

PÔLE D'EXPERTISE MULTIDISCIPLINAIRE  
EN GESTION DURABLE DU LITTORAL DU  
LAC SAINT-PIERRE



UNIVERSITÉ  
LAVAL



McGill

UQTR



Université du Québec  
à Trois-Rivières

PROGRAMMATION  
DE RECHERCHE  
Édition 2019



Ce projet est financé par le gouvernement du Québec.

Québec 

Tremblay, M., Proulx, R., Ruiz, J., Séguin, P., Vanasse, A. (2019). Programmation de recherche. Édition 2019. Pôle d'expertise multidisciplinaire en gestion durable du littoral du lac Saint-Pierre, Université du Québec à Trois-Rivières, Université Laval, Université McGill, Trois-Rivières.

Photographie de la page de couverture : Pierre-André Bordeleau (2019).

# Table des matières

<b>1. LE PÔLE, EN BREF .....</b>	<b>1</b>
<b>2. LA PROGRAMMATION DE RECHERCHE .....</b>	<b>2</b>
2.1 COMMENT LA PROGRAMMATION DE RECHERCHE A-T-ELLE ÉTÉ ÉLABORÉE ? .....	2
2.2 COMMENT LA PROGRAMMATION DE RECHERCHE EST-ELLE STRUCTURÉE ? .....	2
2.2.1 Arrimage des études agronomiques et environnementales.....	3
2.2.2 Arrimage des études agronomiques et socio-économiques.....	6
<b>3. LES PROJETS DE RECHERCHE PAR AXE .....</b>	<b>7</b>
3.1 LES PROJETS DE L'AXE AGRICULTURE .....	7
3.2 LES PROJETS DE L'AXE ENVIRONNEMENT ET FAUNE .....	15
3.3 LES PROJETS DE L'AXE SOCIO-ÉCONOMIE.....	26

## 1. LE PÔLE, EN BREF

Le pôle d'expertise multidisciplinaire en gestion durable du littoral du lac Saint-Pierre (ci-après nommé « le Pôle ») rassemble plusieurs chercheurs travaillant en collaboration sous la coordination scientifique de trois universités : l'Université Laval, l'Université McGill et l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR). Ces dernières veillent au respect du mandat du Pôle, en partenariat avec trois ministères provinciaux : le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) et le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). De nombreux organismes impliqués dans la gestion du littoral du lac Saint-Pierre collaborent également au Pôle (p. ex. : Union des producteurs agricoles, entreprises agricoles, comité ZIP, organismes de conservation, etc.).

Le Pôle a pour **mandat** de proposer une stratégie d'intervention dans la zone littorale favorisant la mise en place d'une agriculture durable, adaptée et respectueuse de l'écosystème du lac Saint-Pierre et soutenant la restauration de milieux prioritaires.

À cette fin, il doit développer des travaux de recherche scientifique devant répondre à trois **objectifs** :

- Développer des cultures et des pratiques agricoles adaptées au contexte particulier des grands littoraux cultivés du lac Saint-Pierre qui auront des incidences positives sur la qualité de son écosystème;
- Évaluer la performance et les impacts sociaux, économiques, environnementaux et fauniques des activités agricoles et des projets de restauration;
- Proposer, à partir des résultats des recherches, au ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques et au ministre de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, un mode de gestion agricole favorisant la mise en place d'une agriculture durable dans le littoral du lac Saint-Pierre.

## 2. LA PROGRAMMATION DE RECHERCHE

Le présent document fait état des projets qui composent la programmation de recherche du Pôle. Ces projets peuvent s'étaler jusqu'en 2022. Chaque année, la programmation est réévaluée de manière à assurer son adaptation en continu aux défis et questions susceptibles d'émerger en cours de recherche. Au fur et à mesure de l'avancement des travaux, certains projets pourraient donc être modifiés, alors que d'autres pourraient être élaborés.

### 2.1 COMMENT LA PROGRAMMATION DE RECHERCHE

#### A-T-ELLE ÉTÉ ÉLABORÉE?

Les chercheurs du Pôle, en collaboration avec les ministères, se sont concertés et ont consulté les organismes impliqués dans la gestion du littoral du lac Saint-Pierre. La gouvernance du Pôle prévoit en effet la consultation des milieux agricole, environnemental et faunique, en plus des milieux de la recherche universitaire, pour l'identification des besoins de recherche et d'expérimentation. Ce travail de coordination et de consultation réalisé en 2018 a réuni 51 personnes, professionnels de divers ministères et organismes agissant dans la gestion du littoral et producteurs agricoles. Il a permis l'élaboration de la programmation de recherche. Celle-ci a par la suite été approuvée par le comité directeur du Pôle, qui est composé de représentants des ministères et des universités.

La programmation permet de prendre connaissance des sujets d'étude scientifique du Pôle et de comprendre comment ils s'arriment, de manière à former un ensemble cohérent qui répond aux trois objectifs du Pôle. Pour 2019-2020, cette programmation compte 20 projets de recherche et regroupe 27 chercheurs provenant des trois universités responsables du Pôle, ainsi que de deux universités partenaires (Institut national de recherche scientifique et Université du Québec à Chicoutimi).

### 2.2 COMMENT LA PROGRAMMATION DE RECHERCHE

#### EST-ELLE STRUCTURÉE?

La programmation de recherche propose d'implanter plusieurs systèmes cultureux et de tester des pratiques agricoles dans le littoral du lac Saint-Pierre. Ces implantations feront l'objet d'une évaluation de performance agronomique, d'adaptation aux conditions spécifiques de la zone littoral, ainsi que de performance environnementale, faunique et socioéconomique. Des dispositifs en grandes parcelles seront implantés à l'échelle des champs afin de tester des cultures et pratiques agricoles connues, mais dont l'adaptation à la zone littorale pose des défis. Des

dispositifs en petites parcelles seront également implantés afin de tester divers types de cultures présentant un potentiel dans la zone littorale.

Des milieux naturels, définis comme des prairies humides naturelles et des milieux forestiers, seront utilisés comme sites témoins pour l'évaluation environnementale et faunique. Ils contribueront aussi à évaluer le rôle des zones de conservation dans la dynamique et dans le fonctionnement du littoral.

La programmation de recherche se structure autour de trois axes de recherche :

- Axe 1 : Agriculture
- Axe 2 : Environnement et faune
- Axe 3 : Socioéconomie

Les chercheurs y inscrivent leur projet de recherche tout en développant des stratégies d'arrimage entre les axes pour assurer la cohésion de la programmation de recherche. Ces stratégies d'arrimage (sections 2.2.1 et 2.2.2), puis les projets développés dans chaque axe (section 3) sont présentés dans les sections suivantes.

### 2.2.1 Arrimage des études agronomiques et environnementales

Afin de favoriser les interactions scientifiques, la mise en commun des résultats et le partage des connaissances, des **secteurs d'échantillonnage prioritaires** ont été sélectionnés. Cette approche méthodologique permet d'évaluer la réponse de différentes variables agronomiques, environnementales et fauniques le long d'un **gradient d'utilisation des terres**, et ce, pour chaque secteur où l'on trouve des implantations en grandes parcelles et en petites parcelles. De plus, deux **variables pivots** permettront de lier les projets de ces axes (agriculture et environnement et faune), soit le couvert et la hauteur de la végétation.

#### *Secteurs d'échantillonnage prioritaires*

Quatre secteurs d'échantillonnage ont été sélectionnés de manière à rencontrer une diversité d'utilisation du sol et de conditions d'inondation sur les deux rives du lac Saint-Pierre (figure 1) :

- (1) Secteur de Baie-du-Febvre,
- (2) Secteur de Pierreville,
- (3) Secteur de Saint-Barthélemy,
- (4) Secteur de l'Île Dupas.

D'autres sites seront également implantés à Baie-du-Febvre, Saint-Cuthbert et Yamachiche pour la mise en place de projets d'aménagement de fossés agricoles.

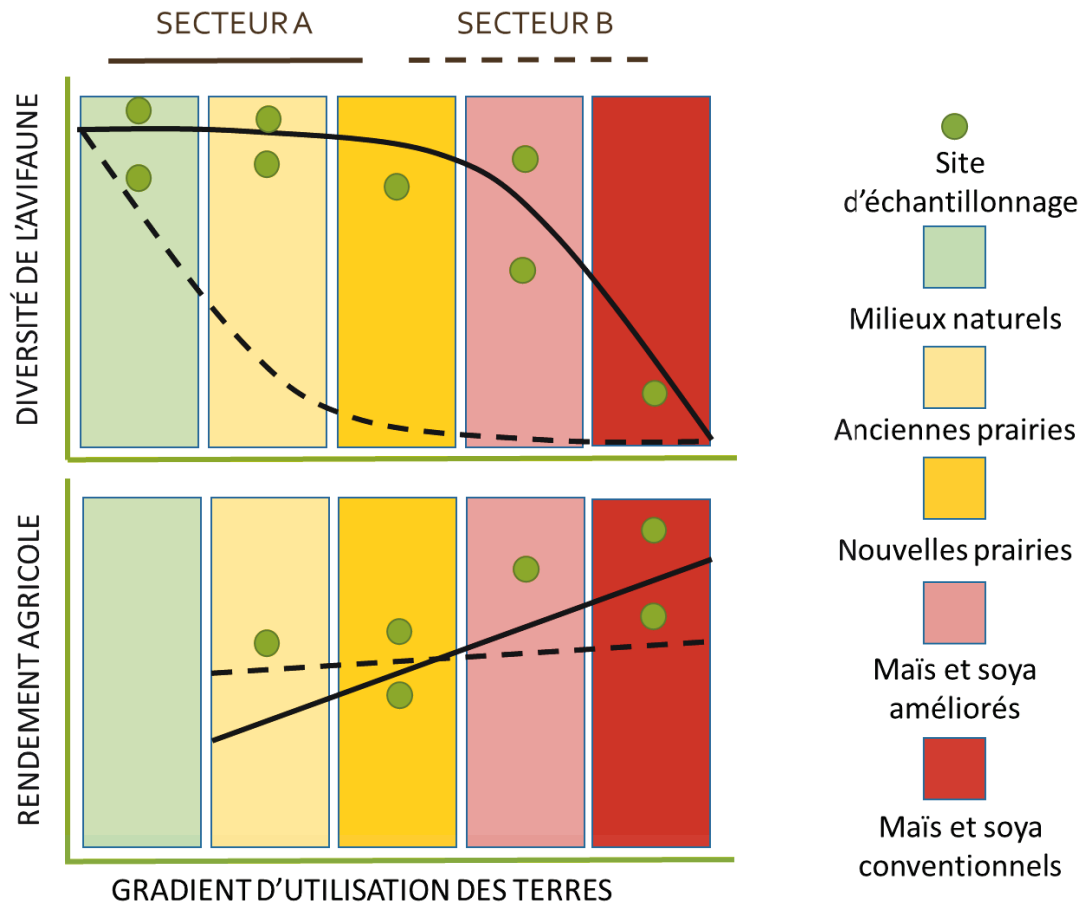


**Figure 1.** Localisation des secteurs d'échantillonnage prioritaires du Pôle pour les activités de recherche des axes agriculture et environnement et faune. Secteurs de 1) Baie-du-Febvre, 2) Pierreville, 3) Saint-Barthélemy et 4) l'île Dupas.

#### *Gradient d'utilisation des terres*

Dans les quatre secteurs d'échantillonnage prioritaires, des sites sont sélectionnés afin d'obtenir un gradient d'utilisation des terres. Ce gradient s'étend des milieux naturels aux cultures annuelles en régie conventionnelle, en passant par les systèmes culturaux établis en grandes parcelles (figure 2). L'analyse de chaque variable, le long du gradient, permettra ensuite de faire ressortir des tendances et de déterminer quels types d'utilisation du sol engendrent les plus grands gains agricoles, environnementaux et fauniques, cela afin d'identifier les cultures et pratiques les plus susceptibles d'avoir une incidence positive sur la qualité de l'écosystème du lac Saint-Pierre.

À titre d'exemple, les réponses fictives d'une variable faunique (diversité de l'avifaune) et d'une variable agricole (rendement agricole) sont représentées pour deux secteurs (lignes pleine et pointillée) le long du gradient d'utilisation des terres (figure 2).



**Figure 2.** Représentation schématique du cadre conceptuel visant à évaluer la réponse fonctionnelle de variables environnementales, fauniques et agricoles le long d'un gradient d'utilisation des terres dans la zone littorale du lac Saint-Pierre. À titre d'exemple, les réponses d'une variable faunique (diversité de l'avifaune) et d'une variable agricole (rendement agricole) sont représentées le long du gradient d'intensification agricole pour deux secteurs (ligne pleine et ligne pointillée).

#### *Variables pivots*

Afin d'évaluer les gains environnementaux et fauniques des essais agronomiques réalisés dans les grandes comme dans les petites parcelles, deux variables pivots ont été choisies : **le couvert et la hauteur de la végétation.**

Ces variables pivots seront systématiquement mesurées sur tous les sites agronomiques expérimentaux, à différentes périodes de la saison, et serviront de prédicteurs dans l'évaluation faunique et environnementale des sites. Cela permettra d'évaluer indirectement le potentiel environnemental et faunique des essais agronomiques réalisés sur les petites parcelles. Par ailleurs, les variables de hauteur et de couvert de la végétation



peuvent être estimées à partir d'images aériennes (p. ex. : drones, satellites), ce qui permettrait éventuellement d'extrapoler des scénarios de gestion à l'échelle de l'ensemble de la zone littorale du lac Saint-Pierre.

### 2.2.2 Arrimage des études agronomiques et socioéconomiques

L'axe socioéconomie cherchera à comprendre les impacts des cultures et pratiques agricoles testées par le Pôle sur les différentes échelles sociales en jeu autour du lac Saint-Pierre, soit : (1) le producteur et son entreprise, (2) le littoral et ses acteurs et (3) les politiques et programmes gouvernementaux.

L'arrimage et la coordination entre les axes se feront soit à dire d'experts, c'est-à-dire en intégrant directement les chercheurs d'un axe dans la définition des éléments d'enquête ou en utilisant leurs résultats.

## 3. LES PROJETS DE RECHERCHE PAR AXE

### 3.1 LES PROJETS DE L'AXE AGRICULTURE

Les projets de l'axe agriculture visent à étudier et à développer des cultures et des pratiques culturales spécifiques performantes et adaptées aux conditions particulières de la plaine d'inondation. Pour ce faire, les chercheurs s'intéressent à ces six thèmes de recherche :

- 1- La comparaison de systèmes culturaux
- 2- Les cultures de couverture
- 3- Les plantes fourragères
- 4- Les cultures alternatives
- 5- La phytoprotection
- 6- Les bandes pérennes et fossés de drainage

**Tableau 1.** Liste des projets de recherche de l'axe agriculture

<b>Chercheur principal</b>	<b>Titre du projet</b>
<b>Anne Vanasse</b> U. Laval	Comparaison de systèmes culturaux de grandes cultures dans quatre secteurs de la zone littoral du lac Saint-Pierre
<b>Caroline Halde</b> U. Laval	Adaptation et performance agronomique des cultures de couverture en intercalaire, en dérobée et en pleine saison adaptées pour le littoral du lac Saint-Pierre
<b>Philippe Séguin</b> U. McGill	Potentiel des plantes fourragères comme cultures dans le littoral du lac Saint-Pierre
<b>Valérie Gravel</b> U. McGill	Potentiel agronomique et environnemental de cultures alternatives cultivées en zone littorale au lac Saint-Pierre Phytoprotection dans le contexte de la zone littorale du lac Saint-Pierre : développement d'une gestion raisonnée des ravageurs, maladies et mauvaises herbes
<b>Monique Poulin</b> U. Laval	Développer des méthodes d'aménagement de fossés végétalisés dans la zone littorale du lac Saint-Pierre
<b>Zhiming Qi</b> U. McGill	Élaboration de stratégies de gestion des eaux de drainage afin d'améliorer la qualité de l'eau et de réduire les coûts d'entretien des fossés dans la zone littorale du lac Saint-Pierre

## COMPARAISON DE SYSTÈMES CULTURAUX DE GRANDES CULTURES DANS QUATRE SECTEURS DE LA ZONE LITTORALE DU LAC SAINT-PIERRE

ANNE VANASSE (U. Laval)

---

### Thème :

Projets agronomiques à grande échelle

### Principaux collaborateurs :

Philippe Seguin (U. McGill)

Caroline Halde (U. Laval)

### Contexte :

L'établissement des sites agronomiques à grande échelle est central dans la programmation de recherche du Pôle. Les systèmes culturaux implantés dans ce projet font partie d'un gradient d'utilisation des terres (figure 2) qui permettra aux chercheurs des trois axes de documenter les aspects agronomiques, économiques, environnementaux et fauniques en lien avec les conditions d'inondation du lac Saint-Pierre.

### Objectifs et méthodologie :

Ce projet de recherche a pour objectif d'évaluer la faisabilité et la performance agronomique de systèmes culturaux permettant une meilleure couverture de sol. Pour ce faire, six systèmes culturaux seront comparés dans les quatre secteurs d'échantillonnage prioritaires du littoral du lac Saint-Pierre (figure 1). Les systèmes culturaux à l'étude sont :

- Champs en prairie établie depuis plusieurs années,
- Champs avec une nouvelle prairie établie en 2019,
- Champs de maïs avec pratiques culturales améliorées\*,
- Champs de soya avec pratiques culturales améliorées\*,
- Champs de maïs en régie conventionnelle,
- Champs de soya en régie conventionnelle.

\*Culture intercalaire de *ray-grass* annuel (pour le maïs) ou de blé d'automne (pour le soya) et bandes pérennes de 4 m de *ray-grass*/alpaste roseau implantées de chaque côté du champ, près des lignes de fossé.

Un dispositif expérimental sera également réalisé afin de comparer différents travaux de sol (labour d'automne, déchaumeuse à l'automne, déchaumeuse au printemps).

### Livrables :

Le projet permettra d'évaluer :

- Le rendement des cultures de maïs et de soya selon différents systèmes culturaux,
- Le rendement et la qualité fourragère des prairies,
- L'efficacité de recouvrement, la hauteur et la biomasse des cultures de couverture intercalaires et des bandes pérennes à l'automne et au printemps.

Les conclusions de ce projet permettront également de faire des recommandations en lien avec la faisabilité d'établissement et la performance agronomique de ces systèmes culturaux.

**ADAPTATION ET PERFORMANCE AGRONOMIQUE DES CULTURES DE COUVERTURE EN INTERCALAIRE, EN DÉROBÉE ET EN PLEINE SAISON ADAPTÉES POUR LE LITTORAL DU LAC SAINT-PIERRE**CAROLINE HALDE (U. Laval)

---

**Thème :**

Cultures de couverture

**Principale collaboratrice :**

Anne Vanasse (U. Laval)

**Contexte :**

Les cultures de couverture sont utilisées en agriculture pour couvrir le sol afin de le protéger contre l'érosion et les pertes d'éléments nutritifs par le lessivage et par le ruissellement. Dans la zone littorale, elles pourraient jouer un rôle écologique important en limitant la quantité de matières en suspension durant l'inondation. Or, les espèces de culture de couverture les mieux adaptées au contexte du littoral demeurent méconnues.

**Objectifs et méthodologie :**

Le projet propose de vérifier l'adaptation et la performance agronomique de plusieurs espèces de culture de couverture, selon trois modes d'implantation :

- En intercalaire dans le maïs,
- En dérobée après la récolte d'une culture hâtive,
- En pleine saison (afin de simuler le cas d'une crue prolongée).

L'évaluation de la couverture de sol et de la biomasse végétale à l'automne et au printemps permettra de vérifier les gains environnementaux et fauniques des différentes espèces de culture de couverture étudiées.

**Livrables :**

Ce projet permettra de produire des recommandations agronomiques sur la faisabilité, sur l'adaptation et sur la performance agronomique des cultures de couverture à utiliser en intercalaire, en dérobée et en pleine saison dans des champs de grandes cultures dans la zone du littoral du lac Saint-Pierre. Une fiche-résumé des résultats sera réalisée à la fin du projet en vue de la vulgarisation pour les producteurs agricoles et pour les agronomes.

## POTENTIEL DES PLANTES FOURRAGÈRES COMME CULTURES DANS LE LITTORAL DU LAC SAINT-PIERRE

PHILIPPE SEGUIN (U. McGill)

---

### **Thème :**

Prairies / Plantes fourragères

### **Principaux collaborateurs :**

Valérie Gravel (McGill)

Autres (MAPAQ, UQTR et U. Laval)

### **Contexte :**

Les plantes fourragères ont déjà été une culture importante dans la zone littorale du lac Saint-Pierre. Toutefois les superficies utilisées pour cette culture ont largement diminué au cours des dernières décennies, au profit de cultures annuelles (maïs et soya). Or, les plantes fourragères ont un plus grand potentiel dans les zones littorales en ce qui concerne les services écologiques.

### **Objectifs et méthodologie :**

L'objectif général de ce projet est d'évaluer le potentiel agronomique et environnemental de différentes espèces fourragères cultivées sous différentes régies en zone littorale. Les espèces évaluées incluront : l'alpiste roseau sans alcaloïdes, la fléole, la fétuque rouge, ainsi qu'un mélange complexe d'espèces de graminées et de légumineuses (> 5 espèces). Les mesures de rendement, de qualité fourragère et de survie des espèces semées en semis purs ou en mélanges, selon différentes combinaisons de coupes et de fertilisation azotée, permettront d'identifier les espèces les mieux adaptées et offrant le plus grand potentiel écologique.

### **Livrables :**

Ce projet permettra d'identifier les espèces fourragères et les régies les mieux adaptées aux conditions du littoral du lac Saint-Pierre. De plus, comme les poissons bénéficient de la présence d'une structure végétale durant la période de reproduction, les mesures de biomasse au printemps suggéreront indirectement quels traitements ont le meilleur potentiel écologique pour la faune aquatique. Finalement, une première ébauche d'un itinéraire technique pour la production des plantes fourragères dans le littoral du lac Saint-Pierre sera réalisée.

**POTENTIEL AGRONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTAL DE CULTURES ALTERNATIVES CULTIVÉES EN ZONE LITTORALE AU LAC SAINT-PIERRE**VALÉRIE GRAVEL (U. McGill) (1)

---

**Thème :**

Cultures alternatives

**Principaux collaborateurs :**

Anne Vanasse (U. Laval)

Philippe Seguin (U. McGill)

**Contexte :**

Dans le contexte du lac Saint-Pierre, le développement de systèmes agronomiques performants et durables pourra nécessiter une combinaison de plusieurs pratiques culturales alliant certaines pratiques culturales déjà connues et le développement de nouvelles pratiques agricoles. L'une des options envisagées est d'implanter de nouvelles cultures, adaptées aux conditions particulières de la zone littorale.

**Objectifs et méthodologie :**

Ce projet propose une étude exploratoire visant à évaluer le potentiel agronomique et environnemental de 15 à 20 espèces (arbustes, vivaces herbacées et annuelles) offrant différentes possibilités d'usage (grains, fruits, plantes aromatiques ou médicinales).

Le premier volet du projet vise à identifier les espèces qui démontrent à la fois le plus fort potentiel agronomique et environnemental en matière d'indicateurs phénologiques et morphologiques. La régie des cultures sera basée, dans un premier temps, sur des guides de production disponibles. La croissance des plants sera évaluée une fois par mois, durant la saison de croissance, selon des paramètres établis pour chacune des cultures.

Le deuxième volet du projet permettra d'initier l'évaluation de certaines pratiques culturales pour les trois espèces les plus prometteuses. Des parcelles de plus grandes dimensions seront utilisées afin de tester des pratiques culturales et permettre une évaluation substantielle du potentiel agronomique et environnemental de ces nouvelles cultures.

**Livrables :**

Le projet permettra d'identifier des cultures alternatives potentielles aux cultures conventionnelles, incluant un classement des cultures alternatives démontrant un potentiel agronomique et environnemental pour les conditions particulières du littoral du lac Saint-Pierre. Une première ébauche d'un itinéraire technique pour la production des cultures identifiées sera également réalisée dans le cadre du projet.

**PHYTOPROTECTION DANS LE CONTEXTE DE LA ZONE LITTORALE DU LAC SAINT-PIERRE : DÉVELOPPEMENT D'UNE GESTION RAISONNÉE DES RAVAGEURS, MALADIES ET MAUVAISES HERBES**VALÉRIE GRAVEL (U. McGill) (2)

---

**Thème :**

Phytoprotection

**Principaux collaborateurs :**

Anne Vanasse (U. Laval)

Philippe Seguin (U. McGill)

**Contexte :**

L'implantation de nouvelles pratiques agricoles dans le littoral du lac Saint-Pierre doit prendre en considération la phytoprotection. Dans cette région, on trouve une grande préoccupation environnementale directement liée à l'utilisation de pesticides et à leurs effets potentiellement néfastes sur la faune. Changer les pratiques culturales, comme par exemple en instaurant l'utilisation de cultures alternatives ou en réduisant l'utilisation de pesticides, peut avoir un effet bénéfique sur l'environnement tout en créant un déséquilibre phytosanitaire des cultures agricoles (p. ex. : nouveaux ravageurs et perte de rendement dû à des taux d'infestation plus élevés).

**Objectifs et méthodologie :**

L'objectif du premier volet de ce projet est d'évaluer l'impact des changements de pratiques culturales sur l'état phytosanitaire des cultures. Pour ce faire, les suivis des ravageurs (insectes, pathogènes et mauvaises herbes) des cultures implantées dans les systèmes culturaux à grande échelle (maïs, soya, prairies) et des essais de cultures alternatives permettront d'évaluer les besoins éventuels en interventions phytosanitaires.

L'objectif du second volet de ce projet est de tester une « gestion raisonnée » des pesticides. Des parcelles expérimentales seront implantées dans un système de rotation des cultures de maïs/soya. Les essais de ce volet incluront 1) travail du sol/sarclage mécanique sans pesticides; 2) travail du sol/sarclage mécanique et gestion raisonnée des pesticides; et 3) gestion conventionnelle des ravageurs (principalement ver fil-de-fer, ver blanc, puceron) basée sur la pratique la plus populaire. Le rendement et la qualité des cultures seront mesurés, en plus de l'état phytosanitaire des cultures.

**Livrables :**

Le premier volet du projet permettra de faire le bilan de l'utilisation des intrants visant la gestion des insectes ravageurs, des maladies et des mauvaises herbes selon les pratiques culturales implantées dans les projets agronomiques à grande échelle et selon les cultures alternatives. Une première ébauche d'un itinéraire technique sera également réalisée pour la gestion des ennemis des cultures alternatives identifiées. De plus, le potentiel réel d'une gestion raisonnée de l'utilisation des pesticides dans le littoral du lac Saint-Pierre sera évalué.

## DÉVELOPPER DES MÉTHODES D'AMÉNAGEMENT DE FOSSÉS VÉGÉTALISÉS DANS LA ZONE LITTORALE DU LAC SAINT-PIERRE

MONIQUE POULIN (U. Laval)

---

### Thème :

Diversification des bandes herbacées près des fossés

### Principaux collaborateurs :

Zhiming Qi (U. McGill)

Anne Vanasse (U. Laval)

Autres chercheurs de l'axe environnement et faune et de l'axe socioéconomie

### Contexte :

Les bandes riveraines implantées en bordure des cours d'eau et des fossés agricoles ont un rôle écologique clef pour les écosystèmes naturels avoisinants. Elles constituent notamment des bandes tampons entre les champs et les cours d'eau ou fossés en retenant les sédiments et en filtrant les contaminants agricoles (p. ex. : fertilisants, pesticides). En plus de fournir un habitat pour la faune et pour la flore, elles favorisent la dispersion des espèces à l'échelle du paysage. Toutefois, les espèces végétales adaptées aux conditions spécifiques du littoral du lac Saint-Pierre et susceptibles d'être implantées efficacement le long des fossés demeurent méconnues.

### Objectifs et méthodologie :

Les objectifs de ce projet sont (1) de développer les connaissances relatives aux communautés végétales présentes dans le littoral du lac Saint-Pierre afin d'identifier les espèces à préconiser dans les projets d'aménagement de bandes de végétation le long de fossés agricoles et (2) d'évaluer leur succès d'établissement dans la plaine d'inondation du lac Saint-Pierre.

D'abord, des inventaires botaniques seront effectués en 2019 dans des milieux naturels (friches, marais, prairies humides) de la zone littorale pour déterminer des espèces herbacées ayant un bon potentiel d'établissement le long des fossés agricoles de la zone littorale. L'objectif pour 2019 est d'échantillonner environ 135 sites identifiés dans des paysages contrastants du gradient d'utilisation du sol.

En 2020, des bandes herbacées de 2 ou de 4 m de large seront implantées le long de fossés en bordure des champs dans trois secteurs (Baie-du-Febvre, Saint-Cuthbert et Yamachiche) et comparées à un traitement témoin sans bande. Les traitements herbacés incluront des espèces comme l'alpiste roseau, la spartine pectinée ou un mélange multi-espèces inspiré des inventaires réalisés en 2019. Des modes d'introduction par graines et par rhizomes seront également testés.

### Livrables :

Le projet permettra d'établir une liste d'espèces végétales propices à l'aménagement de bandes herbacées le long des fossés agricoles de la zone littorale. Le suivi des bandes expérimentales permettra également d'identifier les plantes recolonisant spontanément ces milieux et d'évaluer leur résistance à la colonisation par des espèces envahissantes. Des recommandations pour l'aménagement de bandes herbacées dans le littoral seront proposées à la fin du projet.



## ÉLABORATION DE STRATÉGIES DE GESTION DES EAUX DE DRAINAGE AFIN D'AMÉLIORER LA QUALITÉ DE L'EAU ET DE RÉDUIRE LES COÛTS D'ENTRETIEN DES FOSSÉS DANS LA ZONE LITTORALE DU LAC SAINT-PIERRE

ZHIMING QI (U. McGill)

---

### **Thème :**

Sédimentation dans les fossés de drainage

### **Principaux collaborateurs :**

Shiv Prasher (U. McGill)

Monique Poulin (U. Laval)

### **Contexte :**

Les fossés de drainage agricole de la zone littorale ont tendance à s'engorger rapidement en raison de la lenteur de l'écoulement, qui favorise la sédimentation des matières en suspension. En conséquence, une excavation de ces fossés est requise tous les trois ou cinq ans. Cela a un coût important et constitue un fardeau financier significatif pour les autorités gouvernementales.

### **Objectifs et méthodologie :**

L'objectif de cette recherche est d'élaborer des stratégies de gestion des eaux de drainage afin de réduire les coûts d'entretien des fossés et d'améliorer la qualité de l'eau dans la zone littorale du lac Saint-Pierre.

Plus spécifiquement, le projet vise, dans un premier temps, à mesurer le taux de sédimentation, l'érosion des berges, la géomorphologie des fossés de surface et la qualité de l'eau du sol à proximité des champs selon différentes pratiques agronomiques. Dans un deuxième temps, une analyse économique des coûts-revenus des différentes stratégies de gestion des drains pourra être réalisée afin de trouver la solution la mieux adaptée aux conditions particulières du littoral.

Les fossés à l'étude incluront des fossés ouverts qui drainent des champs de maïs et de soya en culture conventionnelle, des prairies établies et les fossés du projet sur les bandes herbacées.

### **Livrables :**

Le projet permettra d'élaborer des procédés de gestion plus efficaces, adaptés au littoral du lac Saint-Pierre, afin de réduire la sédimentation dans les fossés de drainage et d'améliorer la qualité de l'eau. L'évaluation des coûts-bénéfices permettra en plus de déterminer les stratégies d'implantation et de nettoyage des fossés agricoles les moins coûteuses.

### 3.2 LES PROJETS DE L'AXE ENVIRONNEMENT ET FAUNE

Les recherches de l'axe environnement et faune visent à évaluer l'effet des cultures et pratiques culturales, ainsi que l'effet des zones de conservation sur l'écosystème du lac Saint-Pierre et de sa zone littorale. Des milieux naturels, définis comme des prairies humides naturelles et des milieux forestiers, seront les sites témoins.

Pour ce faire, les chercheurs de l'axe environnement et faune ont identifié six thèmes de recherche :

1. L'hydrodynamique de l'inondation et des tributaires du littoral,
2. La qualité des sols,
3. La qualité de l'eau,
4. L'écotoxicologie,
5. Le cycle du carbone,
6. La biodiversité faunique.

**Tableau 2.** Liste des projets de recherche de l'axe environnement et faune

<b>Chercheur principal</b>	<b>Titre du projet</b>
<b>Stéphane Campeau</b> UQTR	Cartographie prédictive des patrons d'écoulement dans la zone littorale du lac Saint-Pierre
<b>Alexandre Roy</b> UQTR	Évaluation de l'effet des pratiques agricoles sur la qualité de l'eau par télédétection multi-échelle et multi-temporelle
<b>François Guillemette</b> UQTR	Effets des pratiques agricoles sur la production primaire à la base du réseau trophique aquatique dans la plaine d'inondation du lac Saint-Pierre
<b>Gilbert Cabana</b> UQTR	Effet des cultures et pratiques agricoles existantes et en transition sur la production secondaire de la plaine d'inondation du lac Saint-Pierre
<b>Marco Rodriguez</b> UQTR	Réponses des populations de poissons aux activités agricoles, milieux naturels et projets de restauration dans la plaine d'inondation du lac Saint-Pierre
<b>Jessica Head</b> U. McGill	Évaluation de l'effet des pesticides sur les premiers stades de vie des poissons en relation aux pratiques agricoles dans la plaine d'inondation du lac Saint-Pierre
<b>Andrea Bertolo</b> UQTR	Effets de pratiques agricoles sur les banques d'œufs d'invertébrés et des graines de plantes aquatiques : une approche expérimentale pour quantifier la résilience des communautés de la zone littorale du lac Saint-Pierre
<b>Vincent Maire</b> UQTR	Influence de l'inondation et de l'utilisation des terres sur la séquestration du carbone du sol
<b>Raphaël Proulx</b> UQTR	Réponse fonctionnelle de la biodiversité animale sur un gradient d'utilisation des terres
Plusieurs collaborateurs UQTR	Balayage à large spectre des pesticides dans les sédiments de la zone littorale du lac Saint-Pierre

## CARTOGRAPHIE PRÉDICTIVE DES PATRONS D'ÉCOULEMENT DANS LA ZONE LITTORALE DU LAC SAINT-PIERRE

STÉPHANE CAMPEAU (UQTR)

---

### Thème :

Hydrodynamique et qualité de l'eau

### Principaux collaborateurs :

Alexandre Roy (UQTR)

Christophe Kinnard (UQTR)

Pierre-André Bordeleau (UQTR)

### Contexte :

Afin de mesurer l'impact des futures interventions de restauration dans la zone littorale du lac Saint-Pierre, il est nécessaire d'en préciser les patrons d'écoulement de l'eau. Dans le littoral, la qualité de l'eau à un point donné est la résultante de l'effet combiné de trois éléments :

1. Les propriétés des eaux de fonte provenant de l'amont du réseau de drainage local,
2. La remise en suspension des sédiments par le vent et par le courant sur le site,
3. Les propriétés des masses d'eau du fleuve et de ses tributaires (incluant les rivières, les petits cours d'eau et les fossés).

### Objectifs et méthodologie :

Les travaux de ce projet visent à cartographier les patrons d'écoulement de l'eau dans le littoral du lac Saint-Pierre, tant en périodes inondées (avril et mai) que sèches (juin à septembre), et à caractériser les différentes masses d'eau à l'aide de variables physico-chimiques. L'approche méthodologique combine la télédétection par LIDAR (*Light Detection And Ranging*) et des mesures, prises sur le terrain, de vitesse et de direction de l'écoulement, puis de la température, de la conductivité, de l'oxygène dissout et de la turbidité de l'eau en période d'inondation.

### Livrables :

La combinaison des données LIDAR aux mesures prises sur le terrain permettra de générer une matrice d'écoulement lors de la crue et de la décrue et de cartographier la conductivité, la turbidité et la concentration en matières en suspension dans l'eau. Ces travaux serviront notamment à développer, en collaboration avec l'équipe de Roy, Kinnard et Bordeleau, un modèle prédictif de l'écoulement et de la turbidité.

## ÉVALUATION DE L'EFFET DES PRATIQUES AGRICOLES SUR LA QUALITÉ DE L'EAU PAR TÉLÉDÉTECTION MULTI-ÉCHELLE ET MULTI-TEMPORELLE

ALEXANDRE ROY (UQTR)

---

### **Thème :**

Hydrodynamique et qualité de l'eau

### **Principaux collaborateurs :**

Christophe Kinnard (UQTR)

Stéphane Campeau (UQTR)

Pierre-André Bordeleau (UQTR)

### **Contexte :**

Les caractéristiques optiques de l'eau, dont sa turbidité, sont des indicateurs de sa qualité et peuvent avoir des répercussions importantes sur les processus écologiques du littoral du lac Saint-Pierre. Néanmoins, même s'il est reconnu que les pratiques agricoles peuvent grandement influencer la turbidité de l'eau lors des inondations en agissant sur la mise en suspension des sédiments, peu d'études ont quantifié ces effets le long d'un gradient d'utilisation des terres.

### **Objectifs et méthodologie :**

Le but du projet est d'évaluer l'effet des pratiques agricoles sur la turbidité de l'eau à l'aide de la télédétection multi-échelle et multi-temporelle. Le projet est coordonné autour de trois objectifs :

1. Développer et évaluer un algorithme de détection de la turbidité de l'eau dans le littoral du lac Saint-Pierre lors des crues printanières à partir de données de télédétection multi-échelle (drone et satellite);
2. Évaluer l'influence de la couverture du sol sur la turbidité de l'eau à l'échelle du littoral du lac Saint-Pierre à partir de données satellites de 1984 à aujourd'hui;
3. Évaluer l'effet des nouvelles pratiques agricoles sur la turbidité de l'eau à petite échelle temporelle à l'aide d'un drone.

Dans un premier temps, l'utilisation d'une caméra multispectrale couplée à des mesures *in situ* de la turbidité permettront de développer un algorithme prédictif des patrons de turbidité dans la zone littorale du lac Saint-Pierre. Ces mesures seront par la suite couplées à des images satellitaires afin d'étendre l'échelle d'analyse. Dans un deuxième temps, les patrons de turbidité seront analysés en fonction des utilisations du sol.

### **Livrables :**

Le projet permettra de développer une cartographie à fine résolution spatiale et temporelle de la turbidité de l'eau en fonction des pratiques agricoles, des projets de restauration et sur l'ensemble des milieux ouverts du littoral. Les données récoltées permettront également de produire une carte de l'indice de végétation normalisé (NDVI) pour les quatre secteurs d'échantillonnage prioritaires et pour l'ensemble de la zone littorale du lac Saint-Pierre.

**EFFETS DES PRATIQUES AGRICOLES SUR LA PRODUCTION PRIMAIRE À LA BASE DU RÉSEAU TROPHIQUE AQUATIQUE DANS LA PLAINE D'INONDATION DU LAC SAINT-PIERRE**FRANÇOIS GUILLEMETTE (UQTR)

---

**Thème :**

Qualité de l'eau

**Principaux collaborateurs :**

Gilbert Cabana (UQTR)

Vincent Maire (UQTR)

Jérôme Comte (INRS)

**Contexte :**

Le niveau élevé de connectivité qui caractérise les plaines inondables en font des écosystèmes parmi les plus productifs et riches en espèces. L'activité humaine, par exemple la déforestation ou les différentes pratiques agricoles, modifie l'apport en matière organique et nutritive vers le réseau trophique aquatique. Cependant, les conséquences de ces changements sur la productivité aquatique (production primaire et bactérienne) demeurent peu connues en plaine inondable.

**Objectifs et méthodologie :**

Le projet vise à étudier l'influence des pratiques agricoles et des milieux naturels sur la productivité aquatique primaire dans la zone littorale du lac Saint-Pierre. Les travaux s'intéresseront dans un premier temps à la productivité primaire algale (p. ex. : biomasse de phytoplanctons), qui représente la base du réseau trophique aquatique et qui est essentielle au soutien d'organismes tels que les invertébrés et les larves de poisson. Dans un deuxième temps, l'étude évaluera la biodiversité des communautés microbiennes pouvant altérer certaines fonctions écologiques clés de la plaine d'inondation, notamment l'émission et la récupération du méthane. Enfin, des mesures physico-chimiques de l'eau en période d'inondation serviront à relier les différents usages (pratiques agricoles, projets de restauration et conservation) aux variations de la productivité primaire aquatique.

**Livrables :**

Les recherches permettront de déterminer comment les pratiques agricoles et les projets de restauration affectent la productivité primaire, ainsi que la diversité et le fonctionnement des communautés microbiennes aquatiques en période d'inondation. La quantité et la composition chimique de la matière organique seront mesurées le long d'un gradient d'utilisation des terres dans les quatre secteurs d'échantillonnage prioritaires ciblés par le Pôle.

**EFFET DES CULTURES ET PRATIQUES AGRICOLES EXISTANTES ET EN TRANSITION SUR LA PRODUCTION SECONDAIRE DE LA PLAINE D'INONDATION DU LAC SAINT-PIERRE**GILBERT CABANA (UQTR)

---

**Thème :**

Qualité de l'eau et biodiversité faunique

**Principaux collaborateurs :**

Andrea Bertolo (UQTR)

François Guillemette (UQTR)

Pascal Sirois (UQAC)

**Contexte :**

Les organismes responsables de la productivité secondaire jouent un rôle crucial comme source de nourriture pour les poissons du lac Saint-Pierre. Il est donc impératif de comprendre comment ces populations sont influencées par les différents usages de la zone littorale afin de favoriser le rétablissement des populations des espèces de poisson en déclin au lac Saint-Pierre.

**Objectifs et méthodologie :**

Les travaux de ce projet porteront sur les communautés animales aquatiques, notamment les invertébrés (zooplanctons et organismes benthiques) et les larves de poisson (perchaude et brochet). Les paramètres mesurés incluront l'abondance, la diversité et la croissance des populations de zooplanctons et d'invertébrés benthiques, ainsi que la croissance, le contenu en lipides et la morphologie de larves de poisson du début à la fin de la période d'inondation.

**Principaux livrables du projet :**

Le projet permettra de mieux comprendre l'influence des pratiques agricoles sur la productivité des invertébrés aquatiques et sur les larves de poissons (perchaude et brochet). Ultimement, les mesures simples développées dans le cadre de ce projet (p. ex. : ratios isotopiques, abondance, morphologie) permettront un diagnostic rapide du fonctionnement du réseau trophique de la zone littorale. Ces différentes variables seront mesurées le long d'un gradient d'utilisation des terres dans les quatre secteurs d'échantillonnage prioritaires ciblés par le Pôle.

**RÉPONSES DES POPULATIONS DE POISSONS AUX ACTIVITÉS AGRICOLES, MILIEUX NATURELS ET PROJETS DE RESTAURATION DANS LA PLAINE D'INONDATION DU LAC SAINT-PIERRE**MARCO RODRIGUEZ (UQTR)

---

**Thème :**

Biodiversité faunique

**Principaux collaborateurs :**

Gilbert Cabana (UQTR)

Denis Roy (U. McGill)

**Contexte :**

La majorité des quelque 80 espèces résidentes du lac Saint-Pierre fréquentent sa plaine d'inondation. Parmi elles, la moitié s'en sert au printemps pour la reproduction, pour la croissance des jeunes de l'année et comme lieu d'alimentation. Les activités qui ont lieu dans le littoral en période d'inondation ont donc une incidence majeure sur les populations d'un grand nombre d'espèces.

**Objectifs et méthodologie :**

Ce projet vise à quantifier les réponses des poissons aux activités agricoles ainsi qu'aux milieux naturels de la zone littorale du lac Saint-Pierre. Plus spécifiquement, l'abondance relative de toutes les espèces de poissons et le potentiel de reproduction de la perchaude et du grand brochet seront étudiés dans les dispositifs de grandes parcelles agricoles, ainsi que dans les milieux naturels de la zone littorale. Les réponses des poissons seront analysées en fonction de l'occupation du sol et de différents indicateurs de la qualité de l'habitat (p. ex. : profondeur, turbidité, teneur en oxygène, température, vitesse de courant et élévation), incluant les interactions potentielles entre ces composantes.

**Livrables :**

Cette approche permettra de quantifier les réponses des poissons aux activités agricoles et aux milieux naturels, incluant les effets contextuels générés par les interactions entre ces activités et les caractéristiques locales de l'habitat dans les quatre secteurs d'échantillonnage prioritaires ciblés par le Pôle. Spécifiquement, les modèles réalisés permettront d'établir des liens quantitatifs entre un ensemble d'indicateurs associés aux réponses des poissons et un autre ensemble d'indicateurs associés à la qualité de l'habitat. Les résultats permettront ultimement d'identifier les pratiques de gestion les mieux adaptées aux poissons dans le contexte particulier de la zone littorale du lac Saint-Pierre.

## ÉVALUATION DE L'EFFET DES PESTICIDES SUR LES PREMIERS STADES DE VIE DES POISSONS EN RELATION AUX PRATIQUES AGRICOLES DANS LA PLAINE D'INONDATION DU LAC SAINT PIERRE

JESSICA HEAD (U. McGill)

---

### **Thème :**

Qualité des sols et écotoxicologie

### **Principaux collaborateurs :**

Denis Roy (U. McGill)

Shiv Prasher (U. McGill)

Andrea Bertolo (UQTR)

Gilbert Cabana (UQTR)

### **Contexte :**

Les poissons sont de plus en plus utilisés comme bioindicateurs de la qualité de l'environnement et dans les tests de toxicité standardisés. Ils sont sensibles à de nombreux contaminants environnementaux, notamment les pesticides, en particulier à leur stade précoce de vie.

### **Objectifs et méthodologie :**

Les travaux de ce projet évalueront les effets des pesticides (herbicides et insecticides) présents dans le sol et dans l'eau de la zone littorale sur les poissons, à leur stade précoce de vie. Pour les analyses avec le sol, une eau provenant de sources de laboratoire propres et normalisées sera exposée aux échantillons de sol prélevés sur le terrain. Cette eau conditionnée sera analysée pour une gamme de pesticides. Les effets des pesticides (herbicides et insecticides) présents dans l'eau et dans le sol de la zone littorale seront ensuite testés sur les stades précoces de vie d'une espèce modèle, le poisson-zèbre, et d'une espèce indigène, la perchaude.

### **Livrables :**

Les recherches permettront d'établir des seuils de toxicité pour les stades précoces de vie des poissons indigènes du lac Saint-Pierre et de déterminer quels sont les produits chimiques biodisponibles et bioactifs pour les poissons dans la colonne d'eau. Les recherches permettront de plus d'identifier les principales voies biochimiques perturbées chez les poissons selon différents scénarios d'exposition.



**EFFETS DE PRATIQUES AGRICOLES SUR LES BANQUES D'ŒUFS D'INVERTÉBRÉS ET DES GRAINES DE PLANTES AQUATIQUES : UNE APPROCHE EXPÉRIMENTALE POUR QUANTIFIER LA RÉSILIENCE DES COMMUNAUTÉS DE LA ZONE LITTORALE DU LAC SAINT-PIERRE**ANDREA BERTOLO (UQTR)

---

**Thème :**

Qualité des sols et écotoxicologie

**Principaux collaborateurs :**

Gilbert Cabana (UQTR)

Jessica Head (McGill)

Denis Roy (McGill)

**Contexte :**

Les communautés d'invertébrés benthiques et de plantes aquatiques sont à la base du réseau trophique dans le littoral du lac Saint-Pierre. En l'absence de perturbation anthropique, des formes dormantes de ces organismes constituent dans les sols des « banques » d'œufs ou de graines qui peuvent permettre un rétablissement rapide de ces communautés au moment de l'inondation.

**Objectifs et méthodologie :**

La recherche propose d'évaluer la résilience potentielle des communautés d'invertébrés et de plantes aquatiques dans la plaine d'inondation en fonction du gradient d'utilisation des terres. L'approche expérimentale vise à mesurer la biodiversité et le taux d'éclosion/germination des communautés de différents taxons d'invertébrés benthiques et de plantes aquatiques qui se trouvent dans les sols après le retrait des eaux. Une série d'expériences dans le laboratoire humide de l'UQTR permettront d'évaluer le potentiel d'émergence à partir d'échantillons de sols prélevés sur le terrain.

**Livrables :**

Les conclusions de ce projet permettront de mesurer l'impact des différentes pratiques agricoles sur l'émergence des organismes et sur la composition des communautés aquatiques. Elles serviront aussi à évaluer le potentiel de recolonisation des banques d'œufs et de graines dans les sols de la zone littorale. Parallèlement, l'approche expérimentale permettra d'évaluer le potentiel des banques d'œufs à prédire les communautés d'invertébrés observées le long d'un gradient d'utilisation des terres dans les quatre secteurs d'échantillonnage prioritaires ciblés par le Pôle.

## INFLUENCE DE L'INONDATION ET DE L'UTILISATION DES TERRES SUR LA SÉQUESTRATION DU CARBONE DU SOL

VINCENT MAIRE (UQTR)

---

### **Thème :**

Cycle du carbone

### **Principaux collaborateurs :**

François Guillemette (UQTR)

Gilbert Cabana (UQTR)

### **Contexte :**

À l'échelle globale, les zones inondables sont parmi les terres possédant la plus grande capacité de séquestration du dioxyde de carbone atmosphérique, un gaz contribuant fortement au réchauffement de la Terre. Cependant, les zones inondables, avec leurs conditions de faible oxygénation, constituent aussi un habitat producteur de méthane, un gaz à effet de serre dont le pouvoir de réchauffement de l'atmosphère est 25 fois plus puissant. Cependant, peu de certitudes existent sur l'impact des pratiques agricoles sur l'érosion des stocks de carbone enfouis dans les sols et sur la conversion de ce carbone en gaz à effet de serre.

### **Objectifs et méthodologie :**

Dans un premier temps, ce projet vise à quantifier la séquestration de carbone du sol des dernières décennies dans les zones littorales du lac Saint-Pierre et l'émission annuelle de méthane le long d'un gradient d'utilisation des terres. L'influence de l'utilisation des terres sur ce bilan de carbone sera ensuite déterminée. Pour cela, des carottes de sol seront prélevées et le carbone accumulé dans le sol sera quantifié par une méthode isotopique. L'émission de méthane sera également quantifiée à la surface du sol, le long du gradient d'utilisation des terres, sur la période d'inondation et durant toute la période de végétation.

### **Livrables :**

Le projet permettra de mesurer l'effet de l'utilisation des terres et de l'inondation sur la séquestration du carbone dans le sol et sur la production de gaz à effet de serre vers l'atmosphère. De même, en s'intéressant à la production de méthane dans les sols, ce projet informera celui du professeur François Guillemette. Il y sera complémentaire, puisque ce dernier s'intéresse à l'utilisation du méthane pour la productivité primaire.

## RÉPONSE FONCTIONNELLE DE LA BIODIVERSITÉ ANIMALE SUR UN GRADIENT D'UTILISATION DES TERRES

RAPHAËL PROULX (UQTR)

---

### **Thème :**

Biodiversité faunique

### **Principaux collaborateurs :**

Benoit Jobin (Environnement Canada)

Valérie Fournier (U. Laval)

### **Contexte :**

Les oiseaux et les insectes sont des organismes clefs pour le fonctionnement des plaines inondables. Une analyse récente des données eBird archivées depuis 1980 sur les berges du lac Saint-Pierre montrent le déclin de certaines espèces (p. ex. : Sarcelle à ailes bleues, Phalarope de Wilson, Sturnelle des prés, Bécassine de Wilson) et la croissance d'autres espèces (p. ex. : Urubu à tête rouge, Aigle à tête blanche, Grand corbeau). Par ailleurs, le recensement de 10 champs agricoles autour du lac Saint-Pierre a mis en évidence que la richesse en espèces d'insectes chanteurs est peu affectée par le type de régie (conventionnelle ou biologique), alors que plusieurs espèces se réfugient dans les bandes marginales herbacées. Enfin, deux études réalisées au Québec suggèrent que la contamination des sources d'eau par les pesticides est un vecteur d'intoxication important pour les insectes pollinisateurs et que la proximité de champs de maïs dont les semences sont enrobées aux insecticides néonicotinoïdes diminue la santé des abeilles tout au long de la saison.

### **Objectifs et méthodologie :**

L'objectif du présent projet est d'évaluer la structure des communautés animales le long d'un gradient d'utilisation des terres dans le littoral du lac Saint-Pierre. Pour ce faire, les oiseaux migrateurs et nicheurs et les insectes chanteurs seront recensés acoustiquement, alors que les insectes pollinisateurs seront récoltés à l'aide de pièges. Les variations de la richesse en espèces et la probabilité d'observer certaines espèces indicatrices, le long du gradient d'utilisation des terres, seront ensuite évaluées pour les trois groupes taxonomiques.

### **Livrables :**

Les résultats de ce projet, parallèlement à l'analyse des données historiques de l'Atlas des oiseaux migrateurs du Québec et de eBird, permettront de connaître l'abondance actuelle et passée des espèces. La description de la richesse en espèces et de la probabilité d'observer des espèces rares pour les trois taxa, le long d'un gradient d'utilisation des terres, pourra ultimement servir comme un outil d'aide à la décision pour l'aménagement du territoire. Les espèces indicatrices de l'intégrité des écosystèmes seront également identifiées.

**BALAYAGE À LARGE SPECTRE DES PESTICIDES DANS LES SÉDIMENTS DE LA ZONE LITTORALE DU LAC SAINT-PIERRE**

---

**Thème :**

Qualité des sols et écotoxicologie

**Principaux collaborateurs :**

Jessica Head (U. McGill)

Andrea Bertolo (UQTR)

Gilbert Cabana (UQTR)

Shiv Prasher (U. McGill)

**Contexte :**

Plusieurs projets de recherche de cette programmation requièrent des analyses des pesticides présents dans l'eau, dans les sols et dans l'eau conditionnée par le contact avec les sols de la plaine d'inondation du lac Saint-Pierre.

**Objectifs et méthodologie :**

Pour la première année d'échantillonnage, il est proposé d'effectuer un balayage à large spectre des organophosphates (p. ex. : atrazine, metolachlore), des pesticides émergents (p. ex. : neocotinoïdes), ainsi que du glyphosate et de ses dérivés. Les analyses seront réalisées par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), au MELCC. Des échantillonneurs passifs seront installés afin d'évaluer la signature toxicologique en période d'inondation. Des échantillons de sol seront également prélevés dans le dispositif de grandes parcelles et dans les milieux naturels afin d'évaluer la quantité des composés résiduels des pesticides dans les sols. Enfin, des analyses seront effectuées dans l'eau conditionnée sur les sols de la zone littorale et utilisées dans les expériences d'écotoxicité sur les poissons-zèbres.

**Livrables :**

Les analyses des pesticides réalisées par les laboratoires du CEAEQ permettront de couvrir 74 pesticides, incluant des pesticides émergents et des résidus issus de la décomposition des pesticides.

### 3.3 LES PROJETS DE L'AXE SOCIOÉCONOMIE

Les travaux de l'axe socioéconomie visent à mieux comprendre les défis et impacts de l'implantation des cultures et pratiques agricoles testées par le Pôle à différentes échelles sociales. Pour cela, ils s'arrêtent,

**(1) À l'échelle du producteur et des entreprises**, aux coûts d'implantation des cultures et pratiques testées par le Pôle, à l'impact de leur implantation sur la situation financière des entreprises, aux défis sociotechniques de leur implantation et à leur taux d'adoption potentiel par les producteurs;

**(2) À l'échelle du littoral et de ses acteurs**, aux coûts et bénéfices monétaires, privés et collectifs, de scénarios de changement d'occupation des sols et de pratiques agricoles à l'échelle de la zone littorale, de même qu'aux défis et leviers des conseillers agricoles pour stimuler des changements chez les producteurs;

**(3) À l'échelle des politiques et programmes environnementaux**, à la valeur des biens et services écologiques liés au littoral du lac Saint-Pierre et au design des programmes incitatifs gouvernementaux qui visent à stimuler des changements de pratiques agricoles.

Tableau 3. Liste des projets de recherche de l'axe socioéconomie

Chercheur principal	Titre du projet
<b>Lota D. Tamini</b> U. Laval	Analyse de l'impact économique, technique et environnemental des pratiques de gestion bénéfiques au lac Saint-Pierre
<b>Julie Ruiz</b> UQTR	Agriculteurs et conseillers face aux changements des pratiques agricoles, quels potentiels au lac Saint-Pierre?
<b>Patrick Mundler</b> U. Laval	Coûts-bénéfices de différents scénarios d'occupation des sols
<b>Maurice Doyon</b> U. Laval	Impact du design des politiques et de la structure de l'information présentée sur l'acceptabilité de nouvelles pratiques agronomiques par les agriculteurs de la zone littorale du lac Saint-Pierre

**ANALYSE DE L'IMPACT ÉCONOMIQUE, TECHNIQUE ET ENVIRONNEMENTAL DES PRATIQUES DE GESTION BÉNÉFIQUES AU LAC SAINT-PIERRE**LOTA D. TAMINI (U. Laval)

---

**Thème :**

Économie de la production et évaluation de biens environnementaux

**Principaux collaborateurs :**

Collaborateurs éventuels à venir.

**Contexte :**

Les travaux du Pôle visent entre autres à développer de nouvelles pratiques de gestion bénéfiques (PGB) pour l'environnement. Or, la mise en œuvre de ces nouvelles pratiques génère des coûts et des bénéfices qui doivent être pris en compte afin d'évaluer leur potentiel d'adoption auprès des producteurs agricoles.

**Objectifs et méthodologie :**

Le projet vise à analyser les effets de l'adoption de nouvelles PGB pour l'environnement par les producteurs sur la situation financière et économique des entreprises agricoles. Dans un premier temps, les budgets-types de production seront réalisés en tenant compte des PGB proposées. Une analyse avec et sans PGB sera ensuite réalisée, en utilisant une approche de budgétisation partielle afin d'analyser les coûts-bénéfices de chaque nouvelle mesure. Les facteurs expliquant l'efficacité environnementale, soit le niveau minimal d'impact environnemental et faunique pour un niveau de production donné, seront ensuite analysés. À partir de ces données, des modèles d'efficacité de production tenant compte des dimensions environnementales et fauniques seront construits. Finalement, une enquête sera réalisée auprès de la population afin d'évaluer les bénéfices issus des biens et services écologiques rendus par le lac Saint-Pierre et des facteurs qui agissent sur leur valeur.

**Livrables :**

Les budgets partiels associés aux différentes productions seront utilisés afin d'analyser l'impact financier de l'adoption de PGB pour l'environnement sur les budgets des entreprises. De plus, les mesures des performances économiques et environnementales aideront à déterminer l'hétérogénéité qui existe entre les exploitations agricoles et à identifier les facteurs susceptibles d'expliquer ces différences. Les facteurs explicatifs pourront ensuite être utilisés pour mettre en œuvre des interventions ciblées afin d'améliorer la performance environnementale et faunique des entreprises. Finalement, l'évaluation des bénéfices issus des biens et services écologiques rendus par le lac Saint-Pierre permettra d'approfondir l'analyse des coûts liés à l'implémentation des PGB pour l'environnement par les entreprises agricoles.

**AGRICULTEURS ET CONSEILLERS FACE AUX CHANGEMENTS DES PRATIQUES AGRICOLES, QUEL POTENTIEL AU LAC SAINT-PIERRE?**JULIE RUIZ (UQTR)

---

**Thème :**

Les changements de pratiques agricoles dans le littoral du lac Saint-Pierre, analyse des défis sociotechniques

**Principaux collaborateurs :**

Collaborateurs éventuels à venir.

**Contexte :**

Pour un agriculteur, changer ses pratiques agricoles pour répondre aux enjeux environnementaux du littoral du lac Saint-Pierre est un défi de taille. Pour être accompagnés dans ces changements de pratiques agricoles, les producteurs ont accès à diverses ressources, comme des programmes d'aide financière, mais aussi des services-conseils, qui jouent un rôle important. Ce projet vise à comprendre et à anticiper le potentiel d'adoption par les producteurs des pratiques agricoles durables qui seront proposées par le Pôle dans l'axe agriculture, ainsi que les défis sociotechniques de leur mise en place sur les fermes. Il se déploie autour d'un premier volet, qui s'intéresse aux producteurs agricoles (volet A), et d'un second volet, qui met l'accent sur les conseillers agricoles, agronomes et autres professionnels (volet B).

**Objectifs et méthodologie:**

Le volet A cherche à évaluer et à comprendre les probabilités d'implantation des pratiques agricoles proposées par le Pôle par les agriculteurs du littoral, ainsi que les défis sociotechniques de la mise en œuvre de ces pratiques. Pour ce faire, des entretiens de groupe, des questionnaires et des entretiens individuels seront réalisés avec les producteurs du littoral du lac Saint-Pierre.

Le volet B de ce projet porte sur les conseillers agricoles du littoral au sens large (les agronomes des clubs-conseils, du MAPAQ, de la Coop fédérée, ainsi que les professionnels des organismes de bassin versant et du comité ZIP (zone d'intervention prioritaire) du lac Saint-Pierre). Il propose d'identifier les obstacles et, à l'opposé, les appuis que ces professionnels rencontrent et anticipent quand vient le temps de parler des enjeux environnementaux aux producteurs agricoles et de présenter des solutions. Au plan méthodologique, il repose sur des entretiens semi-dirigés avec les professionnels du littoral du lac Saint-Pierre en agriculture et en environnement et sur des entretiens de groupes avec ces mêmes professionnels.

**Livrables :**

Ce projet contribuera à 1) déterminer les probabilités d'adoption des pratiques agricoles durables proposées par l'axe agriculture (exemple fictif : selon le modèle, 10 % des agriculteurs sont à l'avenir susceptibles d'implanter des plantes de couverture) et 2) développer des pistes d'action, voire des outils, pour relever les défis sociotechniques liés à la mise en place des pratiques agricoles proposées.

## COÛTS-BÉNÉFICES DE DIFFÉRENTS SCÉNARIOS D'OCCUPATION DES SOLS

PATRICK MUNDLER (U. Laval)

---

### **Thème :**

Analyse économique de différents scénarios d'occupation des sols de la zone littorale

### **Principal collaborateur :**

Noé Guiraud (U. Laval)

### **Contexte :**

Cultiver la zone littorale reste un défi chaque année pour les agriculteurs, qui doivent attendre le retrait de l'eau pour effectuer diverses opérations. Toutefois, les agriculteurs ne sont pas les seuls acteurs touchés. Les municipalités ont des dépenses d'entretien des fossés, la financière agricole complète, certaines années, le manque à gagner pour les agriculteurs, notamment. Dans ce contexte, il est intéressant d'appréhender, à l'échelle de toute la zone, quels seraient les coûts et bénéfices globaux, du point de vue économique, de divers scénarios d'occupation des sols.

### **Objectifs et méthodologie :**

Le projet de recherche vise à établir les coûts et bénéfices de divers scénarios d'occupation du sol à l'échelle de la zone littorale du lac Saint-Pierre. Le projet se distingue de celui de Lota D. Tamini, car il examine la question des coûts et bénéfices d'un point de vue général et territorial et non à l'échelle de l'exploitation agricole. Il reposera d'abord sur une analyse de la situation actuelle, sur la base des cultures déjà en place. Ensuite, différents scénarios d'occupation des sols seront établis en fonction des propositions des autres axes du Pôle. Ces scénarios pourront prendre en compte diverses hypothèses comme, par exemple, à titre illustratif : le retrait de l'agriculture de toute la zone littorale; la mise en œuvre de pratiques ou de cultures proposées par les agronomes; la conversion intégrale de la zone concernée en agriculture de conservation ou en agriculture biologique; la mise en œuvre d'autres pratiques conseillées par les sciences de l'environnement; etc. Enfin, ces scénarios seront présentés et serviront de support au débat social pour la gestion durable du lac Saint-Pierre.

### **Livrables :**

Le projet permettra de mettre à la disposition des acteurs et des décideurs différents scénarios d'occupation des sols de la zone littorale en comparant leurs coûts et bénéfices économiques et en les qualifiant sur les plans social et environnemental. Un document de présentation cartographié, chiffré et commenté pour chaque scénario et un rapport complet présenteront l'ensemble de la démarche et des conclusions. De plus, un modèle simple pouvant faire varier les différents apports dans les scénarios sera construit, de façon à ce qu'il puisse être repris, le cas échéant, par les acteurs pour élaborer des variantes. Une présentation illustrée des scénarios sera mise en accès libre.



**IMPACT DU DESIGN DES POLITIQUES ET DE LA STRUCTURE DE L'INFORMATION PRÉSENTÉE SUR L'ACCEPTABILITÉ DE NOUVELLES PRATIQUES AGRONOMIQUES PAR LES AGRICULTEURS DE LA ZONE LITTORALE DU LAC SAINT-PIERRE**

MAURICE DOYON (U. Laval)

---

**Thème :**

L'acceptabilité de la mise en œuvre de nouvelles pratiques par les agriculteurs

**Principaux collaborateurs :**

Stéphane Bergeron (U. Laval)

Lota D. Tamini (U. Laval)

Laure Saulais (U. Laval)

**Contexte :**

Si de nombreux programmes incitatifs gouvernementaux ont cherché à stimuler l'adoption de pratiques de gestion bénéfiques chez les agriculteurs, force est de constater que l'échec de ces programmes est souvent élevé. Pour tenter d'améliorer le design de ces programmes, ce projet de recherche propose de mobiliser une approche d'économie comportementale.

**Objectifs et méthodologie :**

Les travaux de ce projet conduiront à énoncer des instructions en lien avec le design des politiques et sur la manière de structurer l'information agronomique, environnementale et économique pour maximiser l'adoption des mesures ayant des incidences positives sur la qualité de l'écosystème du lac Saint-Pierre par les producteurs agricoles concernés.

Pour ce faire, l'économie expérimentale sera appliquée. Elle pourra expliquer l'interrelation qui existe entre le design des politiques, le design de l'information et l'adoption/acceptabilité des pratiques de gestion bénéfiques. Plus spécifiquement, les différents résultats agronomiques et environnementaux sur, notamment, le design des politiques agroenvironnementales, seront compilés et réarrangés en scénarios. La caractéristique essentielle et désirée de ces scénarios, qui seront testés auprès des producteurs, est qu'ils devront modifier le comportement des agriculteurs de manière prévisible, sans toutefois modifier significativement leurs incitations économiques et sans forcer ni restreindre leurs choix. Ces scénarios seront soumis aux chercheurs des autres axes pour vérifications. Ensuite, des prétests permettront les ajustements finaux avant l'utilisation des scénarios auprès des producteurs agricoles concernés.

**Livrables :**

Le projet instruira les instances décisionnelles sur le design des politiques et sur la manière de structurer l'information agronomique, environnementale et économique afin de maximiser l'adoption de mesures ayant des incidences positives sur la qualité de l'écosystème du lac Saint-Pierre par les agriculteurs concernés. Il permettra également d'identifier des variables clefs associées à l'acceptabilité des pratiques de gestion bénéfiques par les agriculteurs.

Les chercheurs du Pôle tiennent à remercier chaleureusement l'ensemble des partenaires et les producteurs agricoles qui partagent régulièrement avec eux leur connaissance du littoral du lac Saint-Pierre et qui contribuent ainsi au développement de la recherche scientifique.

Soumis aux aléas climatiques, certains éléments de la programmation de recherche pourraient être ajustés au cours de l'année.

## POUR EN SAVOIR PLUS

Consultez le site Web au  
[www.polelsp.ca](http://www.polelsp.ca)

## POUR NOUS JOINDRE

Écrivez à l'adresse  
[liaison.polelsp@uqtr.ca](mailto:liaison.polelsp@uqtr.ca)