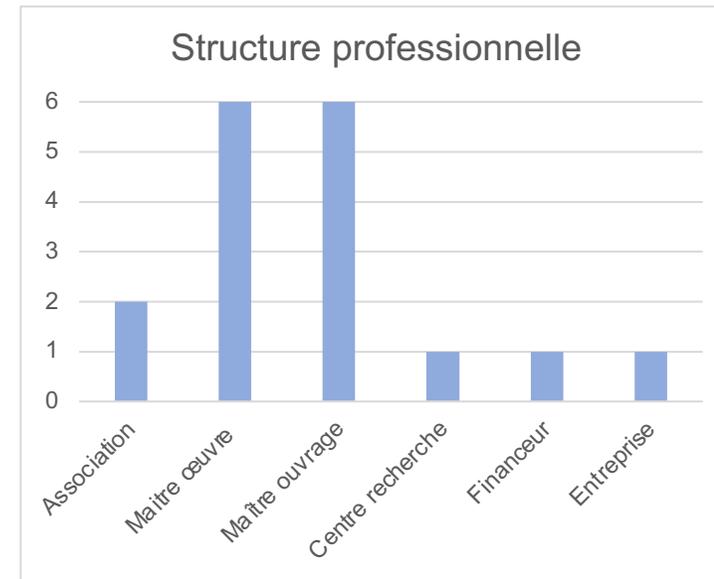
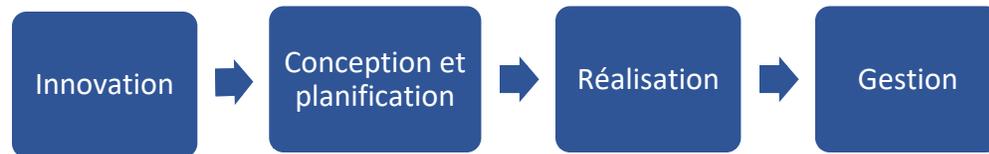
Niveau de confiance, vis-à-vis de la protection de berge par génie végétal

# Le projet Géni-Eaux

- Dix-sept entretiens semi-directifs



Des acteurs impliqués à différents stade du cycle de vie des ouvrages de protection de berge



# PANORAMA DES FREINS ET LEVIERS

## 08 – ACCEPTABILITÉ SOCIALE

### 07 - RÉGLEMENTATION

Vers des adaptations réglementaires favorables au génie végétal et aux techniques mixtes ?

### 06 – ORGANISATION DE LA FILIÈRE

Vers une meilleure coordination des compétences croisées en génie civil, génie végétal et biologie ?

### 05 – CONNAISSANCES ET FORMATION

Vers la production de nouvelles connaissances et une meilleure formation initiale et continue ?



## 01 – ÉCOLOGIE

Vers une meilleure évaluation des bénéfices du génie végétal ?

### 02 – TECHNIQUE

Dépasser les verrous techniques pour le dimensionnement et l'approvisionnement en végétaux ?

### 03 – CLIMAT ET GÉOGRAPHIE

Vers une adaptation des techniques aux contraintes québécoises ?

### 04 – COÛTS

Vers une meilleure documentation des coûts et des mécanismes plus incitatifs ?

# L'ACCEPTABILITÉ SOCIALE DES OUVRAGES DE GÉNIE VÉGÉTAL

# L'acceptabilité sociale : cinq dimensions

Un projet de génie végétal acceptable est...

- Un ouvrage fiable [sentiment de sécurité]
- Une berge belle [valeur esthétique]
- Une berge accueillante [valeur récréative]
- Une berge vivante [valeur de la biodiversité mesurée et perçue]
- Un territoire riverain juste [enjeux d'aménagements urbains et de justice sociale]



# Le sentiment de sécurité

Des réticences avant tout chez les personnes déclarant une faible expertise environnementale

---

**Si votre propriété devait être protégée de l'érosion du cours d'eau, auriez-vous confiance en ces techniques de génie végétal ?**

---

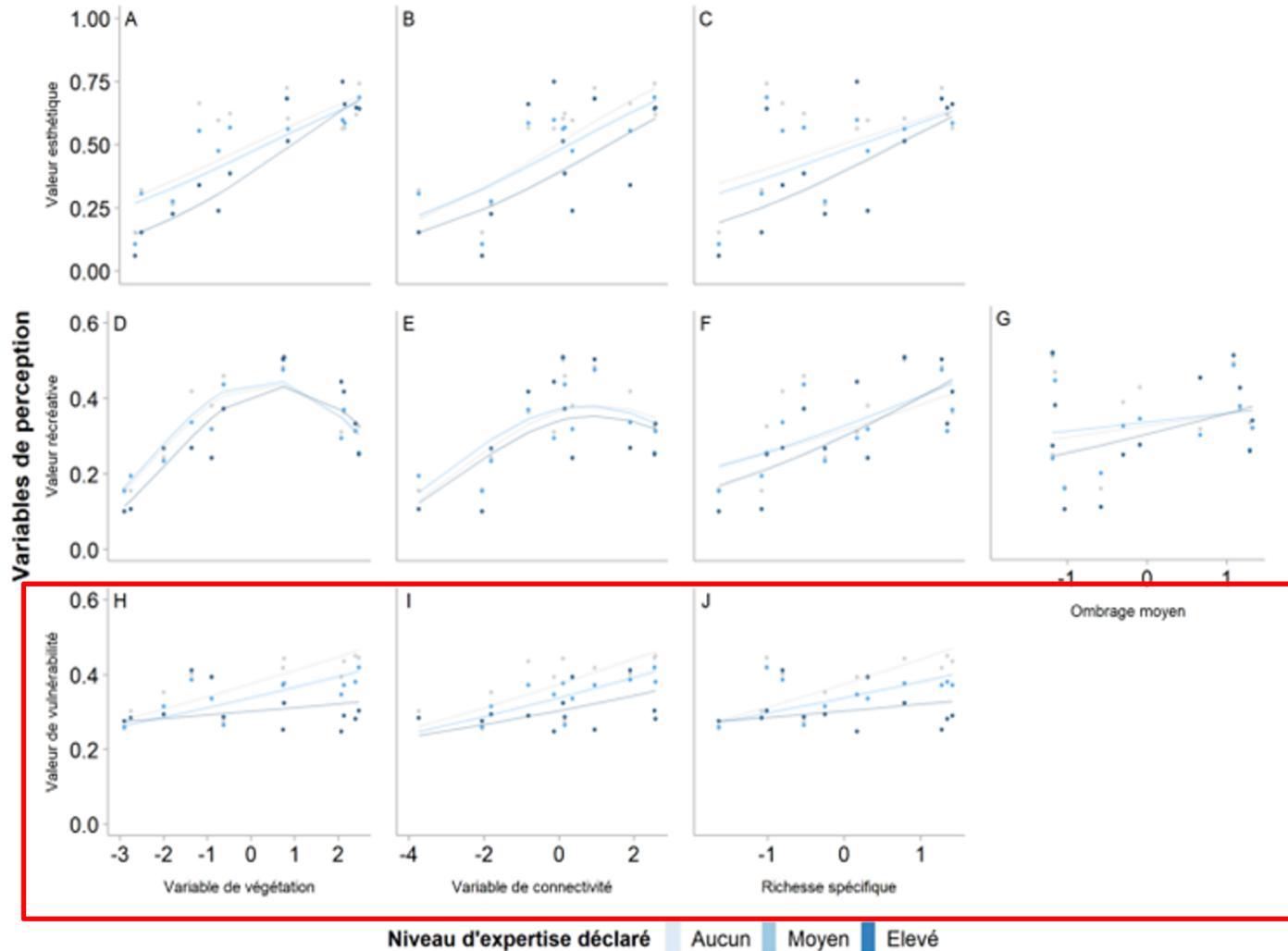
	<b>Expertise élevée (%)</b>	<b>Expertise moyenne (%)</b>	<b>Pas d'expertise (%)</b>	<b>Echantillon complet : tous niveaux d'expertises combinés (%)</b>
Tout à fait confiance	77	58	46	57
<i>Un peu confiance</i>	14	24	33	26
<i>Ni confiance, ni pas confiance</i>	5	9	14	10
<i>Pas vraiment confiance</i>	2	6	5	5
<i>Pas du tout confiance</i>	2	3	2	2
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

---

# Le sentiment de sécurité



Variables écologiques



Relation entre les valeurs perçues (esthétique, récréative et de vulnérabilité) et chaque variable écologique mesurée pour les 12 structures de berge représentées sur les photographies.

# Le sentiment de sécurité



## Constat :

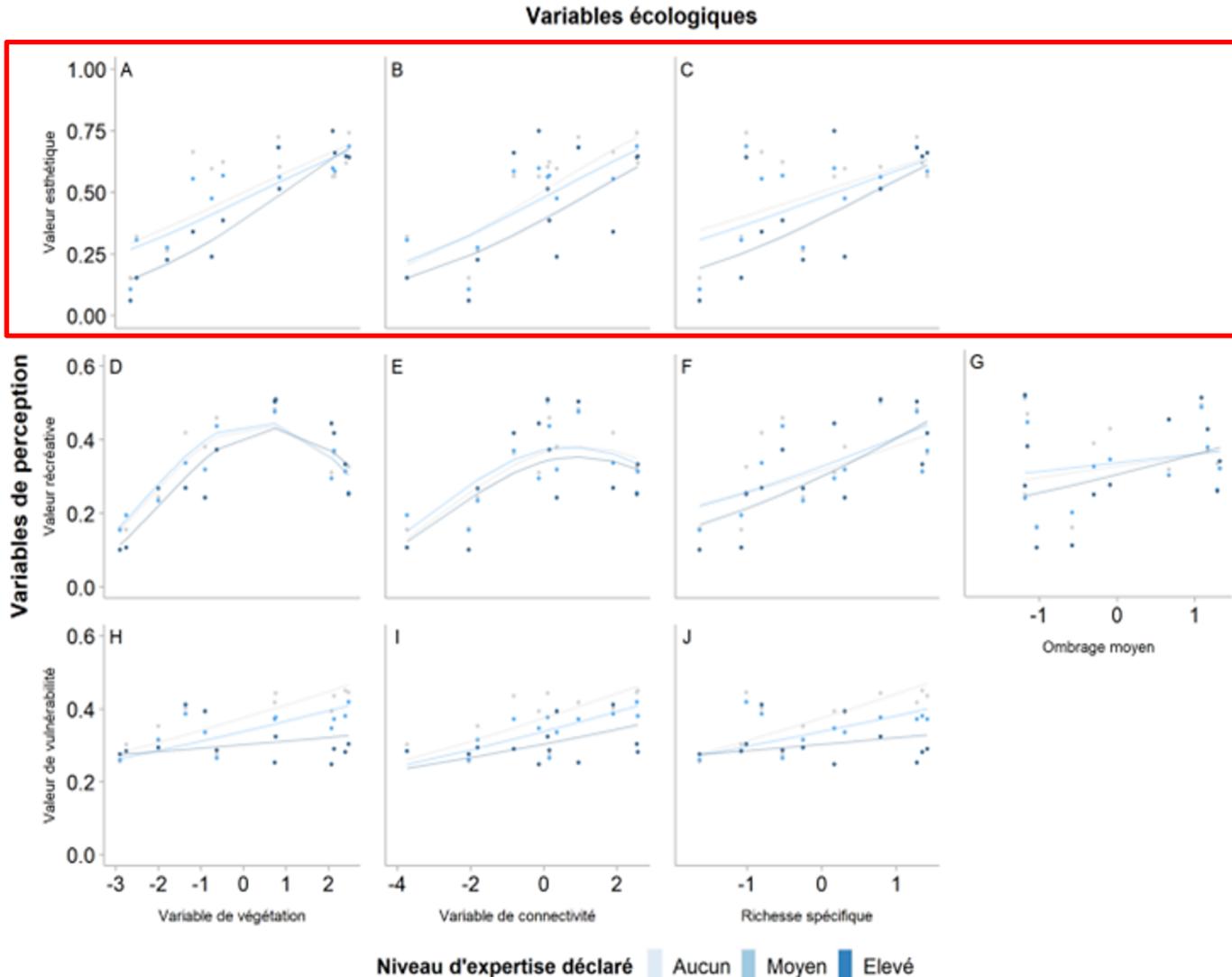
- Les techniques de génie végétal sont perçues comme plus risquées (par les élus, riverains mais aussi les acteurs techniques ou Ministériels)
- **Causes** : faiblesse technique avérée dans la période qui suit l'installation des ouvrages, mais aussi méconnaissance de ces techniques et dépendance au sentier
- **Conséquences** : recours au génie civil, surdimensionnement des ouvrages

## Leviers :

- Mieux documenter les avantages et les performances du génie végétal
- Diffusion de connaissances auprès des différentes parties prenantes du projet
- Mise en place de projets pilotes pouvant servir de vitrine et démontrer l'efficacité de ces techniques

*(Marquis et Hénault-Ethier 2018; Evette et al. 2023; Frédette 2023 ; Cotter et al. 2023)*

# La valeur esthétique



Relation entre les valeurs perçues (esthétique, récréative et de vulnérabilité) et chaque variable écologique mesurée pour les 12 structures de berge représentées sur les photographies.

# La valeur esthétique



## Constat :

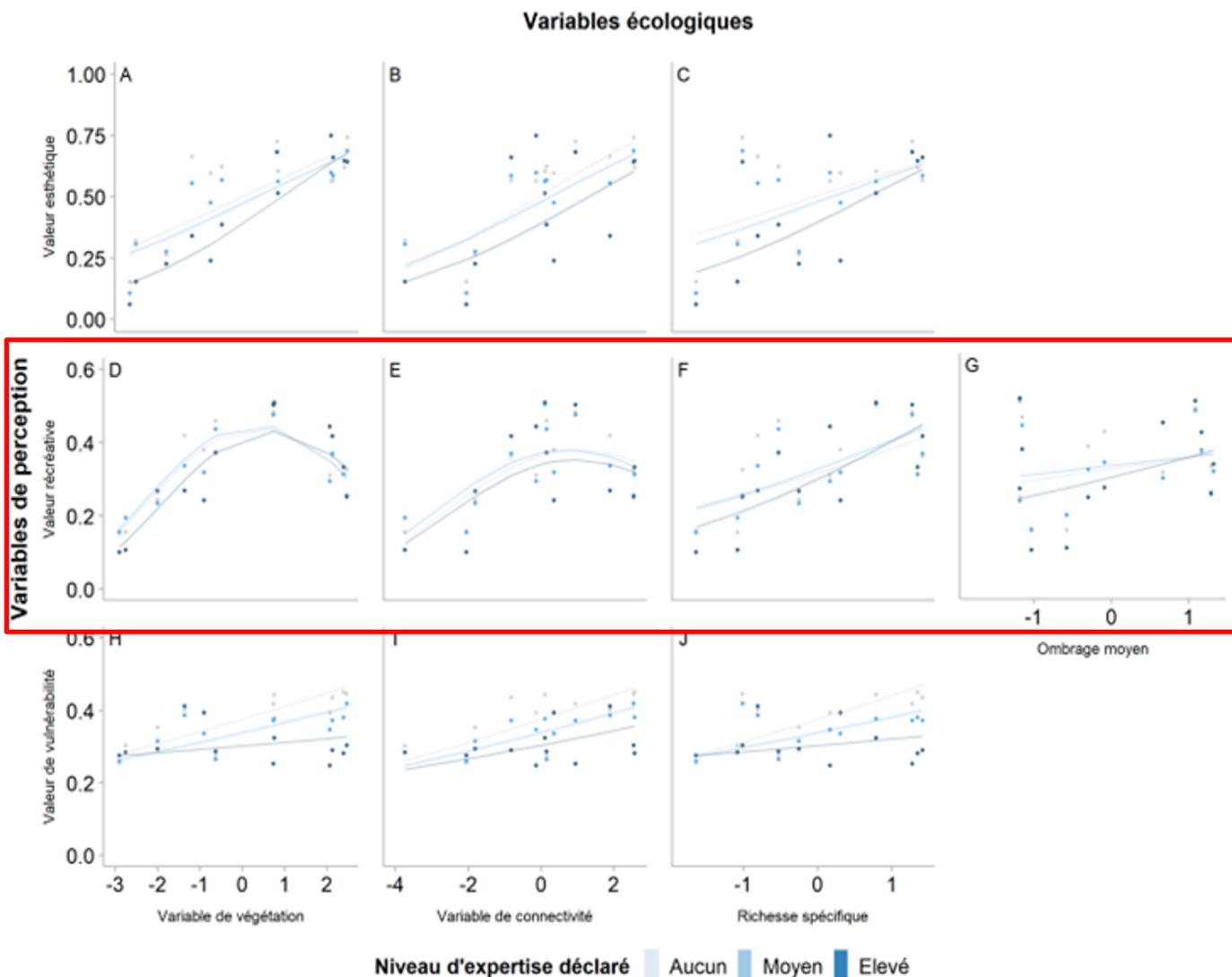
- Une valeur esthétique certaine...
- ... Mais controversée (des berges « négligées » ?)
- Variation dans le temps des normes esthétiques : cf projet sur la rivière Saint Charles

## Leviers :

- Créer des accès visuels au cours d'eau...
- ... mais conflit potentiel avec l'impératif de stabilisation et avec l'enjeu écologique de continuité

*(Boutet 2006 ; Brun et al. 2021 ; COBALI 2010 ; Desjardins 2019 ; Frédette 2023 ; Evette et al. 2023 ; Marin 2024)*

# La valeur récréative



Relation entre les valeurs perçues (esthétique, récréative et de vulnérabilité) et chaque variable écologique mesurée pour les 12 structures de berge représentées sur les photographies.

# La valeur récréative



Projet de revitalisation de la rivière St Charles, une « *success story* » ?

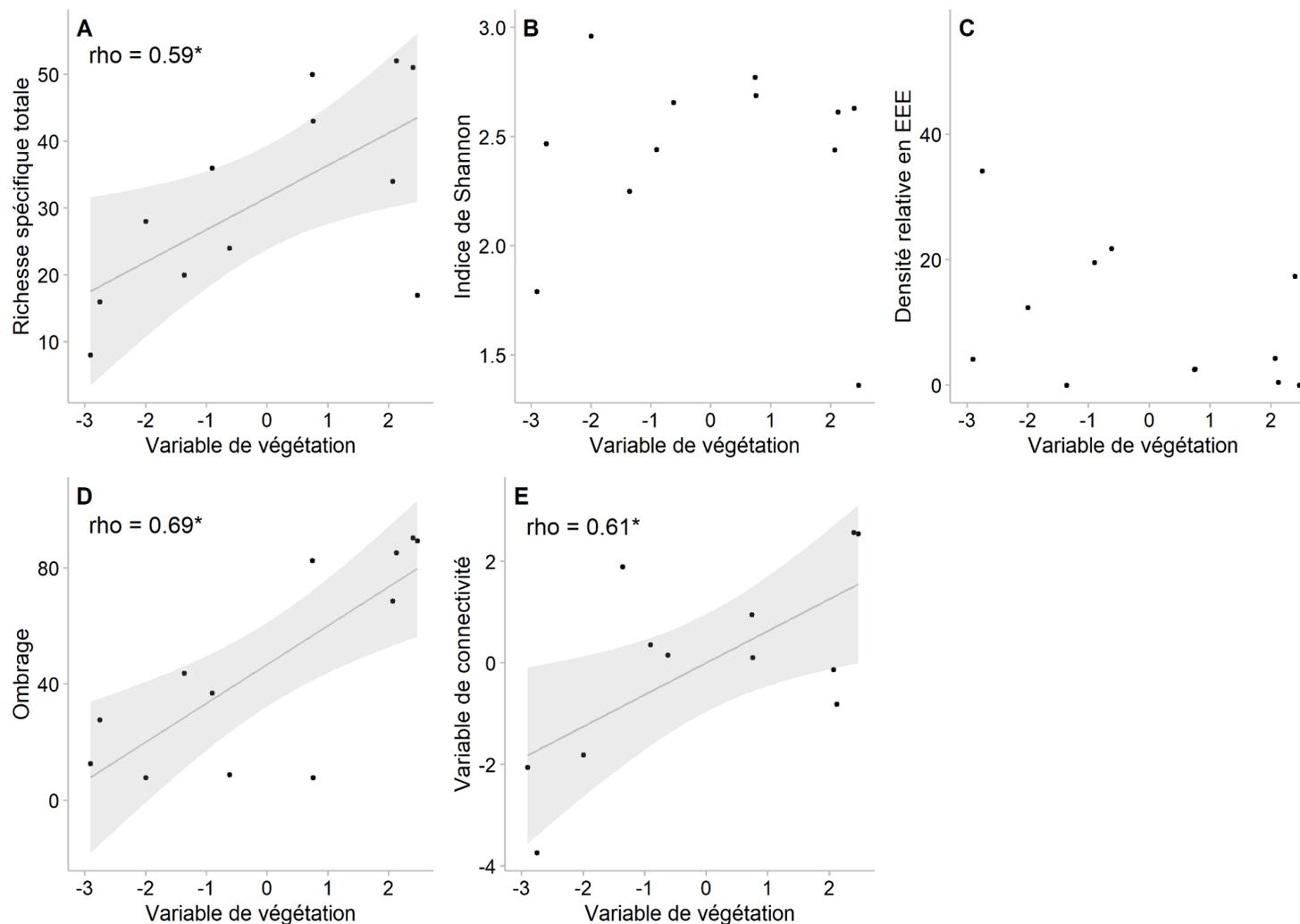
- Cheminement piéton et vélo
- Accessibilité pour les personnes handicapées
- Préservation des accès visuels
- Mobilier urbain est adapté aux intempéries, aux inondations et aux dégradations volontaires



© Ville de Québec

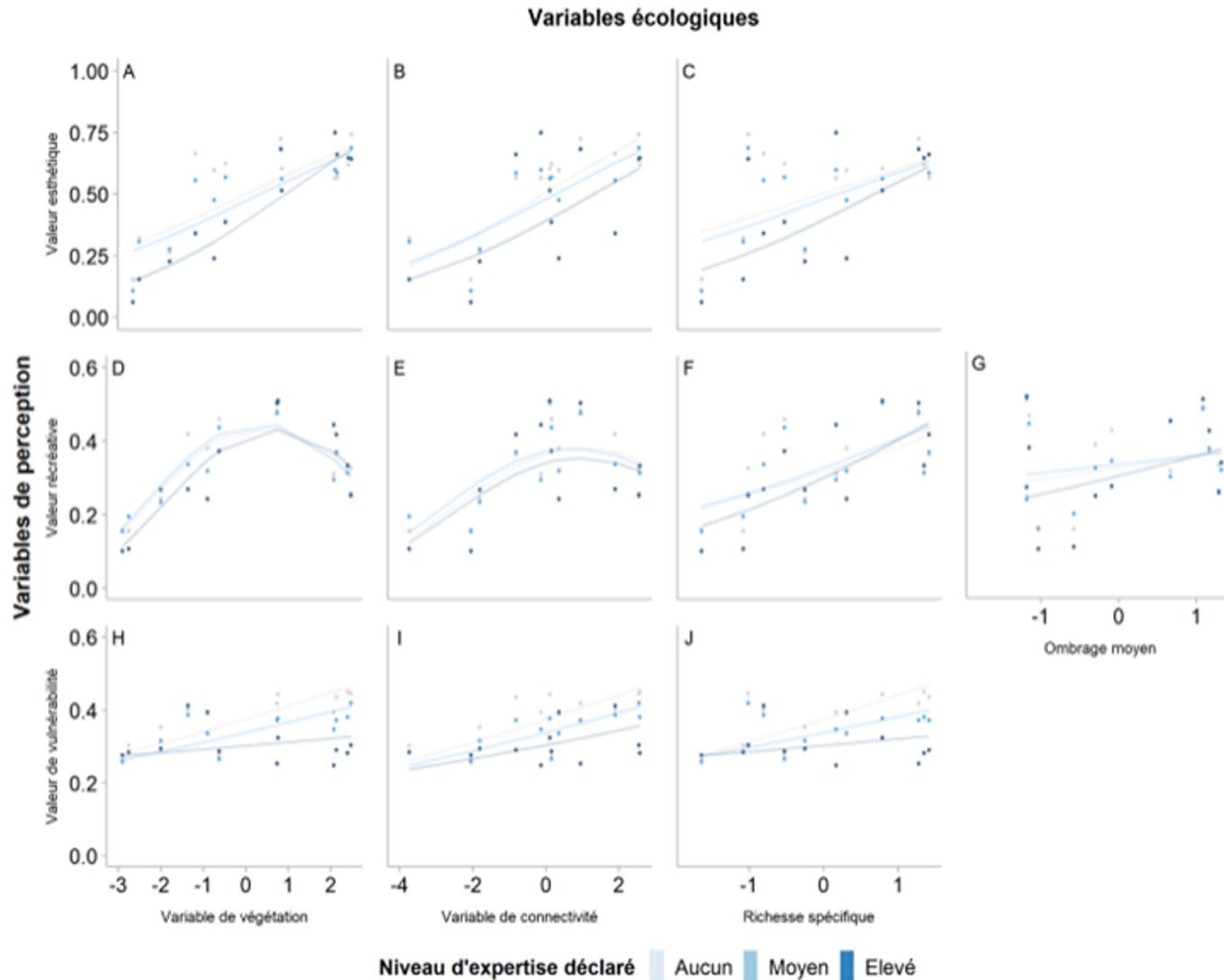
(Boutet 2006 ; Brun, 2011 ; Brun et al. 2021)

# La biodiversité



Variables écologiques (richesse spécifique, indice de Shannon, densité relative en EEE, ombrage moyen et variable de connectivité) en fonction de la variable de végétation des berges échantillonnées (n=12). Les lignes grises représentent les relations entre les variables écologiques et la variable végétation, et les zones grises les intervalles de confiance à 95 %.

# La biodiversité



# La justice sociale



Projet de revitalisation de la rivière St Charles, une « *success story* » ?

- Du 18 au 19<sup>ème</sup> siècle, une rivière sous pression dans le cœur industriel de la ville
- Années 1960 et 1970, embellissement de la rivière via la canalisation : assainissement, contrôle de la pollution
- Années 1990 et 2005 : renaturalisation de la rivière : efficacité écologique, vocation touristique, valeur naturelle et patrimoniale
- La rivière autrefois répulsive, devient le centre et l'atout du quartier
- **Une basse ville plus mixte : éco-embourgeoisement, absence de stratégie territoriale globale (surtout sur les déplacements inter-urbains) et rôle très limité de la gouvernance locale de l'eau**



(Boutet 2006 ; Brun, 2011 ; Brun et al. 2021)

# CONCLUSION



# Un changement de paradigme



- Au-delà du changement technique, le génie végétal nécessite un changement de paradigme de gestion
- Paradigme de gestion : une certaine façon de définir le problème, de poser un diagnostic et de proposer une façon d'agir

*(Pahl-Wostl et al., 2011; El-Zein and Hedemann, 2016)*

# Un changement de paradigme

	Génie civil	Génie végétal	Leviers
<b>Calcul de la performance</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Approche technique de la performance (contrôle de l'érosion)</li><li>• Prédiction de la performance par des calculs théoriques</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Approche intégrée de la performance (technique, écologique et sociale)</li><li>• Approche empirique de la performance (démarche essai/erreur)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Redéfinir la performance des ouvrages</li><li>• Mettre en place des projets pilotes sur des zones à faibles enjeux</li></ul>
Partage du risque			

# Un changement de paradigme

	Génie civil	Génie végétal	Leviers
<b>Calcul de la performance</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Approche technique de la performance (contrôle de l'érosion)</li><li>• Prédiction de la performance par des calculs théoriques</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Approche intégrée de la performance (technique, écologique et sociale)</li><li>• Approche empirique de la performance (démarche essai/erreur)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Redéfinir la performance des ouvrages</li><li>• Mettre en place des projets pilotes sur des zones à faibles enjeux</li></ul>
<b>Partage du risque</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Risque perçu comme moins fort</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Risque plus élevé dans les premières années après l'installation</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Renforcer la tolérance au risque</li><li>• Clarifier le cadre législatif</li><li>• Partager les responsabilités entre concepteurs, firmes et donneurs d'ordre</li></ul>

# Un changement de paradigme

	Génie civil	Génie végétal	Leviers
<b>Calcul de la performance</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Approche technique de la performance (contrôle de l'érosion)</li><li>• Prédiction de la performance par des calculs théoriques</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Approche intégrée de la performance (technique, écologique et sociale)</li><li>• Approche empirique de la performance (démarche essai/erreur)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Redéfinir la performance des ouvrages</li><li>• Mettre en place des projets pilotes sur des zones à faibles enjeux</li></ul>
<b>Partage du risque</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Risque perçu comme moins fort</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Risque plus élevé dans les premières années après l'installation</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Renforcer la tolérance au risque</li><li>• Clarifier le cadre législatif</li><li>• Partager les responsabilités entre concepteurs, firmes et donneurs d'ordre</li></ul>
<b>Posture professionnelle</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Posture basée sur le contrôle de l'écosystème : « culture de l'ingénieur »</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Importance de l'audace et l'humilité</li><li>• Convergence entre éthique personnelle et professionnelle</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Soutenir les initiatives d'échanges entre pairs</li></ul>

# Un changement de paradigme

	Génie civil	Génie végétal	Leviers
<b>Calcul de la performance</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Approche technique de la performance (contrôle de l'érosion)</li> <li>• Prédiction de la performance par des calculs théoriques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Approche intégrée de la performance (technique, écologique et sociale)</li> <li>• Approche empirique de la performance (démarche essai/erreur)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redéfinir la performance des ouvrages</li> <li>• Mettre en place des projets pilotes sur des zones à faibles enjeux</li> </ul>
<b>Partage du risque</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque perçu comme moins fort</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque plus élevé dans les premières années après l'installation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renforcer la tolérance au risque</li> <li>• Clarifier le cadre législatif</li> <li>• Partager les responsabilités entre concepteurs, firmes et donneurs d'ordre</li> </ul>
<b>Posture professionnelle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posture basée sur le contrôle de l'écosystème : « culture de l'ingénieur »</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importance de l'audace et l'humilité</li> <li>• Convergence entre éthique personnelle et professionnelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soutenir les initiatives d'échanges entre pairs</li> </ul>
<b>Paradigme de gestion</b>	<p><b>→ Prédire et contrôler : réduire l'incertitude et augmenter la prévisibilité des réponses apportées aux problèmes</b></p>	<p><b>→ Gestion adaptative : expérimenter, raffiner ses stratégies de façon itérative</b></p>	

# Pour en savoir plus



Knowledge influences perceptions and values of nature-based solutions: The example of soil and water bioengineering techniques applied to urban rivers

M. Cottet<sup>a,\*</sup>, A. François<sup>b</sup>, C. Moreau<sup>a</sup>, C. Lecaude<sup>b</sup>, S. Vukelic<sup>a</sup>, A. Rivière-Honegger<sup>a</sup>, A. Evette<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Université de Lyon, CNRS, Laboratoire Environnement Ville Société, ENS de Lyon, France

<sup>b</sup> Université Grenoble Alpes, INRAE, LESSEM, 2 rue de la Papeterie-BP 75, F-38402 St-Martin-d'Hères, France



Nature-based solutions (Nbs): A management paradigm shift in practitioners' perspectives on riverbank soil bioengineering

Clémence Moreau<sup>a</sup>, Marylise Cottet<sup>a,\*</sup>, Anne Rivière-Honegger<sup>a</sup>, Adeline François<sup>b</sup>, André Evette<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Université de Lyon, CNRS, ENS de Lyon, UMR 5600 Environnement Ville Société, France

<sup>b</sup> Univ. Grenoble Alpes, INRAE, LESSEM, F-38402, St-Martin-d'Hères, France



## Sciences Eaux & Territoires

# INRAE

## Promouvoir le génie végétal au Québec

André EVETTE<sup>1</sup>, Monique POULIN<sup>2</sup>, Marylise COTTET<sup>3</sup>, Clémence MOREAU<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Univ. Grenoble Alpes, INRAE, LESSEM, 38402 St-Martin-d'Hères, France.

<sup>2</sup> Université Laval, Département de phytologie, 2425 rue de l'Agriculture, Québec, Canada.

<sup>3</sup> Université de Lyon, CNRS, ENS de Lyon, UMR 5600 Environnement Ville Société, France.

## Quels enjeux à relever pour accroître l'utilisation du génie végétal en territoire urbain ?

Clémence MOREAU<sup>1</sup>, André EVETTE<sup>2</sup>, Marylise COTTET<sup>1</sup>, Adeline FRANÇOIS<sup>2</sup>, Anne RIVIÈRE-HONEGGER<sup>1</sup>, Stéphanie VUKELIC<sup>1</sup>, Crescience LECAUDE<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Université de Lyon, CNRS, ENS de Lyon, UMR 5600 Environnement Ville Société, France.

<sup>2</sup> Univ. Grenoble Alpes, INRAE, LESSEM, 38402 St-Martin-d'Hères, France.

# Merci aux membres du projet FLAG :

- Clémence Moreau
- Monique Poulin
- André Evette
- Guillaume Grégoire
- Chloé Frédette
- Claude Normand
- Rebecca Meloche
- Georgina Braoudakis

 mitacs

[clemence.moreau.1@ulaval.ca](mailto:clemence.moreau.1@ulaval.ca)



UNIVERSITÉ  
LAVAL



Fisheries and Oceans  
Canada  
Pêches et Océans  
Canada



INRAE

