

Cohabitation agriculture-faune en zone littorale au lac Saint-Pierre

FICHE SYNTHÈSE

Mars 2017

**Document accepté par la TCRLSP et
en attente d'approbation du MELCC**



RÉALISATION DU DOCUMENT

Ce document fait état des travaux du Comité sur la gestion du littoral et des pratiques agricoles qui a été mis en place le 1^{er} octobre 2015 par la Table de concertation régionale du lac Saint-Pierre (TCRLSP). Ce comité a reçu le mandat d'élaborer et de planifier la mise en œuvre d'un plan d'action concerté à court (2 ans), moyen (5 ans) et long (10 ans) termes visant la protection et la restauration des écosystèmes du littoral du lac Saint-Pierre. Le plan devait s'inscrire dans une perspective de cohabitation harmonieuse entre les usages humains, notamment l'agriculture, et les fonctions naturelles du territoire.

Le comité était composé de membres experts devant se rapporter à un groupe d'orientation, qui a été consulté tout au long de la démarche.

SECTEUR	ORGANISATION	EXPERTISE	ORIENTATION
Agriculture	Union des producteurs agricoles (UPA)	Charles Bergeron	Martin Caron
Gestion de l'eau	Organisme des bassins versants de la Zone Bayonne (OBVZB)	Jean-Pierre Gagnon	
	Comité de la zone d'intervention prioritaire (ZIP) du lac Saint-Pierre	Louise Corriveau	
Gouv. fédéral	Environnement et Changement climatique Canada (ECCC)	Serge Villeneuve	
Gouv. provincial	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ)	Hélène Bernard	Norman Houle
	Ministère des Affaires municipales et Habitation(MAMH)	Chantal Duford	
	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC)	Mélanie Bellemare	François Boucher
	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP)	Philippe Brodeur	Stephanie Lachance
	Ministère des Transports du Québec(MTQ)	Marc-André Larose	Marie-Ève Turner
Municipalités	Municipalité régionale de comté (MRC) de D'Autray	Stéphane Allard	
Recherche	Groupe de recherche interuniversitaire en limnologie et en environnement aquatique (GRIL)	Gilbert Cabana	Pierre Magnan

L'équipe de coordination de la TCRLSP a participé à l'ensemble des travaux du comité. Enfin, d'autres participants ont été invités sur une base occasionnelle, notamment d'autres délégués des organisations déjà mentionnées, ainsi que des intervenants du Service canadien de la faune, de la Financière agricole du Québec et de l'Université du Québec à Trois-Rivières. Nous tenons à les remercier pour leur participation.

Ce document, qui a été rédigé et réalisé par le Comité ZIP du lac Saint-Pierre dans le cadre des travaux de la TCRLSP, est en attente de l'approbation officielle du ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

La TCRLSP a été mise en place et est coordonnée par le Comité ZIP du lac Saint-Pierre. Ce projet a été réalisé avec la participation financière de :



Dans ce document, l'emploi du masculin pour désigner des personnes n'a d'autres fins que celle d'alléger le texte.

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	3
PORTRAIT-DIAGNOSTIC	5
PORTRAIT GÉNÉRAL DE LA ZONE LITTORALE	5
Hydrologie et réseau hydrographique	5
Occupation du sol	7
Biodiversité et habitats essentiels	7
État des cours d'eau	11
L'USAGE AGRICOLE EN ZONE LITTORALE	12
Évolution historique des types de cultures	13
IMPACTS ET ENJEUX ASSOCIÉS À L'AGRICULTURE EN ZONE LITTORALE	16
Impacts sur les habitats fauniques	16
Impacts sur la qualité de l'eau	18
Incohérence du cadre règlementaire	19
PLAN D'ACTION	22
UN COFFRE À OUTILS POUR METTRE FIN AU STATU QUO	22
SYNTHÈSE DES ACTIONS ET RÉSULTATS ATTENDUS	23
PLAN D'ACTION DÉTAILLÉ	25
ANNEXES	33
ANNEXE 1. Liste des municipalités touchant à la zone littorale du lac Saint-Pierre	33
ANNEXE 2. Aménagements fauniques de la plaine inondable du lac Saint-Pierre	34
ANNEXE 3. Méthode utilisée pour la modélisation de l'habitat de la perchaude	34
ANNEXE 4. Données de superficie et de tenure sur les milieux naturels visés	37
ANNEXE 5. Données de superficie et de tenure sur les milieux agricoles visés	39

SOMMAIRE

Le Comité sur la gestion du littoral et des pratiques agricoles a été mis en place par la Table de concertation régionale du lac Saint-Pierre. Le 1^{er} octobre 2015, il a reçu le mandat d'élaborer et de planifier la mise en œuvre d'un plan d'action concerté à court (2 ans), moyen (5 ans) et long (10 ans) termes visant la protection et la restauration des écosystèmes du littoral du lac Saint-Pierre. Ce plan devait s'inscrire dans une perspective de cohabitation harmonieuse entre les usages humains, notamment l'agriculture, et les fonctions naturelles du territoire.

Le 7 juillet 2016, les recommandations du comité ont été soumises aux représentants des secteurs auxquels sont associés les membres de la Table de concertation régionale du lac Saint-Pierre: le secteur municipal, les Premières Nations, les organismes de mise en valeur du lac Saint-Pierre, les diverses catégories du secteur communautaire (éducation, environnement, faune, nature, navigation de plaisance et recherche) et du secteur économique (agriculture, développement économique, exploitation faunique, foresterie, industrie, tourisme et transport maritime), ainsi que les comité ZIP et les organismes de bassin versant. Tous se sont montrés en faveur du plan d'action proposé, à la seule exception du délégué de l'Union des producteurs agricoles, qui a voté contre la proposition.

Ainsi, compte tenu des faits suivants :

- Le lac Saint-Pierre représente l'un des piliers du patrimoine naturel du Québec, reconnu au niveau international selon la Convention de Ramsar et comme Réserve mondiale de la biosphère par l'UNESCO;
- Les biens et services écologiques fournis par les milieux naturels, comme le maintien de la biodiversité et la filtration de l'eau, sont indispensables à la santé humaine, à la durabilité du bien-être des communautés, de même qu'au développement économique et culturel de la société;
- L'effondrement de la population de perchaudes du lac Saint-Pierre, qui a motivé l'instauration d'un moratoire de 5 ans sur la pêche arrivant à échéance en 2017, témoigne de la détérioration préoccupante de cet écosystème exceptionnel;
- L'agriculture intensive dans la plaine inondable, dont la pratique s'est accrue depuis les années 1980, constitue un facteur prépondérant expliquant le déclin de l'écosystème du lac Saint-Pierre selon de nombreux chercheurs et spécialistes;
- Plus de 5 000 hectares de la zone littorale du lac Saint-Pierre font l'objet d'une agriculture maintenant dominée par des cultures annuelles de maïs et de soya, provoquant la mise à nu du sol à l'automne et impliquant l'utilisation de pesticides et de fertilisants;
- Ces pratiques agricoles intensives ont des impacts significatifs sur plusieurs des espèces fauniques du lac Saint-Pierre et, par ailleurs, vont à l'encontre de la réglementation en vigueur;
- Les connaissances scientifiques actuelles indiquent que la modification des usages humains dans le but de rétablir les fonctions écologiques du littoral est essentielle à la santé et à l'intégrité de l'écosystème, à l'amélioration de la qualité de l'eau, à la productivité des populations fauniques, à la conservation de la biodiversité, ainsi qu'à la pérennité des usages associés aux ressources en eau;

- Une analyse économique publiée en 2016 suggère que la valeur des bénéfices offerts par des mesures visant à rétablir l'écosystème du lac Saint-Pierre dépasserait largement les coûts de mise en œuvre.

La Table de concertation régionale du lac Saint-Pierre conclut :

- Qu'il n'est plus envisageable de maintenir le *statu quo* en ce qui concerne certains usages agricoles dans la zone littorale;
- Que l'état de santé du lac Saint-Pierre requiert des actions rapides et à large échelle afin d'y rétablir les fonctions écologiques et ainsi soutenir le rétablissement des espèces en déclin;
- Qu'un nouveau cadre de gestion durable mieux adapté aux usages humains de la zone littorale doit être déployé, notamment à l'égard des activités agricoles.

Et elle recommande, entre autres, de mettre en œuvre les actions suivantes dans le littoral du lac Saint-Pierre à court (2 ans), moyen (5 ans) et long (10 ans) termes :

Dans les milieux naturels (~ 8 482 ha)

- Protéger de façon permanente les habitats actuellement fonctionnels pour la faune qui ne présentent pas encore un statut de protection adéquat;

Dans les milieux agricoles (~ 5 264 ha)

- Retirer les usages agricoles dans certains sites identifiés comme étant prioritaires et y aménager des milieux naturels (~ 797 ha);
- Mettre en place des cultures qui répondent aux besoins de la faune, ou aménager des milieux naturels sur une base volontaire, dans les sites qui montrent un fort potentiel (~ 1 790 ha);
- Adapter les pratiques agricoles (élimination du travail de sol à l'automne, implantation de couverts hivernaux et amélioration de la gestion de la phytoprotection et de la fertilisation) dans les zones moins sensibles pour la faune (~ 2 677 ha);

Autres actions

- Créer un pôle d'expertise visant principalement à développer et à mettre en place les types de cultures et les pratiques agroenvironnementales qui contribueront à rétablir certaines fonctions écologiques du littoral, tout en étant rentables pour les producteurs;
- Aménager les cours d'eau montrant des problématiques de connectivité avec le fleuve (entretien du cours d'eau, remplacement d'ouvrages et de ponceaux, bande de protection végétale élargie);
- Arrimer la réglementation et les programmes gouvernementaux au nouveau cadre de gestion.

La Table de concertation régionale du lac Saint-Pierre, qui se fait porte-parole de 53 organismes du milieu interpellés par l'état de santé du lac Saint-Pierre, estime donc qu'il est important que le gouvernement du Québec fasse rapidement connaître sa position à propos des interventions proposées pour restaurer cet écosystème. La Table de concertation régionale du lac Saint-Pierre et la collectivité désirent collaborer activement avec le gouvernement afin de mettre en œuvre des actions concrètes dans la zone littorale.

PORTRAIT-DIAGNOSTIC

PORTRAIT GÉNÉRAL DE LA ZONE LITTORALE

Le littoral du lac Saint-Pierre s'étend du centre du lac jusqu'à la ligne des hautes eaux, déterminée par la limite des inondations de récurrence de deux ans (calculée à partir de statistiques hydrologiques¹). Ce document porte plus spécifiquement sur la partie du littoral soumise aux inondations lors des crues printanières (Figure 2; zone de récurrence 0-2 ans). Bien qu'elle varie d'année en année, cette portion du littoral représente environ 288 km² sur une superficie totale de 623 km² qui inclut le lac lui-même. Ce territoire touche à celui de quatre régions administratives et de six municipalités régionales de comté (MRC). Au total, 21 municipalités et un territoire autochtone abénakis en font donc partie (Annexe 1).

Hydrologie et réseau hydrographique

Le lac Saint-Pierre constitue la plus vaste plaine d'inondation en eaux douces du Québec. La topographie régionale très plane, couplée aux fortes variations saisonnières et interannuelles du niveau du fleuve, engendre une grande variabilité de la superficie inondée. L'apport en eau des tributaires du fleuve, qui dépend notamment des conditions climatiques, représente le principal facteur expliquant ces variations. Cependant, les mesures de régularisation du débit de la rivière des Outaouais et du fleuve Saint-Laurent, mises en place entre les années 1930 et 1960, ont pour effet d'atténuer les valeurs extrêmes (Figure 1).

En plus des eaux qui proviennent des tributaires situés en amont, le lac Saint-Pierre est alimenté par huit rivières d'importance. Sur la rive sud, on retrouve les rivières Richelieu, Yamaska, Saint-François et Nicolet; et sur la rive nord, les rivières Bayonne, Maskinongé, du Loup et Yamachiche (Figure 2). Par ailleurs, plus de 200 petits tributaires, qui traversent la zone littorale du lac, y déversent leurs eaux. La portion québécoise des bassins versants des tributaires directs du lac Saint-Pierre couvre une superficie d'environ 25 000 km².

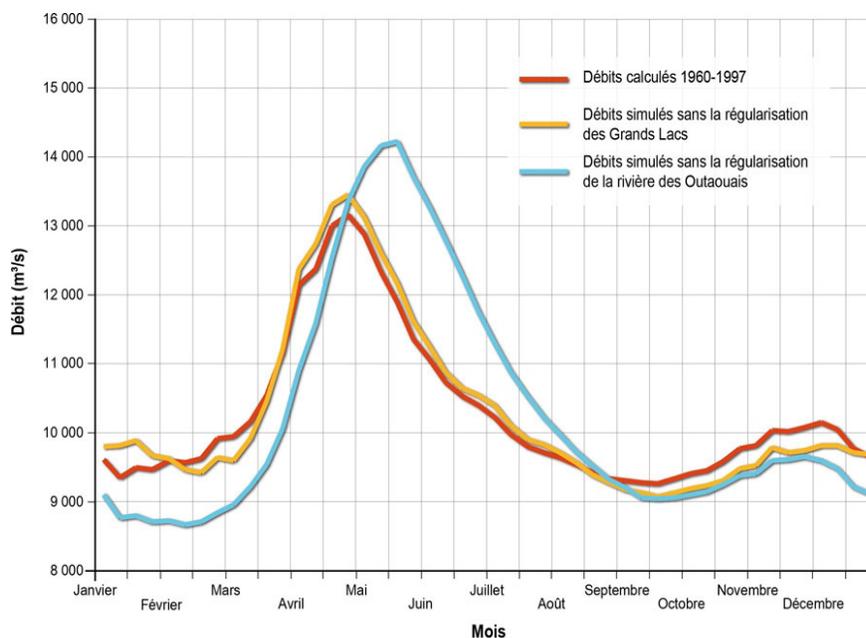


Figure 1. Débit moyen journalier du Saint-Laurent à Sorel entre 1960 et 1997, avec et sans la régularisation²

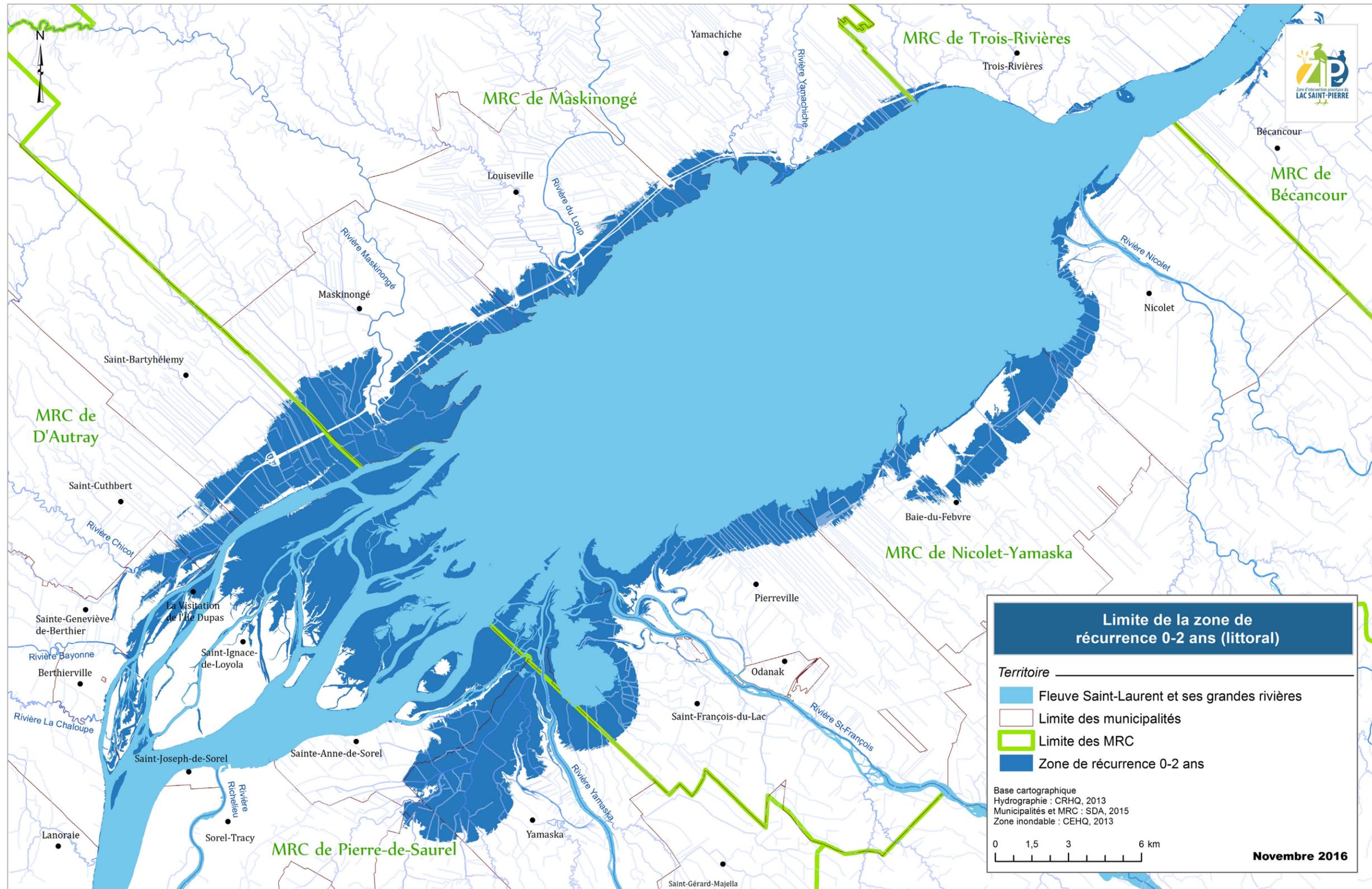


Figure 2. Littoral du lac Saint-Pierre

Occupation du sol

Selon une cartographie de l'occupation du sol réalisée pour l'année 2014³, le littoral du lac Saint-Pierre couvre une superficie totale de 62 340 ha (Figure 3) où l'eau profonde, soit le fleuve lui-même, les cours d'eau et canaux, de même que les petits lacs, compte pour 34 279 ha. Les milieux humides s'étendent sur près de 21 559 ha, alors que les milieux boisés et les zones arbustives occupent respectivement 322 ha et 637 ha.

Outre ces milieux naturels, les terres agricoles occupent environ 5 264 ha, alors que les autres milieux anthropiques* s'étendent sur environ 283 ha. En somme, le littoral du lac Saint-Pierre est caractérisé par une diversité de types de milieux, et les milieux naturels y occupent la plus grande superficie.

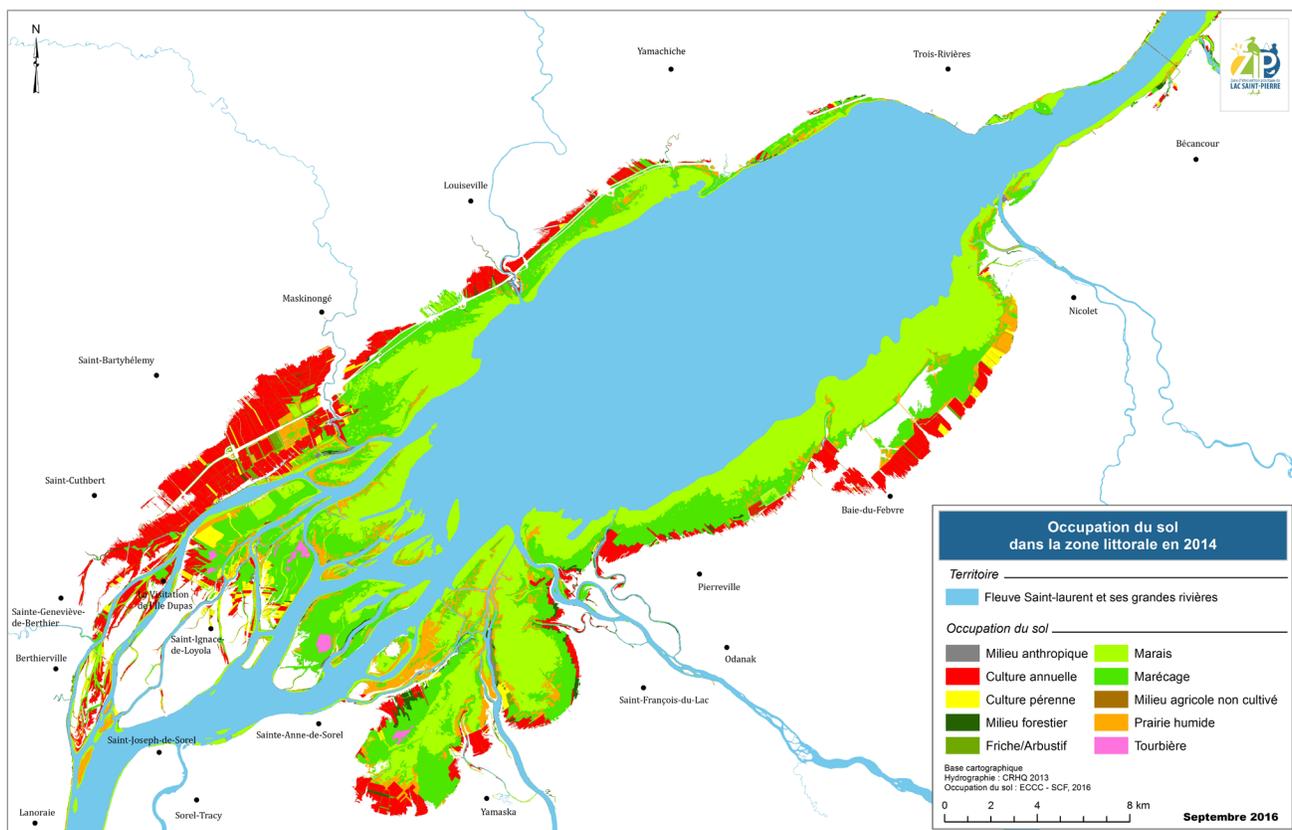


Figure 3. Occupation du sol dans la zone littorale en 2014

Biodiversité et habitats essentiels

Les inondations répétées au lac Saint-Pierre ont permis l'établissement d'une succession d'assemblages floristiques qui fournissent des habitats essentiels à la faune (Figure 4). Entre les herbiers aquatiques des eaux peu profondes du lac et les forêts situées en milieu terrestre, une grande diversité de milieux humides est représentée. Ces derniers se développent en fonction de la profondeur d'eau et du temps d'inondation. Parmi l'ensemble des milieux humides du littoral, 38 % sont formés de marais, 36 % de marécages, 15 % d'eau peu profonde et 11 % de prairies humides. On note aussi la présence de quelques tourbières.

* On qualifie d'anthropique – ou d'anthropisé – un milieu dont la formation ou la présence résulte essentiellement de l'intervention humaine (par exemple les terres cultivées, les villes et les routes).

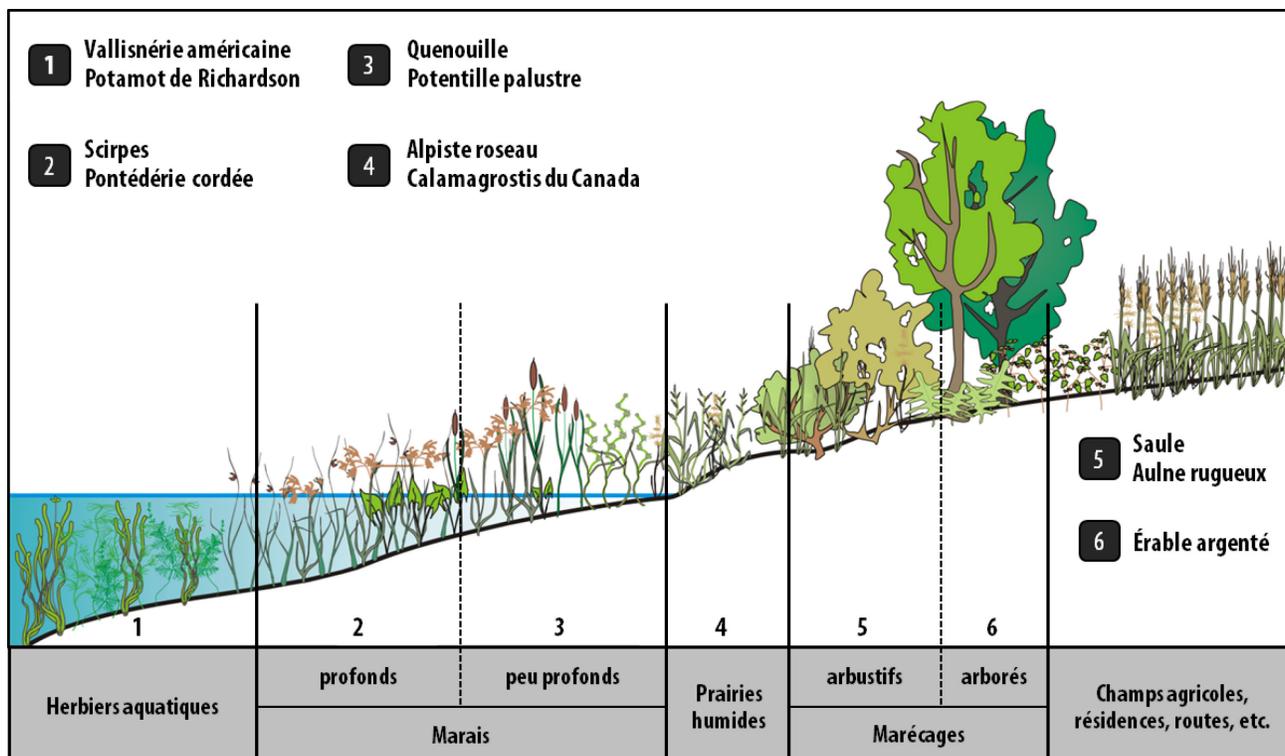


Figure 4. Position relative des milieux humides dans le littoral du lac Saint-Pierre et principales espèces floristiques (image modifiée⁴)

Le lac et son littoral accueillent une biodiversité étonnante. On y retrouve 40 espèces de mammifères, 288 espèces d'oiseaux, 24 espèces d'amphibiens et de reptiles, ainsi que 79 espèces de poissons, lesquelles représentent 70 % des espèces d'eau douce du Québec. Aussi, cet écosystème abrite au moins 25 espèces fauniques et floristiques sensibles ou à statut particulier⁵. Par ailleurs, les eaux chaudes et peu profondes du littoral sont propices au développement de plusieurs espèces d'invertébrés aquatiques. Le lac Saint-Pierre est donc un site d'une richesse exceptionnelle. C'est pourquoi il est reconnu comme étant une zone humide d'importance internationale selon la Convention de Ramsar et comme Réserve mondiale de la biosphère par l'UNESCO.



Les habitats essentiels pour la faune

Le littoral supporte des écosystèmes qui répondent aux besoins fondamentaux des espèces animales qui en dépendent pour se nourrir, s'abriter, se reposer et se reproduire (Figure 5). Ces habitats revêtent une importance cruciale dans le cycle de vie de nombreuses espèces.

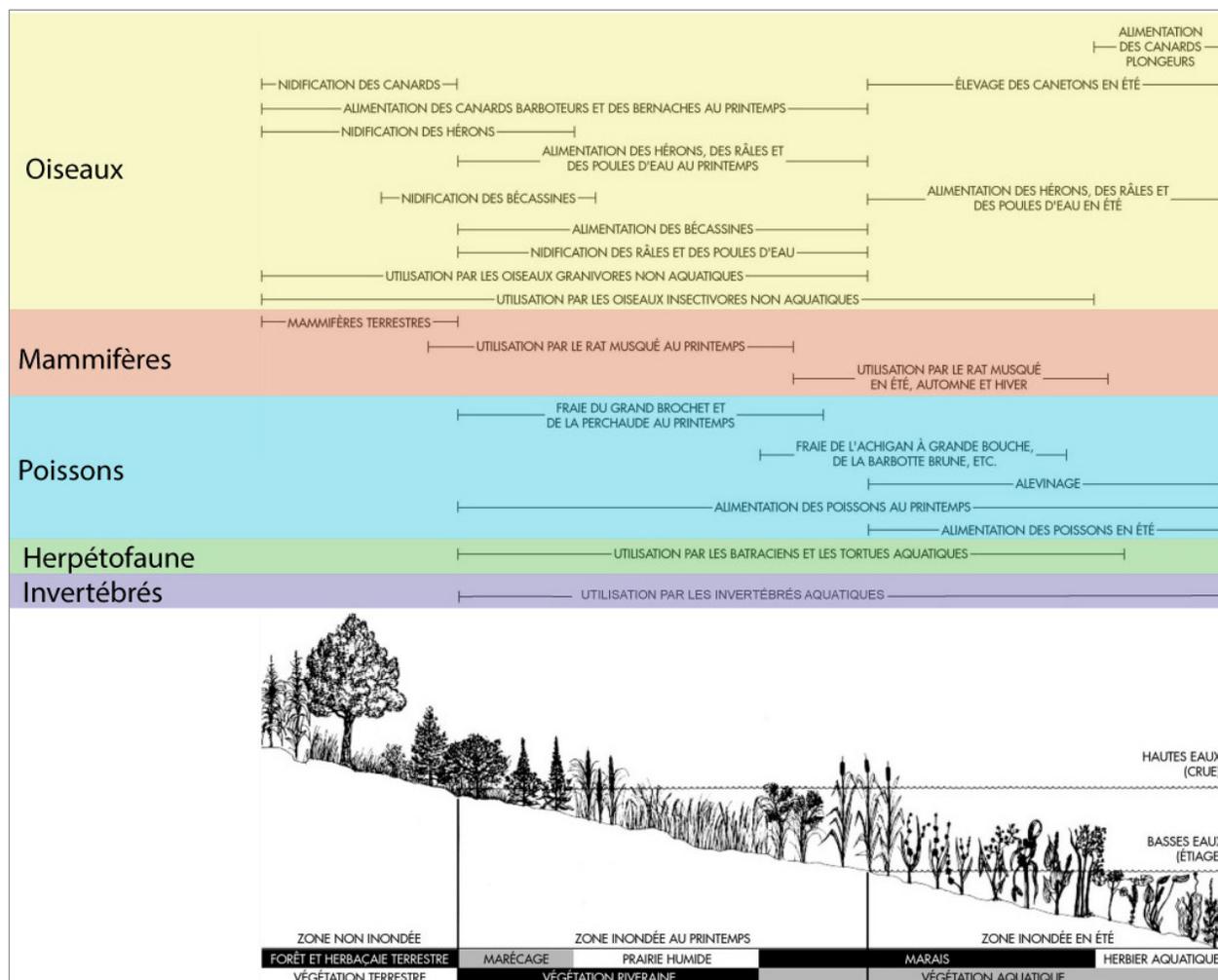


Figure 5. Relations entre les niveaux d'eau saisonniers, les milieux humides et certaines étapes du cycle vital des espèces fauniques qui en dépendent (image modifiée⁶)

La zone inondée au printemps regroupe des habitats utilisés par une quarantaine d'espèces de poissons, soit près de la moitié des espèces qui fréquentent le lac Saint-Pierre, dont la perchaude. Celle-ci s'y reproduit durant une période d'une dizaine de jours ayant généralement lieu entre la mi-avril et le début mai. Elle recherche alors des milieux peu profonds, principalement ceux ennoyés sous 30 cm à 1 m d'eau, à l'abri du courant et caractérisés par un substrat végétal permettant aux rubans d'œufs qu'elle dépose de s'accrocher (Figure 6). Ces milieux peu profonds ne sont accessibles à la perchaude qu'au moment des crues printanières et s'assèchent plus tard en été. La perchaude sélectionne des secteurs où le substrat végétal présente des branches d'arbustes submergées, des tapis de végétaux morts ancrés sur le fond (prairie humide inondée) ou par des tiges verticales submergées (végétation de marais émergent : quenouille, scirpes, rubanier, etc.).

Ainsi, en milieu non anthropisé, les marais profonds, peu profonds, les arbustives ou les prairies humides accessibles aux géniteurs sont utilisés. À l'opposé, les zones présentant un substrat inorganique fin, exempt de végétation ou à densité végétale faible que l'on retrouve actuellement dans les milieux anthropisés du littoral sont systématiquement évitées par les géniteurs.

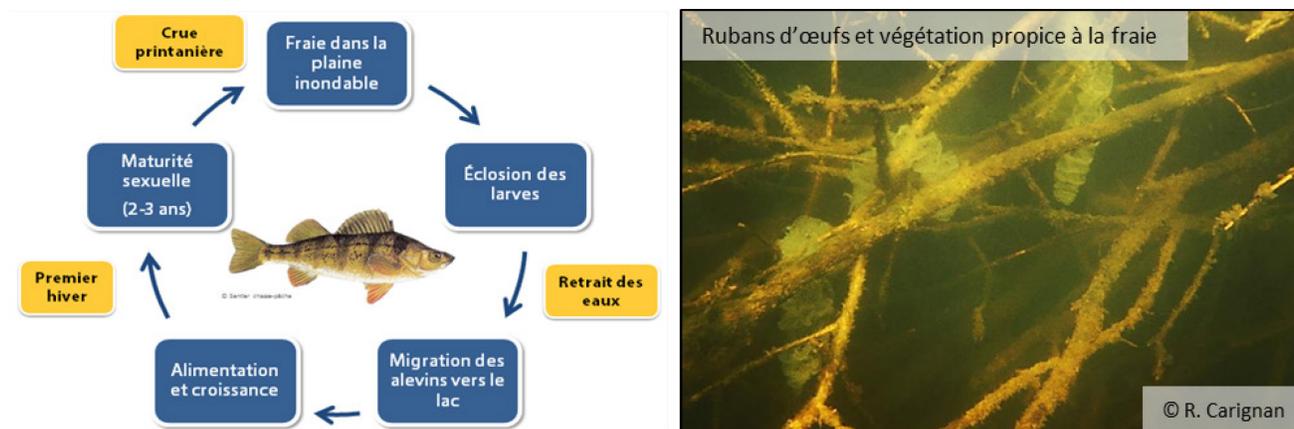


Figure 6. Cycle de vital de la perchaude et exemple de substrat utilisé lors de sa reproduction

Une fois les œufs éclos, soit environ 10 à 20 jours après la fraie, les larves demeurent en milieu peu profond pour accomplir les premières étapes de leur développement. Elles se nourrissent alors exclusivement de zooplancton (invertébrés aquatiques).

Par ailleurs, l'analyse de l'historique des crues printanières observées entre 1960 et 2014 (Annexe 2) a montré que, une année sur deux, la période de reproduction a eu lieu alors que le niveau d'eau était inférieur ou égal à la cote de niveau d'eau de 6,2 m, telle que mesurée à Sorel (Figure 7). Dans le cadre des présents travaux, la perchaude a été utilisée comme une espèce sentinelle, représentative d'un groupe d'espèces qui partagent des préférences d'habitats similaires en zone littorale. Par conséquent, la zone située en dessous de la cote de niveau d'eau de 6,2 m à Sorel* a été identifiée comme étant une priorité dans l'élaboration du plan d'action, car les bénéfices absolus du rétablissement des fonctions d'habitat dans ces secteurs sont plus élevés que ceux des secteurs situés plus haut dans le littoral.

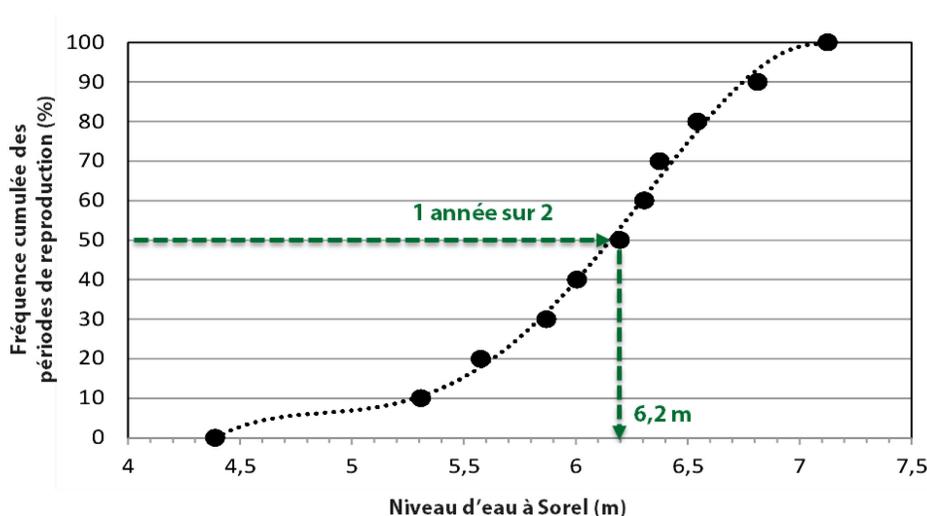


Figure 7. Fréquence cumulée des périodes de reproduction de la perchaude entre 1960 et 2014 en fonction du niveau d'eau à Sorel

* Les niveaux d'eau et altitudes mentionnés dans ce document sont exprimés selon le Système canadien de référence altimétrique de 1928 (CGVD28) dans lequel la limite supérieure du littoral du lac Saint-Pierre, telle que définie par la méthode statistique mentionnée précédemment, correspond à la cote de niveau d'eau de 6,79 m à Sorel.

AMÉNAGEMENTS ET ZONES DE CONSERVATION VISANT À METTRE EN VALEUR LES RICHESSES DU LAC SAINT-PIERRE

Afin de favoriser la biodiversité, particulièrement les populations d'oiseaux et de poissons, des aménagements fauniques (marais, étangs, bassins permanents, haltes migratoires, canaux piscicoles, etc.) ont été réalisés dans 12 secteurs touchant au littoral du lac Saint-Pierre (Figure 8 et Annexe 3Annexe 2). Ces sites, qui sont pour la plupart gérés par des sociétés d'aménagement locales et des organismes à vocation faunique, ont été conçus en fonction de divers objectifs de mise en valeur, dont celui d'intégrer les usages du territoire, comme le récréotourisme, l'agriculture et la chasse, aux efforts de conservation.

Certains de ces aménagements utilisés comme halte migratoire pour la sauvagine possèdent une digue et un ouvrage de contrôle permettant d'opérer l'aménagement à un niveau d'eau particulier pendant la crue, puis de le vidanger pour favoriser le drainage et la mise en culture des terres. Toutefois, en raison de la hauteur des digues, les poissons n'ont généralement plus accès à ces habitats ou y demeurent captifs suite à des événements de très forte crue. De plus, les pratiques culturales intensives qu'on y retrouve entraînent le lessivage de sédiments, de nutriments et de pesticides vers le lac lors des opérations de pompage.

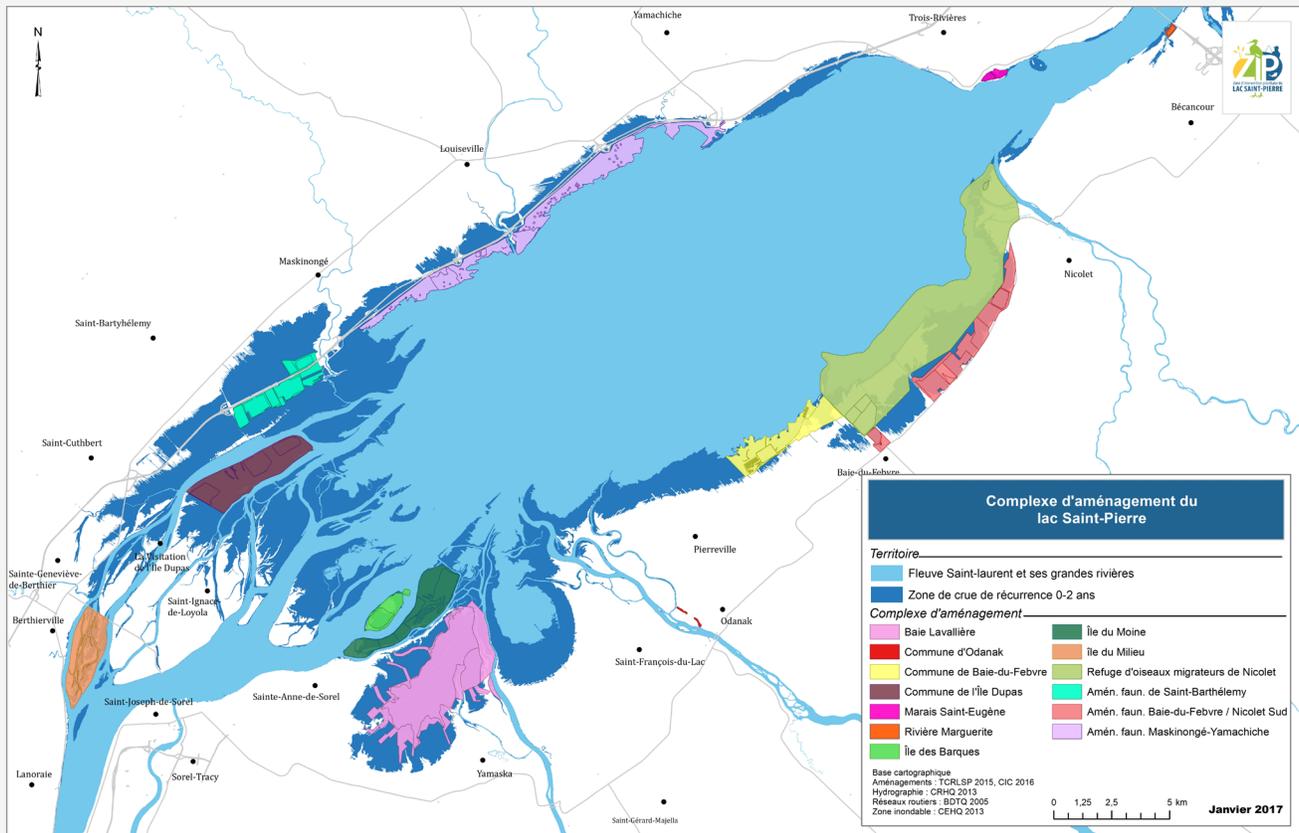


Figure 8. Aménagements et zones de conservation de la plaine inondable du lac Saint-Pierre

État des cours d'eau

Près de 373 km de bandes riveraines situées en zone littorale ont été sillonnées par le Comité ZIP du lac Saint-Pierre entre 2013 et 2015⁷. Or, plus de 60 % des cours d'eau caractérisés ont un indice de qualité de la bande riveraine qui est classé comme étant faible. Cela s'explique par la présence de cultures intensives très près des cours d'eau. En fait, sur près de 156 km, les secteurs caractérisés ne possèdent aucune bande riveraine, c'est-à-dire que la largeur de la bande de protection végétalisée y est nulle. Par conséquent, ces zones riveraines ne peuvent remplir leurs fonctions naturelles : stabilisation des berges, rétention des sédiments, filtration des eaux de ruissellement et maintien de la biodiversité.

Par ailleurs, l'accumulation de sédiments dans les cours d'eau en raison d'un transport de matières en suspension (en provenance de l'amont ou de la plaine inondable elle-même) est une problématique fortement répandue dans le littoral. La plupart des petits cours d'eau de cette zone nécessitent donc un entretien fréquent afin que leur comblement ne nuise pas aux fonctions liées au réseau hydrographique. Dans un tel contexte, l'efficacité des ouvrages assurant un écoulement adéquat de l'eau devient un enjeu important. Or, une caractérisation effectuée par le Comité ZIP du lac Saint-Pierre a permis d'estimer à plus de 42 % la proportion des ouvrages situés en zone littorale qui sont obstrués, désuets ou dont la dimension ou l'installation est inadéquate (289 ponceaux sur les 681 qui ont pu être observés).

En bref, l'état des ponceaux et des cours d'eau de la zone littorale a souvent pour effet de nuire au drainage efficace des terres agricoles. De plus, ils présentent très fréquemment des caractéristiques limitatives pour la libre circulation de la faune aquatique, ce qui réduit les habitats disponibles lors de la crue printanière et, de manière générale, la connectivité des habitats.

L'USAGE AGRICOLE EN ZONE LITTORALE

En raison de la fertilité des Basses-terres du Saint-Laurent, l'agriculture est présente tout autour du lac Saint-Pierre depuis très longtemps. Ce secteur d'activité constitue d'ailleurs un moteur important de l'économie régionale. Selon la Financière agricole du Québec (FADQ), environ 5 000 hectares sont cultivés dans le littoral du lac Saint-Pierre. En outre, environ 204 entreprises agricoles possèdent au moins une unité d'évaluation* située en zone littorale (Tableau 1). Toutefois, 19 d'entre elles ne les exploitent pas.

Tableau 1. Répartition et superficie des entreprises agricoles du littoral selon la région administrative

Région administrative	Nombre d'entreprises	Superficie (ha)
Centre-du-Québec	76	1 052
Lanaudière	92	1 891
Mauricie	57	987
Montérégie	30	517
Total	204^a (185)	4 447

a : Certaines entreprises cultivent dans plus d'une région administrative.

Source des données : Données partielles non publiées (estimations à partir d'une base de données de 4 450 ha seulement), ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) (2016).

De ces entreprises, 151 cultivent des parcelles dont une partie est située en deçà de la cote de niveau d'eau de 6,2 m à Sorel[†]. Pour 102 de ces entreprises, les cultures situées sous ce seuil comptent pour 5 % ou moins de l'ensemble de leurs terres cultivées (Tableau 2). À l'opposé, pour 5 entreprises, la portion des terres cultivées sous le seuil de 6,2 m constitue plus de 30 % des superficies qu'elles utilisent.

* Regroupement de terrains adjacents, appartenant à un même propriétaire et utilisés à une même fin prédominante.

† Soit dans les secteurs identifiés comme étant prioritaires dans l'élaboration du plan d'action. Pour plus de détail, le lecteur peut se référer à la section intitulée « Les habitats essentiels pour la faune ».

Tableau 2. Nombre d'entreprises selon la proportion de la superficie de leurs terres se situant sous la cote de niveau d'eau de 6,2 m à Sorel

Proportion de la superficie cultivée par une entreprise située sous la cote de 6,2 m	Nombre d'entreprises (% du total)	
5 % et moins	102	(67,5 %)
Entre 5 et 10 %	20	(13,2 %)
Entre 10 et 20 %	20	(13,2 %)
Entre 20 et 30 %	4	(2,6 %)
Plus de 30 %	5	(3,4 %)
Total	151	(100 %)

Source des données : Données partielles non publiées (estimations à partir d'une base de données de 4 450 ha seulement), MAPAQ (2016).

Par ailleurs, les producteurs qui cultivent les terres de la zone littorale ont accès aux programmes d'assurance et de protection du revenu qui sont offerts la FADQ. Cette société d'État a pour mission de soutenir et de promouvoir le développement du secteur agricole, tout en assurant le développement durable. Le financement des divers programmes est variable : certains sont entièrement couverts par le gouvernement fédéral ou provincial, alors que d'autres nécessitent une cotisation de l'adhérent qui permet de payer entre 30 et 40 % des indemnités versées. À titre indicatif, l'analyse de données partielles fournies par la FADQ a permis d'évaluer la valeur des indemnités versées aux producteurs dont au moins une des parcelles assurées touche au littoral, et ce, pour trois types de dommage courants au lac Saint-Pierre (crue des eaux, excès de pluie et dommages causés par la sauvagine). Sans compter la portion des indemnités payée grâce aux cotisations des adhérents, on peut estimer que la portion assumée par les gouvernements totalisait environ 280 000 \$ en moyenne par année, soit 1 398 893 \$ entre 2011 et 2015.

HORS LITTORAL OU DANS LE LITTORAL : MÊMES PRATIQUES AGRICOLES

Selon des observations faites sur le terrain et les commentaires des producteurs, l'agriculture dans le littoral du lac Saint-Pierre s'effectue comme toute autre culture hors littoral et différentes pratiques de travail du sol y sont présentes. Les pratiques de fertilisation et de phytoprotection sont donc susceptibles de varier en fonction des agriculteurs, bien qu'elles soient soumises, normalement, aux normes inscrites dans le *Règlement sur les exploitations agricoles* et le *Code de gestion des pesticides*.

À ce propos, les impacts environnementaux des pesticides demeurent difficiles à prévoir puisqu'ils varient selon les composés et pourraient avoir des effets cumulatifs et synergiques. Il y aurait cependant matière à se questionner quant à leur usage en zone littorale... En effet, certains posent l'hypothèse que l'utilisation d'herbicides a des effets sur les herbiers aquatiques au lac Saint-Pierre. De même, il est possible que l'utilisation d'insecticides représente une explication plausible à la baisse de productivité en invertébrés aquatiques qui est observée dans les champs agricoles.

Évolution historique des types de cultures

Au cours des dernières décennies, les productions agricoles se sont spécialisées partout au Québec. Les pratiques se sont intensifiées de manière à maximiser le rendement des terres et, par conséquent, accroître la rentabilité des entreprises. En effet, les analyses de Dauphin et Jobin⁸ confirment que depuis les années 1960, les milieux agricoles de la zone littorale ont subi des transformations majeures qui se sont manifestées par un passage marqué des cultures pérennes vers les cultures annuelles (Figures Figure 9 et Figure 11). L'intensification de l'agriculture a atteint un tournant au début des années 1990 au Québec et le littoral du lac Saint-Pierre n'a pas échappé à cette tendance.

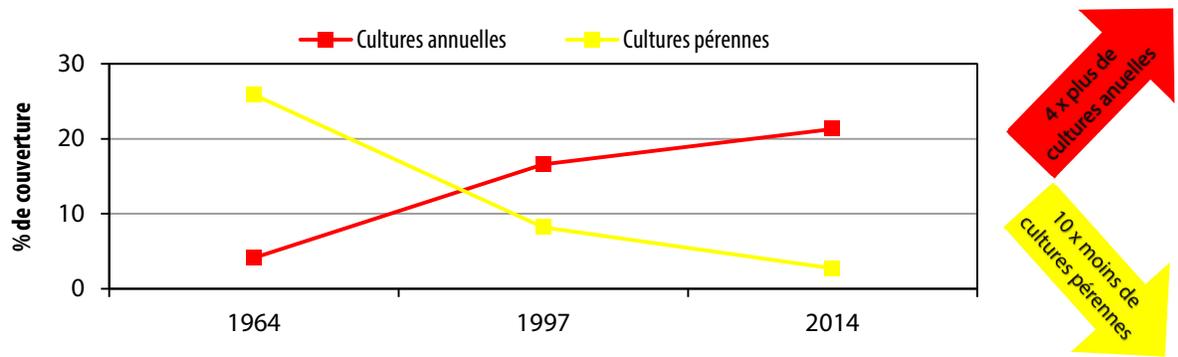


Figure 9. Changements des types de culture dans le littoral (% de couverture, excluant l'eau du lac)⁹

En plus d'un accroissement de l'utilisation des fertilisants et des pesticides¹⁰, ces changements se sont également traduits par des transformations majeures dans les pratiques de travail du sol, lesquelles engendrent fréquemment la mise à nu des sols à l'automne (Figure 10).

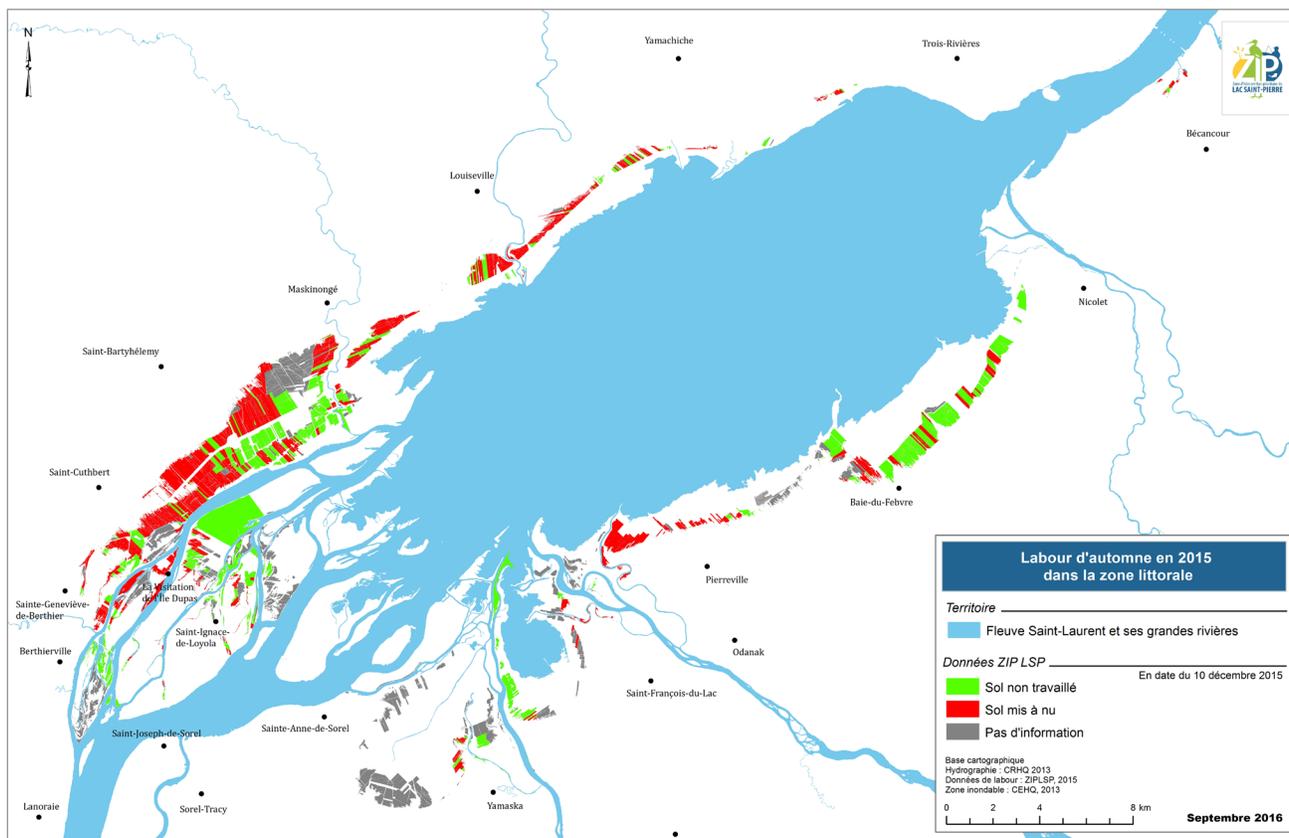


Figure 10. Localisation des sols mis à nu à l'automne 2015 dans les milieux agricoles de la zone littorale

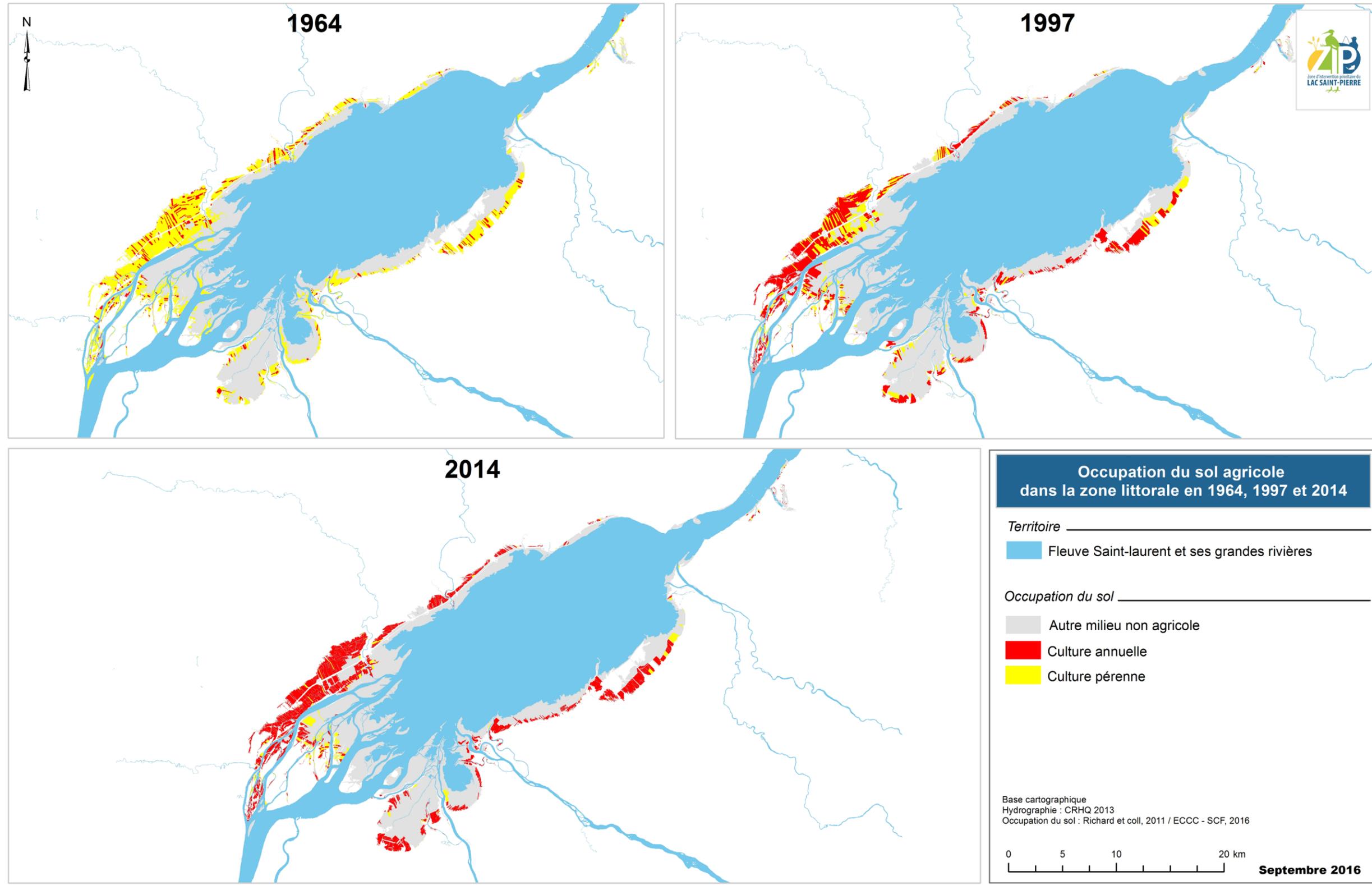


Figure 11. Occupation du sol agricole dans la zone littorale du lac Saint-Pierre pour les années 1964, 1997 et 2014

IMPACTS ET ENJEUX ASSOCIÉS À L'AGRICULTURE EN ZONE LITTORALE

Impacts sur les habitats fauniques

Selon l'analyse des changements d'occupation du sol entre 1964 et 2014, 4 078 ha d'habitats fauniques (3 559 ha de cultures pérennes et 519 ha de milieux naturels) ont été convertis en milieux anthropiques, majoritairement en cultures annuelles (3 875 ha), les rendant alors inadéquats pour les besoins fondamentaux de nombreuses espèces. Parmi les milieux humides les plus touchés par ces nouvelles vocations, on retrouve les prairies humides qui ont enregistré des pertes de 1 712 ha depuis 1964.

Cela a eu des effets négatifs sur plusieurs espèces, dont la perchaude. En effet, la population de perchaudes souffre de la détérioration de ses habitats, notamment les aires de reproduction et d'alevinage situées dans la zone inondable du lac. La situation est devenue à ce point critique qu'un moratoire sur la pêche sportive et commerciale a été instauré en 2012, entraînant des impacts socio-économiques pour la région. Le moratoire est une mesure ne visant qu'à limiter le prélèvement de cette espèce, alors que le déclin de celle-ci représente un symptôme de la détérioration des habitats riverains et de l'écosystème du lac^{11, 12}.

Les caractéristiques des habitats préférentiels de reproduction de la perchaude ont été utilisées pour modéliser l'ampleur des superficies touchées par les activités anthropiques dans le littoral et pour localiser les habitats les plus sensibles et productifs (Annexe 2). Les résultats de cette analyse révèlent que, selon l'utilisation du sol en 2014, les usages humains qui ne répondaient pas, ou peu, aux besoins reproductifs de la perchaude occupent une superficie évaluée à 6 094 ha dans la zone littorale, dont 92 % (5 597 ha) en milieu agricole (Tableau 3 et Figure 12).

Tableau 3. Superficie cumulée des habitats dont le potentiel historique est touché sous différentes cotes de niveau d'eau, ventilée par le type de milieu observé en 2014

Cote de niveau d'eau à Sorel	Littoral (0-2 ans)		Hors littoral
	6,20 m	6,79 m ^a	7,13 m
Superficie cumulée par type de milieu (ha)			
Milieu agricole	2 315	5 597	7 671
Autres (résidences, routes, sols nus, plantation)	82	247	394
Milieu naturel (milieu humide, arbustif ou friche)	76	251	291
Total (ha)	2 473	6 095	8 356

a : Cette cote correspond à une crue de récurrence de 2 ans. En raison de différences méthodologiques, la délimitation utilisée dans cette analyse diffère donc de celle réalisée par le Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ)¹³.

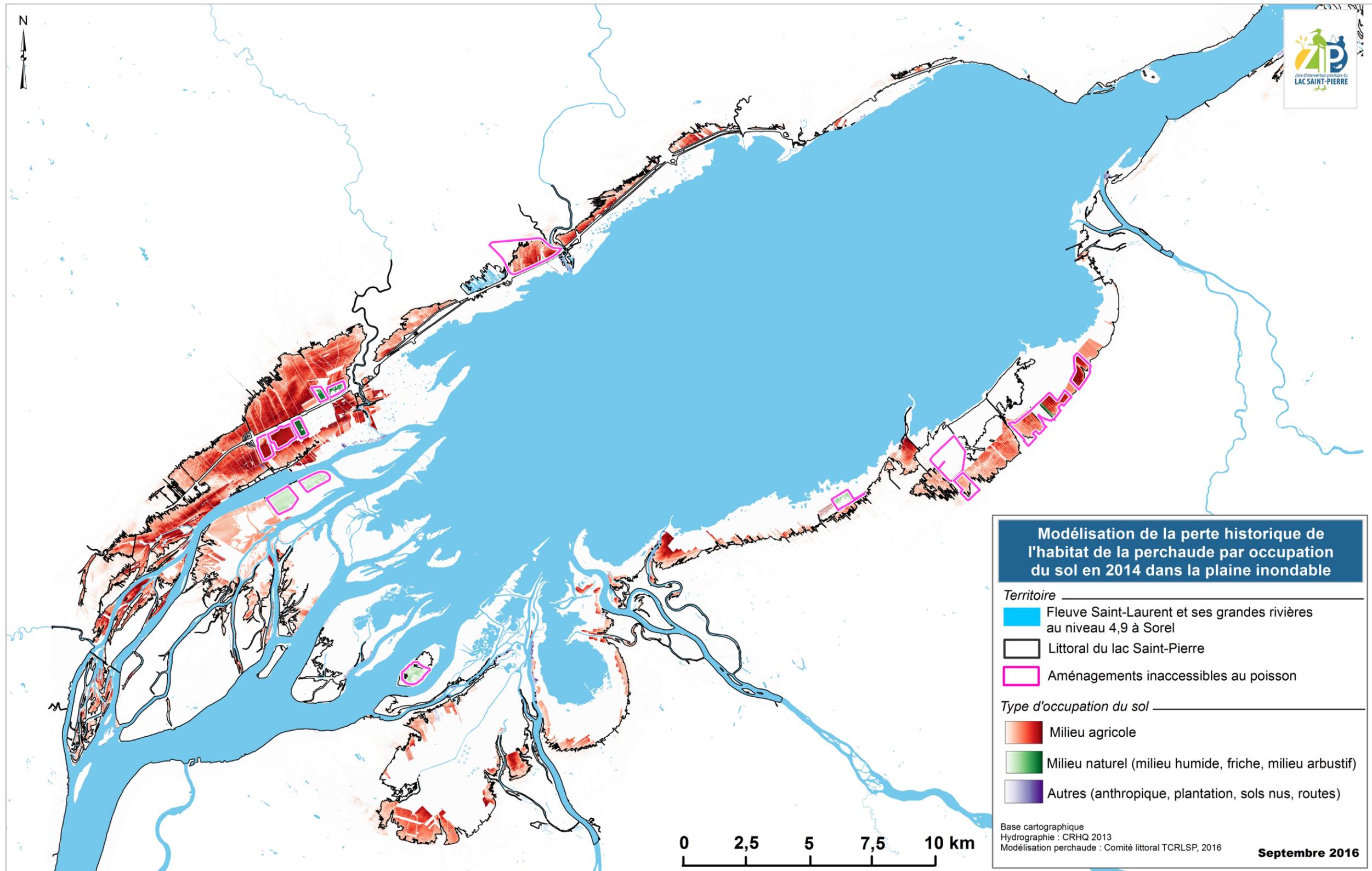


Figure 12. Modélisation de la perte historique de l'habitat de la perchaude en fonction de l'occupation du sol de 2014. Plus la trame est foncée et plus le potentiel de restauration est important.

Par son impact sur la végétation, l'agriculture intensive dans le littoral a donc des conséquences importantes sur les habitats fauniques, dont ceux des poissons. Notamment, le travail annuel du sol à l'automne engendre une perte de couvert végétal essentiel au maintien des habitats clés pour la reproduction et l'alevinage au printemps. Il est reconnu que la productivité du littoral en invertébrés aquatiques est également amoindrie par l'utilisation intensive des sols.

La production en invertébrés aquatiques est de 10 à 100 fois supérieure dans les zones inondées de la plaine inondable en comparaison avec la production dans le lac lui-même¹⁴. Cependant, la productivité des champs fauchés ou labourés serait inférieure à celle des prairies naturelles, de 2,6 à 10,8 fois tout dépendant des années^{15, 16}. L'agriculture intensive aurait donc un effet marqué sur cet apport printanier en invertébrés aquatiques, lesquels constituent un maillon fondamental de la chaîne alimentaire de l'écosystème du lac Saint-Pierre. D'ailleurs, la croissance des jeunes perchaudes de l'année en dépend fortement. En outre, ce « garde-manger » pour les poissons et les canards est par la suite entraîné vers le lac avec le retrait de la crue, alimentant ainsi le reste de l'écosystème fluvial.

L'intensification de l'agriculture dans le littoral représente également une pression supplémentaire sur les populations d'oiseaux champêtres qui utilisent les prairies du littoral comme site de nidification, que celles-ci soient naturelles ou agricoles (fourrages, pâturages et friches). En effet, leurs populations ont décliné en moyenne de 70 % entre 1970 et 2010¹⁷. Enfin, l'archipel du lac Saint-Pierre constitue l'un des pôles majeurs de reproduction de canards barboteurs du Québec méridional (près de 50 % des nids de tout le tronçon fluvial)¹⁸ et la moitié des sites propices au maintien d'aires de nidification se trouve approximativement sous la cote de niveau d'eau de 6,6 m à Sorel*. De manière générale, l'utilisation du sol à des fins d'agriculture intensive engendre actuellement une perte de couvert végétal essentiel à la nidification de la faune aviaire.

Impacts sur la qualité de l'eau

Malgré des inondations récurrentes, les terres cultivées du littoral sont majoritairement utilisées pour des cultures à grand interligne, surtout du maïs et du soya, caractérisées par des pratiques culturales intensives. Ces terres sont souvent dénudées au moment de la crue printanière, ce qui favorise la remise en suspension des sédiments fins du sol, eux-mêmes associés à des éléments nutritifs et, potentiellement, à des résidus de pesticides. La situation est préoccupante, car, étant donné la présence de larges zones peu profondes et à faible débit où les contaminants et les polluants qui s'accumulent peuvent avoir des effets marqués, cet écosystème est particulièrement vulnérable à une dégradation de la qualité de l'eau¹⁹.

Bien que les connaissances actuelles soient insuffisantes pour quantifier l'apport direct en polluants (matières en suspension, nutriments et pesticides) des terres cultivées du littoral lors des inondations[†], il est possible de qualifier les impacts de cette problématique sur les habitats aquatiques. Les principales sources de dégradation de la qualité de l'eau lors de l'inondation des terres (Figure 13) sont les suivantes :

- apport d'engrais organiques ou minéraux, et donc de nutriments, contribuant à l'accélération de l'eutrophisation et la réduction de la quantité d'oxygène dissous;

* Modélisation des sites propices au maintien de prairies hautes en 2013 (Environnement et Changement climatique Canada [ECCC], Morin et Martin 2016; données non publiées).

† Un projet d'acquisition de connaissances a été amorcé par le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP), en collaboration avec l'Université du Québec à Trois-Rivières, sur des parcelles expérimentales du littoral afin d'estimer la charge de plusieurs composés polluants provenant directement des terres inondées.

- apport de contaminants (pesticides, contamination virale ou bactériologique);
- apport de sédiments fins, notamment dans les eaux peu profondes du littoral, ce qui a des impacts sur la faune aquatique (abrasion des branchies, colmatage de frayères).



Figure 13. Inondation des terres agricoles au printemps

La mise en place d'un couvert végétal en période d'inondation, couplée à une modification des pratiques de fertilisation, de phytoprotection et de travail du sol, aurait donc certainement pour effet d'améliorer la qualité de l'eau du littoral dans une période clé pour le cycle vital de plusieurs espèces aquatiques.

Incohérence du cadre réglementaire

Plusieurs lois, règlements et politiques s'appliquent en ce qui a trait à la gestion des usages et à la protection des milieux naturels dans les zones inondables. La *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* (PPRLPI) est un texte fondamental sur ce sujet, son objectif principal étant de fixer un cadre normatif minimal qui doit être appliqué par les municipalités québécoises. La PPRLPI définit en outre divers concepts relatifs à la protection des milieux riverains (Figure 14).

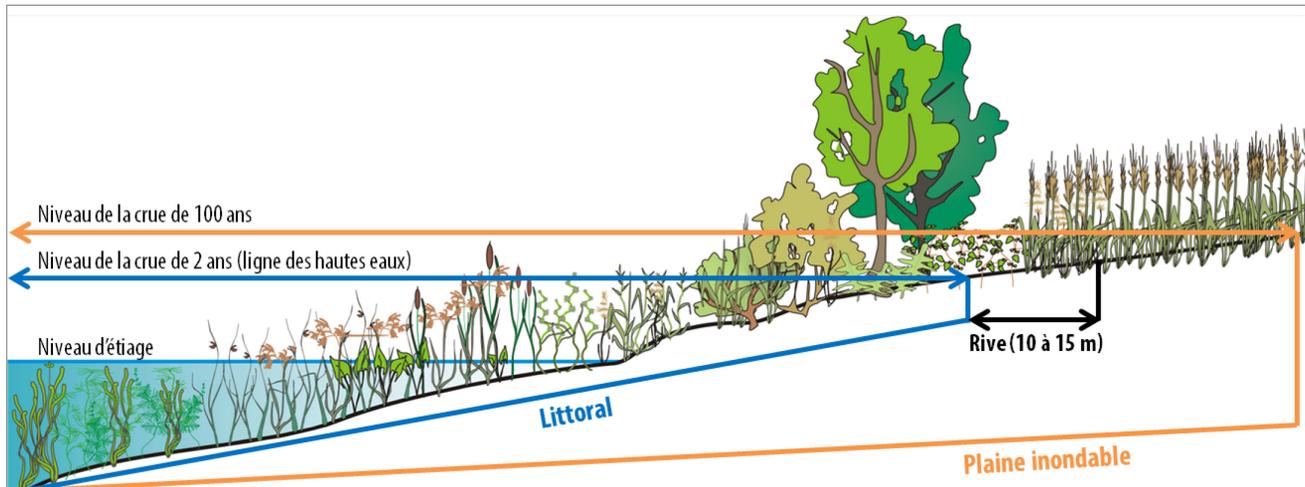


Figure 14. Illustration de certains concepts définis par la PPRLPI (image adaptée²⁰)

Or, aucune disposition de la PPRLPI ne permet les activités agricoles en zone littorale. Ainsi, bien que la plupart des municipalités du lac Saint-Pierre disposent d'une réglementation généralement conforme à la PPRLPI, cette dernière n'est pas appliquée de manière tangible. De plus, le *Règlement sur les exploitations agricoles* et le *Code de gestion des pesticides* interdisent l'épandage de matières fertilisantes et de pesticides dans les cours d'eau ou près de ceux-ci. La distance relative au cours d'eau se mesurant à partir de la ligne des hautes eaux (récurrence 0-2 ans), ces pratiques sont donc en principe interdites en zone littorale.

À ces incohérences dans l'application réglementaire, s'ajoute un vide normatif : les activités agricoles du littoral du lac Saint-Pierre ne font l'objet d'aucun encadrement spécifique, et ce, malgré ses caractéristiques uniques, notamment la superficie de cette zone. Les pratiques agricoles continuent à avoir cours et à s'intensifier, de la même manière, à l'intérieur comme à l'extérieur du littoral, et ce, même si plusieurs de ces pratiques sont incompatibles avec les fonctions écologiques de ce milieu particulièrement sensible. Le maintien de telles pratiques porte donc atteinte au caractère durable des activités agricoles en zone littorale.

En bref, l'absence d'une reconnaissance officielle des activités agricoles dans le littoral fait obstacle à la résolution de problématiques environnementales qui perdurent et dont les effets s'exacerbent en raison du *statu quo*. Seule la mise en place d'un cadre de gestion qui prescrit des pratiques agricoles adaptées aux particularités hydrologiques et écosystémiques de ce milieu permettra d'assurer le développement durable de l'agriculture dans les zones inondables au lac Saint-Pierre.

SYNTHÈSE DES PROBLÉMATIQUES**Habitats fauniques**

- L'empiétement des usages humains dans le littoral engendre des pertes d'habitats qui sont essentiels pour le maintien des populations fauniques.
- Des habitats essentiels pour la nidification de la faune aviaire sont aujourd'hui occupés par des cultures annuelles.
- Le travail annuel du sol à l'automne entraîne notamment une perte de couvert végétal essentiel au maintien des habitats clés pour la reproduction et l'alevinage du poisson au printemps.
- Les pertes de production en invertébrés aquatiques provoquent une diminution de la nourriture disponible pour les jeunes poissons, ce qui représente une menace potentielle pour leur survie et pourrait avoir comme effet d'en limiter le recrutement.
- La dégradation des habitats fauniques se traduit par une perte de la capacité de support des écosystèmes du littoral.

Qualité de l'eau

- Les pratiques agricoles qui ont cours dans le littoral du lac Saint-Pierre ne sont pas adaptées aux spécificités hydrologiques de ce milieu.
- L'inondation récurrente des terres en culture facilite et accroît l'exportation de nutriments, contaminants et sédiments.
- La qualité de l'eau est réduite en période de crue, lorsque les terres inondées du littoral jouent un rôle clé dans le cycle vital de plusieurs espèces, ce qui affecte négativement leur reproduction et leur alimentation.

Cadre réglementaire

- L'agriculture en zone littorale est interdite en vertu de la PPRLPI. Cependant, depuis l'entrée en vigueur de cette politique, les activités agricoles au lac Saint-Pierre se sont poursuivies et ont continué à s'intensifier.
- L'absence d'une reconnaissance officielle de l'agriculture en zone littorale et de l'application de normes spécifiquement appropriées à cette zone sensible fait en sorte que les pratiques agricoles que l'on y observe actuellement sont incompatibles avec les fonctions écologiques du territoire.

Compte tenu de ce qui précède, le gouvernement doit clairement affirmer sa vision en ce qui concerne les travaux, usages et constructions qui sont interdits dans le littoral du lac Saint-Pierre. Cela doit se traduire par la mise à jour et l'application de prescriptions législatives et réglementaires adaptées. La réglementation à cet effet devra par ailleurs être ajustée afin de prendre en compte les nouvelles pratiques qui seront développées lors de la mise en œuvre du plan d'action qui est présenté dans la section suivante.

PLAN D'ACTION

Le lac Saint-Pierre et son archipel forment l'un des piliers du patrimoine naturel du fleuve Saint-Laurent et leur valeur est reconnue à titre de Réserve mondiale de la biosphère par l'UNESCO et comme zone humide d'importance internationale par la Convention de Ramsar. Toutefois, l'effondrement de la perchaude est un indicateur probant de la dégradation de cet écosystème exceptionnel. Or, de l'avis de nombreux chercheurs et spécialistes²¹ l'usage agricole en zone inondable représente un facteur prépondérant du déclin de l'écosystème du lac Saint-Pierre.

En effet, plus de 5 000 hectares sont cultivés sous la ligne des hautes eaux au lac Saint-Pierre, et l'on observe dans ces terres les mêmes pratiques qu'ailleurs au Québec : cultures intensives de maïs et de soya, utilisation de pesticides et de fertilisants, sols mis à nu à l'automne, etc. De surcroît, l'agriculture dans le littoral va à l'encontre de la réglementation en vigueur, ce qui contribue à amplifier la problématique de cohabitation des usages.

MAINTENIR LES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DU LAC SAINT-PIERRE : UN INVESTISSEMENT PAYANT!

La réalisation du plan d'action nécessitera l'engagement d'intervenants dont la mobilisation aura inévitablement un coût. En contrepartie, les mesures entraîneront certainement des gains importants tant sur les plans environnemental que socio-économique. Une étude publiée en 2016²² a d'ailleurs évalué la valeur économique des services écosystémiques associés au lac Saint-Pierre et analysé les coûts de mesures d'adaptation qui pourraient être mises en place afin de maintenir ces services.

Or, un portrait sans ambiguïté ressort de cette analyse coûts-avantages : la valeur des bénéfices associés aux diverses mesures identifiées – dont font partie la restauration de la plaine inondable et la modification des pratiques agricoles – dépasserait largement les coûts de mise en œuvre. Ces mesures sont économiquement rentables, car elles permettraient des gains importants en valeur d'accès et en retombées économiques, de même qu'elles éviteraient la perte des nombreux services écosystémiques et usages liés aux milieux naturels du lac Saint-Pierre. Les auteurs de l'étude soulignent donc que l'application immédiate de ces mesures est l'option la plus pertinente, d'autant plus que les avantages évalués n'incluent pas la valeur de non-usage (valeur d'existence du patrimoine naturel, services écosystémiques indirects, valeur de legs pour les générations futures).

UN COFFRE À OUTILS POUR METTRE FIN AU STATU QUO

Il n'est plus envisageable de maintenir le *statu quo* en ce qui concerne certains usages agricoles dans le littoral. L'état de santé du lac Saint-Pierre requiert des actions rapides et marquées afin de restaurer les fonctions écologiques dégradées des habitats riverains avant qu'il ne soit trop tard. Cela se fera notamment par l'entremise d'un cadre de gestion s'appliquant aux pratiques agricoles en zone inondable. La portée et la vitesse de déploiement de ces mesures devront d'ailleurs être suffisamment importantes pour engendrer des retombées positives sur la qualité de l'eau du lac, sur les nombreuses espèces fauniques exploitées ou en situation précaire et sur la durabilité des pêcheries.

En premier lieu, afin de freiner les pertes d'habitats, il est essentiel de protéger les milieux qui sont actuellement des habitats fonctionnels pour la faune, mais ne présentent pas encore de statut adéquat de protection. En second lieu, afin de rétablir les fonctions écologiques perdues dans les terres cultivées et améliorer le caractère durable de l'usage agricole, il faut diminuer l'artificialisation des sols du littoral. À cet effet, il est possible de distinguer quatre types d'interventions permettant un rétablissement des fonctions d'habitat faunique d'un secteur. Ces modes d'intervention peuvent être placés le long d'un gradient de qualité d'habitat faunique rétablie et de probabilité de succès des actions. Ainsi, en partant de l'intervention offrant les gains fauniques et la probabilité du succès les plus élevés, on retrouve :

1. la création de milieux naturels aménagés pour la faune, sans activité agricole;
2. la mise en place de cultures compatibles avec les fonctions écologiques du littoral;
3. l'implantation de couvre-sols hivernaux dans les zones de culture annuelle;
4. et l'adaptation des pratiques culturales.

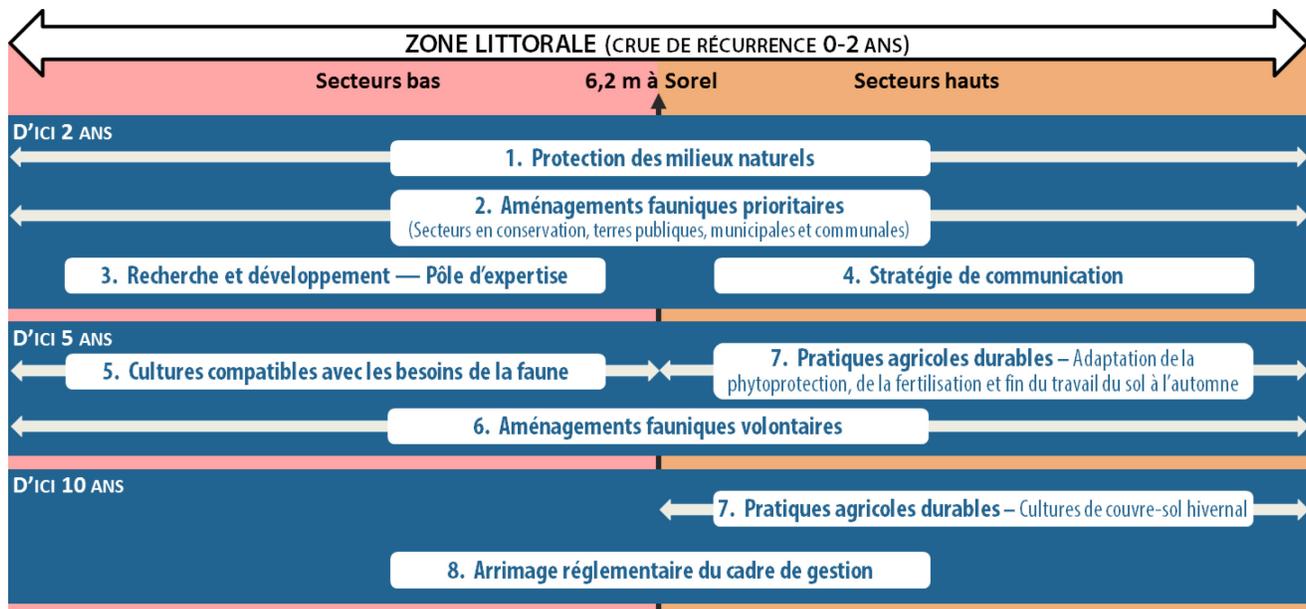
Selon l'état actuel des connaissances, les actions qui permettent de rétablir des conditions idéales à la reproduction de la perchaude et au maintien des fonctions écologiques du littoral devraient être prioritaires dans les zones les plus sensibles, définies comme étant les secteurs situés sous la cote de niveau d'eau de 6,2 m à Sorel. Les interventions dans ces secteurs devraient viser à établir une végétation qui, au moment du gel mortel, offrira un couvert de forte densité atteignant au moins 30 cm de hauteur. Cela pourra se faire, soit en aménageant des milieux naturels suite au retrait de toute forme d'agriculture, soit en implantant des cultures compatibles avec ce critère.

En ce qui concerne les zones situées au-dessus de la cote de niveau d'eau de 6,2 m à Sorel, les pratiques culturales devraient y être adaptées, notamment afin d'implanter des couvre-sols hivernaux, d'éliminer le travail de sol à l'automne et d'améliorer la gestion de la phytoprotection et de la fertilisation. La mise en œuvre du plan d'action représente donc un défi d'innovation en matière agroenvironnementale puisqu'il sera nécessaire de développer des pratiques agricoles qui sont rentables pour les producteurs, tout en étant durables au sens où elles permettront de rétablir certaines des fonctions écologiques du littoral.

SYNTHÈSE DES ACTIONS ET RÉSULTATS ATTENDUS

Dans l'ensemble, le plan d'action sur la cohabitation agriculture-faune dans le littoral du lac Saint-Pierre s'organise selon une série de mesures aux cibles précises s'appliquant à l'ensemble de cette zone. Celles-ci visent, entre autres, la protection des milieux naturels, le retour à l'état naturel d'une partie des habitats fauniques perdus, l'amélioration de la qualité de l'eau et la mise en place de nouvelles cultures et pratiques agricoles qui sont plus compatibles avec les fonctions écologiques d'une zone sensible.

Par ailleurs, la portée, l'intensité et l'échéancier des actions recommandées ont été modulés en fonction de l'élévation des terrains, et donc, de leur potentiel faunique. De plus, dans le souci de respecter la vocation de certains secteurs aménagés ou en conservation et dans le but de favoriser la mise en œuvre rapide d'actions qui auront de fortes chances de succès, des sites d'intervention prioritaires ont été identifiés en fonction de leur tenure ou de leur localisation dans de tels secteurs.



Les modalités d'intervention dans les différents secteurs du littoral sont expliquées en détail dans la section suivante qui présente le plan d'action complet selon un échéancier à court (2 ans), moyen (5 ans) et long (10 ans) termes. Toutefois, on peut résumer les résultats attendus au terme de la mise en œuvre des mesures inscrites au plan d'action de la manière suivante :

1. Les milieux naturels du littoral feront l'objet d'une protection adéquate et permanente.
2. Des superficies du littoral auront retrouvé un état naturel et ne seront plus cultivées.
3. Une agriculture durable sera maintenue dans le littoral :
 - Des cultures compatibles avec les besoins de la faune seront implantées dans les secteurs présentant plus fréquemment une profondeur d'eau recherchée par la perchaude pendant sa reproduction, c'est-à-dire sous la cote de niveau d'eau de 6,2 m à Sorel.
 - Des pratiques agroenvironnementales adaptées aux conditions hydrogéologiques du littoral et un couvre-sol hivernal seront mis en place dans les terres du littoral qui sont cultivées au-dessus la cote de niveau d'eau de 6,2 m à Sorel.
4. Ces nouvelles pratiques agricoles feront l'objet d'un cadre de gestion spécifique et seront reconnues par la réglementation.

Au final, le rétablissement de la population de perchaude du lac Saint-Pierre à un niveau exploitable de manière durable serait le symbole ultime de la réussite du plan d'action. Cependant, l'ensemble de l'écosystème fluvial bénéficiera de la réalisation d'actions qui permettront de rétablir l'habitat de reproduction et d'alimentation des poissons et de la faune aviaire, d'augmenter la productivité en invertébrés aquatiques, d'améliorer la qualité de l'eau et de diminuer l'empiétement sur les milieux humides. De plus, la réalisation du plan d'action permettra d'assurer la pérennité ainsi que le développement durable de l'usage agricole au lac Saint-Pierre.

PLAN D'ACTION DÉTAILLÉ*

ACTIONS	SUP.	OBJECTIFS ET PRÉCISIONS	HORIZON TEMPOREL
PROTECTION DES MILIEUX NATURELS			
1. Définir et mettre en application des moyens permettant d'assurer la protection adéquate et permanente des milieux naturels situés dans la zone littorale	~ 8 482 ha	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prévenir l'empiètement futur des usages humains sur les milieux naturels du littoral, et ainsi maintenir les services écologiques qui y sont associés. 2. Empêcher toute perte additionnelle d'habitats fonctionnels pour la faune. <ul style="list-style-type: none"> • La nature des mesures et les modalités de protection sont à définir (veille sur le respect de la réglementation en vigueur, conservation volontaire, servitudes de conservation, etc.) et devront tenir compte de la tenure des terres et du type de milieu naturel, tel que les milieux humides, arbustifs et boisés, les friches et les bandes riveraines. • Une priorité devrait être accordée aux milieux naturels situés sous la cote de niveau d'eau de 6,2 m à Sorel. La superficie qui est présentée dans ce tableau (8 482 ha) est celle occupée par les types de milieux naturels les plus vulnérables à l'empiètement humain situés sous ce seuil (Annexe 4). • Cette action s'applique également aux secteurs qui feront l'objet d'aménagements fauniques (actions 2 et 6). 	2018-2019
AMÉNAGEMENTS FAUNIQUES PRIORITAIRES			
2. Aménager des milieux naturels suite au retrait des activités agricoles dans les secteurs prioritaires de la zone littorale	~ 797 ha	<ol style="list-style-type: none"> 1. Récupérer rapidement des superficies significatives d'habitats fonctionnels pour la faune et améliorer la qualité de l'eau dans la zone littorale, notamment en période de crue. 2. Assurer la pérennité de la vocation faunique de secteurs aménagés (ou acquis par l'entremise de l'État) en y retirant l'agriculture. 3. Optimiser les fonctions d'habitat faunique des secteurs ayant par le passé fait l'objet d'investissements à des fins de conservation en y aménageant des habitats naturels sur toutes les portions de ces terres situées dans le littoral. 	2018-2019
2.1. Aménagements de Baie-du-Febvre / Nicolet-Sud A Segment 1 – Endiguement (Longue-Pointe) B Segment 2 – Endiguement C Segment 4 – Endiguement D Segment 6 – Endiguement	32 ha 74 ha 50 ha 51 ha	<ul style="list-style-type: none"> • Le fonds de terre appartient en partie à un organisme de conservation qui gère aussi les aménagements (Société d'Aménagement Récréatif pour la Conservation de l'Environnement du Lac Saint-Pierre [SARCEL]), lequel finance ses activités grâce à la location de terres agricoles. Plusieurs des lots qui composent les segments 4 et 6 appartiennent à des propriétaires privés (80 ha). • Les quatre segments visés sont endigués pour faciliter les cultures sur un total de près de 207 ha en zone littorale, ainsi que pour permettre la halte migratoire de la sauvagine. Les opérations de pompage dans ces endiguements sont régies par un décret ministériel. 	2018-2019

* Toutes les superficies mentionnées dans ce tableau sont approximatives et concernent seulement les milieux situés à l'intérieur de la zone littorale, telle que délimitée par le Centre d'expertise hydrique du Québec. L'occupation du sol dans ces milieux a été établie en fonction de la situation qui prévalait en 2014. Pour plus de détail sur les superficies et la tenure des milieux visés par des actions, le lecteur peut se référer à l'Annexe 4 et à l'Annexe 5.

ACTIONS	SUP.	OBJECTIFS ET PRÉCISIONS	HORIZON TEMPOREL
(SUITE) AMÉNAGEMENTS FAUNIQUES PRIORITAIRES			
2.2. Halte migratoire de Saint-Barthélemy			
A Segment 1 – Endiguement B Segment 2 – Endiguement C Segment 5 D Autre (terres bordant le segment 7)	31 ha 52 ha 39 ha 6 ha	<ul style="list-style-type: none"> Le fonds de terre appartient à l'organisme de conservation qui gère aussi les aménagements (Canards Illimités Canada [CIC]), lequel loue ses terres selon des ententes et des baux dont les échéances sont variables. Les terres y sont cultivées sur près de 129 ha en zone littorale. 	2018-2019
2.3. Île du Mitan (Île du Milieu)			
	103 ha	<ul style="list-style-type: none"> Le fonds de terre appartient en totalité à l'organisme de conservation qui gère aussi les aménagements (Société de Conservation, d'Interprétation et de Recherche de Berthier et ses Îles [SCIRBI]), lequel finance ses activités grâce à la location de près de 103 ha de terres qui sont situées en zone littorale. Le remplacement d'un ponceau (route 158) est une condition essentielle afin d'assurer la libre circulation du poisson dans les secteurs restaurés. 	2018-2019
2.4. Terres communales			
A Commune de Baie-du-Febvre B Commune de l'île Dupas C Commune de Berthier	89 ha 74 ha 40 ha	<ul style="list-style-type: none"> Afin d'identifier les secteurs à aménager de façon prioritaire dans les terres communales, on devra considérer en priorité les parcelles situées sous la cote de niveau d'eau de 6,2 m à Sorel. Les terres agricoles en zone littorale de la Commune de Baie-du-Febvre et de la Commune de Berthier sont presque toutes occupées par des cultures annuelles, alors que celles de la Commune de l'île Dupas sont en majorité occupées par des cultures pérennes. 	2018-2019
2.5. Baie Lavallière			
	67 ha	<ul style="list-style-type: none"> Les terres agricoles en zone littorale dans ce secteur sont majoritairement des cultures annuelles sur des parcelles de tenure privée. Celles-ci sont presque toutes situées dans les servitudes d'inondation acquises par l'État au moment de l'aménagement de la baie. Cependant, environ 14 ha terres cultivées en zone littorale appartiennent déjà au gouvernement provincial. 	2018-2019
2.6. Autres terres publiques ou en conservation			
A Propriétés provinciales B Propriétés fédérales C Propriétés municipales D Propriétés d'organismes de conservation	32 ha 16 ha 15 ha 25 ha	<ul style="list-style-type: none"> Toute autre terre du littoral qui est utilisée pour des activités agricoles et qui est de tenure publique, municipale ou est dédiée à la conservation devrait être considérée comme un site prioritaire d'aménagement faunique. Outre les sites identifiés ci-dessus, le gouvernement provincial est notamment propriétaire d'environ 32 ha de terres actuellement cultivées en zone littorale (dont 8 ha au ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs [MFFP] et 22 ha au ministère des Transports du Québec [MTQ]) et le gouvernement fédéral en possède quant à lui environ 16 ha. Différentes municipalités sont propriétaires de 15 ha de terres du littoral sur lesquelles l'agriculture semble empiéter. De plus, SARCEL, CIC et Conservation de la nature Canada (CNC) possèdent d'autres terres en zone littorale (25 ha) qui font l'objet d'une culture et n'ont pas été mentionnées plus haut. 	2018-2019

ACTIONS	SUP.	OBJECTIFS ET PRÉCISIONS	HORIZON TEMPOREL
RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT – PÔLE D'EXPERTISE			
3. Mettre en place un pôle d'expertise multidisciplinaire portant sur la cohabitation agriculture-faune en zone littorale	-	<ol style="list-style-type: none"> 1. Piloter la recherche et le développement de cultures et de pratiques agricoles qui seront compatibles avec les fonctions écologiques du littoral. 2. Contribuer à la mise en place rapide de ces cultures et pratiques en accompagnant les producteurs sur le plan technique. 3. Poursuivre l'acquisition de connaissances à propos des impacts écosystémiques de l'agriculture en zone littorale. <ul style="list-style-type: none"> • Le pôle d'expertise aura comme mandat d'identifier les types de culture compatibles avec les besoins de la faune (action 5) et les pratiques agricoles durables adaptées au littoral (action 7), comme des mesures de gestion de la fertilisation et de la phytoprotection, de même que des pratiques offrant une couverture du sol à l'automne. Le suivi des changements de pratiques et de l'implantation des nouvelles cultures sera également sous la responsabilité du pôle qui veillera à s'assurer que ces dernières répondent bien aux besoins de la faune. • La multidisciplinarité du pôle d'expertise est fondamentale afin de s'assurer de développer des cultures et des pratiques qui offriront des bénéfices environnementaux, tout en étant rentables pour les entreprises agricoles. • La réussite du plan d'action dépendra en grande partie de la capacité du pôle d'expertise à mener ses mandats à terme, notamment en ce qui concerne l'implantation à grande échelle de cultures compatibles avec les besoins de la faune (action 5). 	2018-2019
STRATÉGIE DE COMMUNICATION			
4. Élaborer et déployer une stratégie de communication	-	<ol style="list-style-type: none"> 1. Expliquer les objectifs du plan d'action et vulgariser les connaissances scientifiques sur le littoral et ses problématiques dans le but de mobiliser les acteurs de l'eau et les citoyens à propos des enjeux du lac Saint-Pierre. 2. Communiquer les impacts positifs des mesures proposées afin de favoriser l'adhésion des producteurs agricoles aux projets qui découleront du plan d'action. 3. Encourager, reconnaître et faire rayonner les efforts des acteurs contribuant à la mise en œuvre du plan d'action. 	2018-2019

ACTIONS	SUP.	OBJECTIFS ET PRÉCISIONS	HORIZON TEMPOREL
CULTURES COMPATIBLES AVEC LES BESOINS DE LA FAUNE			
5. Débuter la mise en place de cultures compatibles avec les besoins de la faune dans les milieux cultivés sous la cote de niveau d'eau de 6,2 m à Sorel afin d'obtenir, à terme, une implantation sur l'ensemble de cette zone		<ol style="list-style-type: none"> 1. Améliorer la productivité en invertébrés aquatiques, ainsi que rétablir les fonctions d'habitats de reproduction des poissons et des oiseaux, dans les secteurs les plus sensibles pour la faune, tout en y maintenant la présence d'une activité agricole durable. 2. Améliorer la qualité de l'eau dans la zone littorale, notamment en période de crue. <ul style="list-style-type: none"> • Afin de rétablir des fonctions minimales d'habitat, les cultures compatibles devront répondre aux besoins de la faune aquatique et aviaire, notamment au critère suivant, basé sur les besoins de reproduction de la perchaude : toute culture qui, au moment du gel mortel, offre un couvert végétal de forte densité mesurant au moins 30 cm de hauteur. De plus, les cultures compatibles devront respecter, au minimum, les pratiques agricoles durables qui s'appliqueront à l'ensemble des milieux cultivés du littoral (action 7). • Cette mesure, ainsi que la suivante (action 6), s'applique aux terres agricoles situées sous la cote de niveau d'eau de 6,2 m à Sorel, appartenant à des propriétaires privés, et qui ne feront pas l'objet d'un aménagement faunique prioritaire (action 2). 	2018-2023
AMÉNAGEMENTS FAUNIQUES VOLONTAIRES			
6. Poursuivre les efforts de rétablissement des habitats dégradés du littoral en effectuant des aménagements de milieux naturels supplémentaires sur une base volontaire	~ 1 790 ha	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sur une base volontaire, restaurer à l'état naturel des habitats fauniques potentiels qui sont dégradés pour récupérer des superficies additionnelles d'habitats fonctionnels et améliorer la qualité de l'eau dans le littoral. 2. Améliorer la connectivité et l'intégrité des habitats par l'aménagement de cours d'eau, le remplacement d'ouvrages et de ponceaux, de même que la restauration de bandes de protection végétales élargies. <ul style="list-style-type: none"> • En plus des secteurs aménagés en priorité (action 2), des aménagements fauniques supplémentaires devraient être effectués à moyen terme, et ce, en priorité sous la cote de niveau d'eau de 6,2 m à Sorel. Par exemple, il serait possible de remettre à l'état naturel certains secteurs à l'aide d'un programme volontaire visant l'acquisition de servitudes de conservation et la mise en place d'un couvert végétal permanent. • Dans le but de maximiser le potentiel faunique, les cours d'eau menant aux secteurs où des cultures compatibles (action 5) seront implantées, ou montrant des problématiques de connectivité avec le lac Saint-Pierre, devraient faire l'objet d'aménagements fauniques, incluant l'entretien du cours d'eau, le remplacement de ponceaux et la mise en place de bandes de protection végétales élargies. • De manière générale, il faudrait porter une attention particulière afin de s'assurer de bien accorder la vocation de tous les secteurs du littoral qui ont été aménagés par le passé, incluant pour des travaux routiers, avec les objectifs du plan d'action, et ce, même s'ils n'y sont pas explicitement identifiés. 	2018-2023

ACTIONS	SUP.	OBJECTIFS ET PRÉCISIONS	HORIZON TEMPOREL
PRATIQUES AGRICOLES DURABLES			
7. Appliquer des pratiques agricoles durables dans l'ensemble des milieux cultivés en zone littorale	~ 2 677 ha	1. Diminuer les impacts de l'agriculture sur les habitats fauniques et récupérer certaines fonctions naturelles lors de l'inondation printanière dans les terres agricoles du littoral situées au-dessus de la cote de niveau d'eau de 6,2 m à Sorel. 2. Améliorer la qualité de l'eau en réduisant les apports locaux en nutriments, pesticides et matières en suspension.	2018-2028
7.1. Adapter les pratiques de phytoprotection (5 ans)		<ul style="list-style-type: none"> Dans l'ensemble des secteurs du littoral utilisés pour l'agriculture au-dessus de la cote de niveau d'eau de 6,2 m à Sorel, lesquels n'auront pas fait l'objet de mesures afin d'implanter des cultures compatibles avec les besoins de la faune (action 5), il faudra mettre en place diverses pratiques agroenvironnementales adaptées au contexte hydrogéologique spécifique du littoral. 	2018-2023
7.2. Adapter les pratiques de fertilisation (5 ans)		<ul style="list-style-type: none"> À moyen terme, l'application de pesticides et la fertilisation devront nécessairement être adaptées aux inondations récurrentes de la zone littorale. 	2018-2023
7.3. Mettre fin au travail du sol à l'automne (5 ans)		<ul style="list-style-type: none"> À moyen terme, aucun travail du sol à l'automne ne devra être fait dans les secteurs cultivés du littoral. 	2018-2023
7.4. Planter des cultures de couvre-sol hivernal (10 ans)		<ul style="list-style-type: none"> À long terme, des cultures offrant un couvre-sol d'hiver devront être intégrées aux cultures annuelles en place. 	2018-2028
ARRIMAGE RÉGLEMENTAIRE DU CADRE DE GESTION			
8. Arrimer la réglementation et les programmes gouvernementaux au cadre de gestion mis en place au lac Saint-Pierre	-	1. Mettre en place un cadre de gestion uniforme et cohérent qui s'applique à l'ensemble du littoral et en assure la protection, de même que l'utilisation durable. 2. Adapter la réglementation afin de reconnaître légalement les nouvelles pratiques agricoles compatibles avec les fonctions écologiques de la zone littorale. 3. Arrimer les divers programmes des ministères et des sociétés d'État en fonction du cadre de gestion mis en place.	2018-2028
		<ul style="list-style-type: none"> L'article 22 de la <i>Loi sur la qualité de l'environnement</i> ne suffit pas afin d'assurer une protection adéquate des habitats fauniques existants en milieux humides et hydriques. Il en est de même avec la <i>Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables</i>, dont les dispositions ne sont pas respectées intégralement. Le plan d'action jette les bases d'un cadre de gestion durable qui devrait être uniformément appliqué autour du lac Saint-Pierre par l'ensemble des autorités compétentes. En plus de prescrire des pratiques agricoles adaptées, le cadre de gestion pourra, en outre, standardiser certains éléments, tels que l'aménagement d'habitats fauniques ou celui de cours d'eau, ainsi que les bandes de protection végétales à respecter. Puisque le cadre de gestion encadrera des usages et pratiques actuellement interdits dans le littoral du lac Saint-Pierre, les lois, règlements, dispositions légales et politiques pertinentes devront être révisés afin d'en régulariser la mise en œuvre. Conséquemment, une fois arrimé, l'ensemble du cadre législatif devra reconnaître et légitimer la pratique d'une agriculture durable compatible avec les fonctions écologiques du littoral. En plus du cadre réglementaire actuel, les programmes gouvernementaux pertinents devront également être révisés (ou créés) afin de s'arrimer au cadre de gestion proposé pour en favoriser la mise en place. 	

PROGRAMME DE SUIVI DE LA MISE EN ŒUVRE DU PLAN D'ACTION

ACTIONS	OBJECTIFS ET PRÉCISIONS	HORIZON TEMPOREL	ACTEURS CONCERNÉS	AVANCEMENT		
				EN COURS	RÉALISÉ	À VENIR
PROTECTION DES MILIEUX NATURELS						
1. Définir et mettre en application des moyens permettant d'assurer la protection adéquate et permanente des milieux naturels situés dans la zone littorale	1. Prévenir l'empiètement futur des usages humains sur les milieux naturels du littoral, et ainsi maintenir les services écologiques qui y sont associés. 2. Empêcher toute perte additionnelle d'habitats fonctionnels pour la faune.	2018-2019	MELCC, MAPAQ.			
AMÉNAGEMENTS FAUNIQUES PRIORITAIRES						
2. Aménager des milieux naturels suite au retrait des activités agricoles dans les secteurs prioritaires de la zone littorale	1. Récupérer rapidement des superficies significatives d'habitats fonctionnels pour la faune et améliorer la qualité de l'eau dans la zone littorale, notamment en période de crue. 2. Assurer la pérennité de la vocation faunique de secteurs aménagés (ou acquis par l'entremise de l'État) en y retirant l'agriculture. 3. Optimiser les fonctions d'habitat faunique des secteurs ayant par le passé fait l'objet d'investissements à des fins de conservation en y aménageant des habitats naturels sur toutes les portions de ces terres situées dans le littoral.	2018-2019	Organismes locaux, MELCC, MFFP et MAPAQ			
2.1. Aménagements de Baie-du-Febvre / Nicolet-Sud						
E Segment 1 – Endiguement (Longue-Pointe)		2018-2019				
F Segment 2 – Endiguement		2018-2019				
G Segment 4 – Endiguement		2018-2019				
H Segment 6 – Endiguement		2018-2019				
2.2. Halte migratoire de Saint-Barthélemy						
A Segment 1 – Endiguement		2018-2019				
B Segment 2 – Endiguement		2018-2019				
C Segment 5		2018-2019				
D Autre (terres bordant le segment 7)		2018-2019				
2.3. Île du Mitan (Île du Milieu)						
		2018-2019				

ACTIONS	OBJECTIFS ET PRÉCISIONS	HORIZON TEMPOREL	ACTEURS CONCERNÉS	AVANCEMENT		
				EN COURS	RÉALISÉ	À VENIR
2.4. Terres communales		2018-2019				
A Commune de Baie-du-Febvre		2018-2019				
B Commune de l'île Dupas		2018-2019				
C Commune de Berthier		2018-2019				
2.5. Baie Lavallière		2018-2019				
2.6. Autres terres publiques ou en conservation		2018-2019				
A Propriétés provinciales		2018-2019				
B Propriétés fédérales		2018-2019				
C Propriétés municipales		2018-2019				
D Propriétés d'organismes de conservation		2018-2019				
RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT – PÔLE D'EXPERTISE						
3. Mettre en place un pôle d'expertise multidisciplinaire portant sur la cohabitation agriculture-faune en zone littorale	<ol style="list-style-type: none"> Piloter la recherche et le développement de cultures et de pratiques agricoles qui seront compatibles avec les fonctions écologiques du littoral. Contribuer à la mise en place rapide de ces cultures et pratiques en accompagnant les producteurs sur le plan technique. Poursuivre l'acquisition de connaissances à propos des impacts écosystémiques de l'agriculture en zone littorale. 	2018-2019	MELCC, MFFP, MAPAQ et universités		X	
STRATÉGIE DE COMMUNICATION						
4. Élaborer et déployer une stratégie de communication	<ol style="list-style-type: none"> Expliquer les objectifs du plan d'action et vulgariser les connaissances scientifiques sur le littoral et ses problématiques dans le but de mobiliser les acteurs de l'eau et les citoyens à propos des enjeux du lac Saint-Pierre. Communiquer les impacts positifs des mesures proposées afin de favoriser l'adhésion des producteurs agricoles aux projets qui découleront du plan d'action. Encourager, reconnaître et faire rayonner les efforts des acteurs contribuant à la mise en œuvre du plan d'action. 	2018-2019	MELCC, MAPAQ et UPA			

ACTIONS	OBJECTIFS ET PRÉCISIONS	HORIZON TEMPOREL	ACTEURS CONCERNÉS	AVANCEMENT		
				EN COURS	RÉALISÉ	À VENIR
CULTURES COMPATIBLES AVEC LES BESOINS DE LA FAUNE						
5. Débuter la mise en place de cultures compatibles avec les besoins de la faune dans les milieux cultivés sous la cote de niveau d'eau de 6,2 m à Sorel afin d'obtenir, à terme, une implantation sur l'ensemble de cette zone	<ol style="list-style-type: none"> 1. Améliorer la productivité en invertébrés aquatiques, ainsi que rétablir les fonctions d'habitats de reproduction des poissons et des oiseaux, dans les secteurs les plus sensibles pour la faune, tout en y maintenant la présence d'une activité agricole durable. 2. Améliorer la qualité de l'eau dans la zone littorale, notamment en période de crue. 	2018-2023	MELCC, MAPAQ et organismes locaux			
5.1. AMÉNAGEMENTS FAUNIQUES VOLONTAIRES						
6. Poursuivre les efforts de rétablissement des habitats dégradés du littoral en effectuant des aménagements de milieux naturels supplémentaires sur une base volontaire	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sur une base volontaire, restaurer à l'état naturel des habitats fauniques potentiels qui sont dégradés pour récupérer des superficies additionnelles d'habitats fonctionnels et améliorer la qualité de l'eau dans le littoral. 2. Améliorer la connectivité et l'intégrité des habitats par l'aménagement de cours d'eau, le remplacement d'ouvrages et de ponceaux, de même que la restauration de bandes de protection végétales élargies. 	2018-2023	MELCC, MAPAQ et organismes locaux			
PRATIQUES AGRICOLES DURABLES						
7. Appliquer des pratiques agricoles durables dans l'ensemble des milieux cultivés en zone littorale	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diminuer les impacts de l'agriculture sur les habitats fauniques et récupérer certaines fonctions naturelles lors de l'inondation printanière dans les terres agricoles du littoral situées au-dessus de la cote de niveau d'eau de 6,2 m à Sorel. 2. Améliorer la qualité de l'eau en réduisant les apports locaux en nutriments, pesticides et matières en suspension. 	2018-2028	MELCC, MAPAQ et UPA			
7.1. Adapter les pratiques de phytoprotection		2018-2023				
7.2. Adapter les pratiques de fertilisation		2018-2023				
7.3. Mettre fin au travail du sol à l'automne		2018-2023				
7.4. Planter des cultures de couvre-sol hivernal		2018-2028				
ARRIMAGE RÉGLEMENTAIRE DU CADRE DE GESTION						
8. Arrimer la réglementation et les programmes gouvernementaux au cadre de gestion mis en place au lac Saint-Pierre	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mettre en place un cadre de gestion uniforme et cohérent qui s'applique à l'ensemble du littoral et en assure la protection, de même que l'utilisation durable. 2. Adapter la réglementation afin de reconnaître légalement les nouvelles pratiques agricoles compatibles avec les fonctions écologiques de la zone littorale. 3. Arrimer les divers programmes des ministères et des sociétés d'État en fonction du cadre de gestion mis en place. 	2018-2028	MELCC, MFFP et MAPAQ			

ANNEXES

Annexe 1. Liste des municipalités touchant à la zone littorale du lac Saint-Pierre

Région	MRC	Municipalité ou territoire	Superficie située dans le littoral (ha)	Proportion de la municipalité située dans le littoral (%)
Rive nord				
04 – Mauricie	Maskinongé	Louiseville	944	15
		Maskinongé	2 307	31
		Yamachiche	614	6
		TNO ^a aquatique de la MRC	13 741	100
	Trois-Rivières	Trois-Rivières	2 900	9
14 – Lanaudière	D'Autray	Berthierville	42	6
		La Visitation-de-l'Île-Dupas	2 582	69
		Lanoraie	153	1
		Saint-Barthélemy	1 432	13
		Saint-Cuthbert	351	3
		Sainte-Geneviève-de-Berthier	961	13
		Saint-Ignace-de-Loyola	5 819	80
TNO* aquatique de la MRC	44	100		
Rive sud				
16 – Montérégie	Pierre-De Saurel	Sainte-Anne-de-Sorel	3 992	68
		Saint-Joseph-de-Sorel	186	57
		Saint-Robert	166	3
		Sorel-Tracy	664	10
		Yamaska	2 513	33
17 – Centre-du-Québec	Bécancour	Bécancour	1 104	2
	Nicolet-Yamaska	Baie-du-Febvre	9 356	54
		Nicolet	3 741	29
		Odanak	2	<1
		Pierreville	5 876	47
Saint-François-du-Lac	2 849	34		

a : Territoire non organisé.

Sources des données : Limites des municipalités (Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles [MERN], 2016); Limites des zones inondables (CEHQ, 2013)

Annexe 2. Méthode utilisée pour la modélisation de l'habitat de la perchaude

Niveaux d'eau lors des événements de fraie

Pour chacune des années de 1960 à 2014, la date de fraie, c'est-à-dire la date à laquelle 50 % des perchaudes femelles se sont reproduites, a été estimée à partir du cumul des degrés-jours de l'air selon la méthode de Mingelbier et collab. (2005). Les dates de reproduction estimées variaient du 4 avril au 12 mai selon l'année. La période de reproduction a ensuite été définie comme comprenant les 5 jours qui précèdent et les 5 jours qui suivent la date du maximum de fraie. L'historique des crues au moment de la reproduction a ensuite été colligé à partir des données annuelles de niveaux d'eau enregistrées à la station limnimétrique de Sorel entre 1960 et 2014 (EC 2015, MPO 2016). À partir de cette base de données, il a été possible de calculer la fréquence d'observation (exprimée en percentile) du niveau de l'eau à Sorel au cours des événements de fraie survenus de 1960 à 2014, soit depuis les débuts de la régularisation des débits du fleuve. L'analyse révèle notamment qu'une année sur deux les événements de fraie ont eu lieu alors que le niveau d'eau était inférieur ou égal à 6,2 m à Sorel.

Habitat potentiel de reproduction

Un indice de qualité d'habitat (IQH) de reproduction pour la perchaude, dont la valeur varie de 0 à 1, a été modélisé à l'échelle de la plaine inondable à partir du modèle prédictif probabiliste élaboré par Mingelbier et collab. (2005), qui utilise l'équation suivante :

$$IQH \text{ perchaude} = \frac{S^{0,50} \times P^{1,00} \times VI^{0,22}}{6,633}$$

Le domaine d'étude a été découpé en parcelles mesurant 5 m x 5 m, et une valeur d'IQH a été calculée pour chaque parcelle.

La profondeur d'eau (P) a été modélisée à partir d'un modèle numérique d'altitude d'une résolution de 5 m basé sur les données d'un relevé d'élévation LiDAR réalisé en 2001 (Fortin et collab. 2002, données transmises par Environnement Canada). Ces données d'altitude absolue ont été corrigées afin d'exprimer l'altitude atteinte par le niveau d'eau à la station de Sorel. L'altitude relative dans un secteur donné du littoral a été obtenue en soustrayant, à l'altitude absolue, un facteur de correction calculé en fonction de la pente longitudinale de l'eau du fleuve. Ce facteur de correction correspond à la différence entre la cote de récurrence de niveau d'eau de 2 ans au secteur en question et celle mesurée à Sorel (Lapointe 1990). Puisque la cote de niveau d'eau de récurrence de 2 ans diminue vers l'aval, ce facteur de correction est positif en amont de Sorel et négatif en aval. Le modèle numérique d'altitude a ensuite été couplé à l'historique des niveaux d'eau à Sorel pendant la fraie de la perchaude depuis le début de la régularisation (1960-2014) de façon à calculer une cote de profondeur d'eau à chaque parcelle de 25 m², pour chacun des événements de fraie. La cote de profondeur utilisée dans l'équation correspond à la somme des cotes de profondeur entre 1960 et 2014, elle-même transformée en un indice

variant de 0 à 3 afin de respecter les paramètres du modèle. La somme a été choisie afin de représenter l'effet à long terme de l'historique des niveaux d'eau sur la qualité de l'habitat en ce qui a trait à sa profondeur.

Le type de substrat (S) a été modélisé à partir de la description de l'utilisation du sol incluant les milieux naturels et anthropiques du littoral. Plusieurs scénarios d'occupation du sol ont été comparés (voir sections suivantes). Ces scénarios ont été construits à partir d'une cartographie de l'occupation du sol observée entre 2013 et 2015 dans la plaine inondable du lac Saint-Pierre selon diverses sources de données : milieux humides de 2010 (Jean et Létourneau 2014), occupation du sol de 2014 (ECCC 2016) et de 2013-2015 (ZIPLSP 2016).

La vitesse du courant (VI) a été fixée à sa valeur optimale. Ce paramètre n'est vraisemblablement pas limitant dans le contexte général des habitats de la plaine inondable du lac Saint-Pierre (Théberge et collab. 2012).

Scénarios d'occupation du sol

Afin d'estimer les pertes d'habitat potentiel engendrées par les activités anthropiques, de localiser les secteurs les plus sensibles du littoral et d'évaluer les gains que pourraient engendrer les efforts de restauration, deux scénarios d'utilisation du sol ont été comparés.

Scénario 1 – Habitats potentiels

Premièrement, un scénario d'occupation du sol où tout usage humain serait converti en milieu de qualité optimale pour le dépôt des œufs a été utilisé pour le calcul de l'IQH.

Scénario 2 – Habitats potentiels fonctionnels selon l'occupation de 2014

Deuxièmement, le *potentiel historique fonctionnel en 2014* a été cartographié. Lors du calcul de l'IQH, le type de substrat a alors été modélisé à partir d'un scénario d'occupation récente du sol dans lequel les usages humains présentent un substrat de qualité nulle (routes, zones développées, cultures annuelles) ou sous-optimale (pâturages et cultures fourragères) pour le dépôt des œufs (Mingelbier et collab. 2005). De plus, l'IQH des milieux situés à l'intérieur d'aménagements inaccessibles au poisson a été considéré comme nul.

Pertes d'habitats potentiels en 2014

La perte de qualité d'habitat de reproduction selon l'usage du sol de 2014 a été déterminée en soustrayant pour chaque parcelle l'IQH du scénario 2 (avec utilisation anthropique du sol) à celle du scénario 1 (sans utilisation du sol anthropique). Afin de tenir compte à la fois de la quantité et de la qualité des habitats perdus, un indice relatif de perte d'habitat a été calculé à partir de la pondération de la superficie de chaque parcelle en fonction de sa différence de valeur d'IQH.

Limites de la modélisation de l'habitat de la perchaude

Les milieux en eau profonde dans l'occupation du sol de 2014 ont été exclus de la modélisation de l'IQH. L'usage de ces terres lorsque celles-ci ne sont pas inondées étant inconnu, il était impossible d'attribuer une cote de qualité de l'habitat en ce qui a trait au substrat. L'IQH n'a donc pas été modélisé pour les terres inondées sous la cote de niveau d'eau de 4,9 m à Sorel sous laquelle la quasi-totalité (> 99,5 %) des milieux exclus se retrouvait et au-dessus de laquelle la majorité des usages anthropiques avaient lieu (seulement 26 ha sont omis, dont 4 ha de milieux agricoles).

La modélisation de l'IQH pour la reproduction de la perchaude représente la qualité d'un milieu en ce qui a trait à sa profondeur d'eau et au substrat qu'on y trouve. Or, d'autres facteurs peuvent influencer l'utilisation d'un site de bonne qualité comme habitat de reproduction tel que la connectivité avec le lac Saint-Pierre, la qualité de l'eau ou l'abondance des géniteurs. Une valeur élevée d'IQH ne garantit donc pas l'utilisation d'un site par la perchaude pour sa reproduction, mais représente plutôt une qualité potentielle. Dans le plan d'action, des recommandations spécifiques concernant la qualité de l'eau et la connectivité ont été intégrées pour s'assurer de maximiser le potentiel d'utilisation des parcelles où des actions seront entreprises.

Références

- COMITÉ ZIP DU LAC SAINT-PIERRE (ZIPLSP). 2016. Caractérisation de l'occupation du sol dans la plaine inondable du lac Saint-Pierre entre 2013 et 2015. Données géographiques vectorielles compilées par le ZIPLSP.
- ENVIRONNEMENT CANADA (EC). Consulté le 8 octobre 2015. Base de données HYDAT. URL : <https://www.ec.gc.ca/rhc-wsc/default.asp?lang=Fr&n=9018B5EC-1>.
- ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA (ECCC). 2016. Occupation du sol de la plaine inondable du lac Saint-Pierre en 2014. Données géographiques vectorielles transmises le 20 avril 2016. Service canadien de la faune.
- FORTIN, P., S. MARTIN et A. PLANTE. 2002. Post-traitement, validation et intégration des données LiDAR dans le modèle numérique de terrain du fleuve Saint-Laurent. Rapport technique SMC Québec – Section Hydrologie RT-120. Données géomatiques transmises par Environnement Canada en octobre 2015.
- JEAN, M., et G. LÉTOURNEAU. 2014. Les milieux humides en eau douce – 3e édition. Fiche d'information de la collection « Suivi de l'état du Saint-Laurent », Gouvernement du Canada et gouvernement du Québec. Données géographiques vectorielles des milieux humides et secs du lac Saint-Pierre en 2010 transmises par Environnement Canada en janvier 2015.
- LAPOINTE, D. 1990. Zones inondables – Fleuve Saint-Laurent : Calcul des niveaux de récurrence 2, 5, 10, 20, 50 et 100 ans. Tronçon : Varennes-Grondines. MH-90-05. Ministère de l'Environnement, direction du domaine hydrique, service hydrographie. 39 p.
- MINGELBIER M., P. BRODEUR et J. MORIN, 2005. Recommandations concernant les poissons et leurs habitats dans le Saint-Laurent fluvial et évaluation des critères de régularisation du système lac Ontario – Saint-Laurent. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche sur la faune, Québec, 141 p.
- PÊCHES ET OCÉANS CANADA (MPO). Consulté le 9 février 2016. Données d'inventaire de la station 15930. Archive des données sur les marées et niveaux d'eau du groupe Océanographie et données scientifiques, Pêches et Océans Canada. URL : <http://www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca/isdm-gdsi/twl-mne/inventory-inventaire/sd-ds-fra.asp?no=15930&user=isdm-gdsi®ion=LAU>.
- THÉBERGE, M., P. BRODEUR et M. MINGELBIER. 2012. Développement d'un outil d'analyse du potentiel d'habitat de reproduction de la perchaude (*Perca flavescens*) dans la plaine inondable du lac Saint-Pierre. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 15 p.

Cette analyse a été faite par la TCRLSP d'après les données LiDAR fournies par Environnement et Changement climatique Canada (ECCC). L'intégration de ces données ne doit toutefois pas être interprétée comme constituant une approbation de la part d'ECCC.

Annexe 3. Aménagements fauniques de la plaine inondable du lac Saint-Pierre

Secteur	Gestionnaire(s)	Superficie totale du secteur (ha)	Superficie totale aménagée (ha)	Remarques
Baie-du-Febvre / Nicolet-Sud	SARCEL	592	ND ^a	<ul style="list-style-type: none"> Complexe d'aménagements pour la sauvagine et le poisson situé en terres agricoles inondables 352,4 ha en culture (principalement maïs, pâturage/cultures fourragères et soya)
Baie Lavallière	Société d'aménagement de la baie Lavallière	1 599	1 017	<ul style="list-style-type: none"> Plus grand marais aménagé au Québec Marais principal : passe migratoire, étangs et îlots de nidification Marais Saint-Louis : marais endigué de type « perché » avec un fossé piscicole 91,5 ha en culture (principalement du soya)
Commune de Baie-du-Febvre	Corporation de la Commune de Baie-du-Febvre	480	84	<ul style="list-style-type: none"> Complexe de 7 aménagements comprenant entre autres, un marais endigué, un fossé piscicole, des étangs aménagés et des planches agricoles 40,8 ha en culture (principalement du maïs)
Commune de l'île Dupas	CIC et MFFP	676	198	<ul style="list-style-type: none"> Réseau de rigoles inondées au printemps, étangs aménagés pour la sauvagine, marais permanent endigué 74,4 ha en culture (principalement pâturage/cultures fourragères)
Commune d'Odanak	Conseil des Abénakis d'Odanak	2	2	<ul style="list-style-type: none"> Deux marais de type « perché » situés hors littoral, mais communiquant avec le lac Saint-Pierre
Île des Barques	Service canadien de la faune	151	60	<ul style="list-style-type: none"> Marais aménagé pour la sauvagine
Île du Milieu (îles du Mitan, aux Castors et de la Commune)	SCIRBI et Corporation de la Commune de Berthier	423	124	<ul style="list-style-type: none"> 83 % du territoire situé dans le littoral Passe migratoire et marais non aménagé 323,1 ha en culture (principalement maraicher et soya)
Île du Moine	CNC et CIC	536	283	<ul style="list-style-type: none"> Près de 90 % de la superficie de l'île est inondée chaque printemps Marais Peter-Sydney-White et réseau de pâturages
Marais Saint-Eugène	MFFP	38	34	<ul style="list-style-type: none"> Marais aménagé pour la sauvagine et le poisson
Maskinongé-Yamachiche	MFFP	951	ND ^a	<ul style="list-style-type: none"> Près de 90 % du territoire situé dans le littoral Fossés piscicoles, d'îlots de nidification, d'un réseau de canaux artificiels et d'un étang aménagé
Refuge d'oiseaux migrateurs de Nicolet	CIC	3 006	146	<ul style="list-style-type: none"> Aménagements fauniques de Nicolet et de l'île Moras Marais permanent et étangs aménagés pour la sauvagine
Aménagement faunique de Saint-Barthélemy	CIC	370	309	<ul style="list-style-type: none"> Complexe d'aménagements en terres agricoles inondables Importante halte migratoire pour la sauvagine 131,1 ha en culture (principalement soya et autres céréales) Segment 3 restauré en 2015, maintenant accessible à la faune aquatique

Note : Toutes les superficies mentionnées dans ce tableau sont approximatives. Les superficies cultivées proviennent de l'occupation du sol de 2014 (ECCC, 2016)

.a : Non disponible.

Annexe 4. Données de superficie et de tenure sur les milieux naturels visés

Selon l'occupation du sol de 2014, le littoral du lac Saint-Pierre comprenait environ 23 000 ha de milieux naturels en excluant l'eau profonde (rivières, plans d'eau et le lac lui-même). De cette superficie, 11 077 ha sont situés dans les types de milieux naturels les plus touchés par l'empiétement humain depuis les années 1960. Les superficies empiétées dans les marécages, les prairies humides, les friches et les milieux forestiers représentent en effet 97 % de tous les milieux naturels convertis en milieu anthropiques entre 1964 et 2014 (Dauphin et Jobin 2016, données non publiées). De ces 11 077 ha de milieux naturels plus vulnérables, 8 482 ha sont situés en dessous de la cote de niveau d'eau de 6,2 m à Sorel.

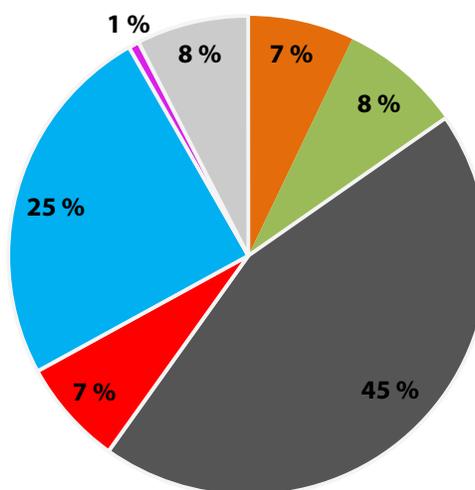
Type de propriétaire foncier	Milieu terrestre ^a (ha)		Milieu humide ^a (ha)		Superficie (ha) totale	
	< 6,2 m	Littoral	< 6,2 m	Littoral	< 6,2 m	Littoral
Privé	375	714	4 704	6 014	5 079	6 729
Corporation de commune	12	27	591	736	603	763
Organisme de conservation	80	109	615	829	695	938
Autre	283	579	3 498	4 450	3 781	5 028
Public	72	138	2 689	3 459	2 762	3 597
Fédéral	7	18	598	1 043	605	1 061
Provincial	51	91	2 046	2 335	2 097	2 426
Municipal	14	30	46	80	60	110
Sans information	61	106	580	646	642	751
Total	508	959	7 974	10 119	8 482	11 077

a : Les milieux terrestres incluent les milieux forestiers, les friches et les milieux arbustifs. Les milieux humides incluent seulement les prairies humides et les marécages. Certains milieux naturels ne sont pas présentés dans ce tableau, tels que les eaux profondes ou peu profondes, les marais et les tourbières.

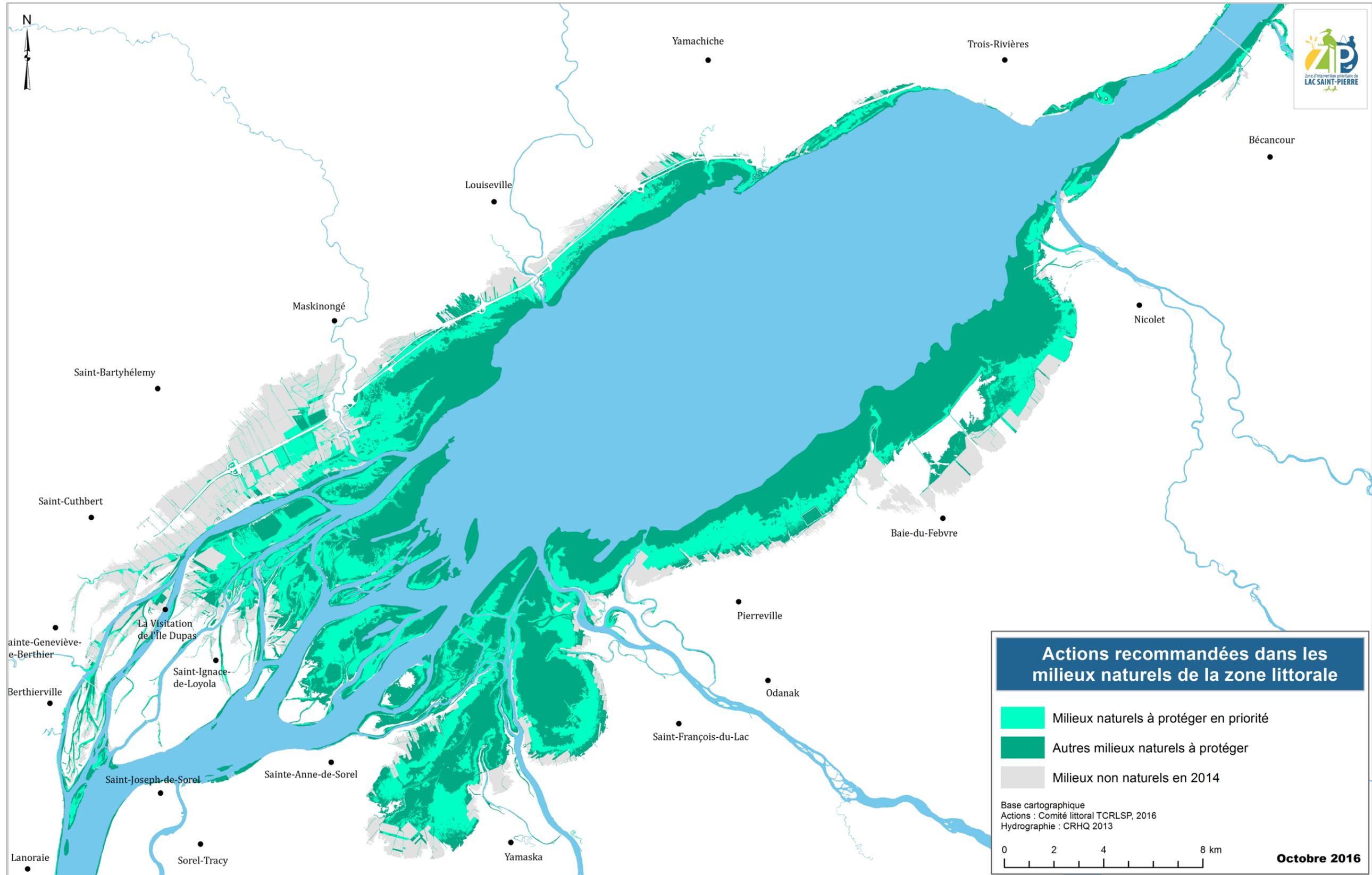
Sources des données : Occupation du sol de 2014 (ECCC, 2016); Information foncière gouvernementale (MERN, 2016); Matrices graphiques des municipalités du littoral (2016).

Une superficie totale de 8 482 ha...

- Privé - commune
- Privé - organisme de conservation
- Privé - autre
- Fédéral
- Provincial
- Municipal
- Sans information



Propriété foncière et superficie en hectares des milieux naturels les plus vulnérables à l'empiétement humain en dessous de la cote de niveau d'eau de 6,2 m à Sorel



Annexe 5. Superficies (en ha) des milieux agricoles sous la cote de niveau d'eau de 6,2 m à Sorel et de la zone littorale en 2014, ventilées par type de propriétaire foncier (tenure)

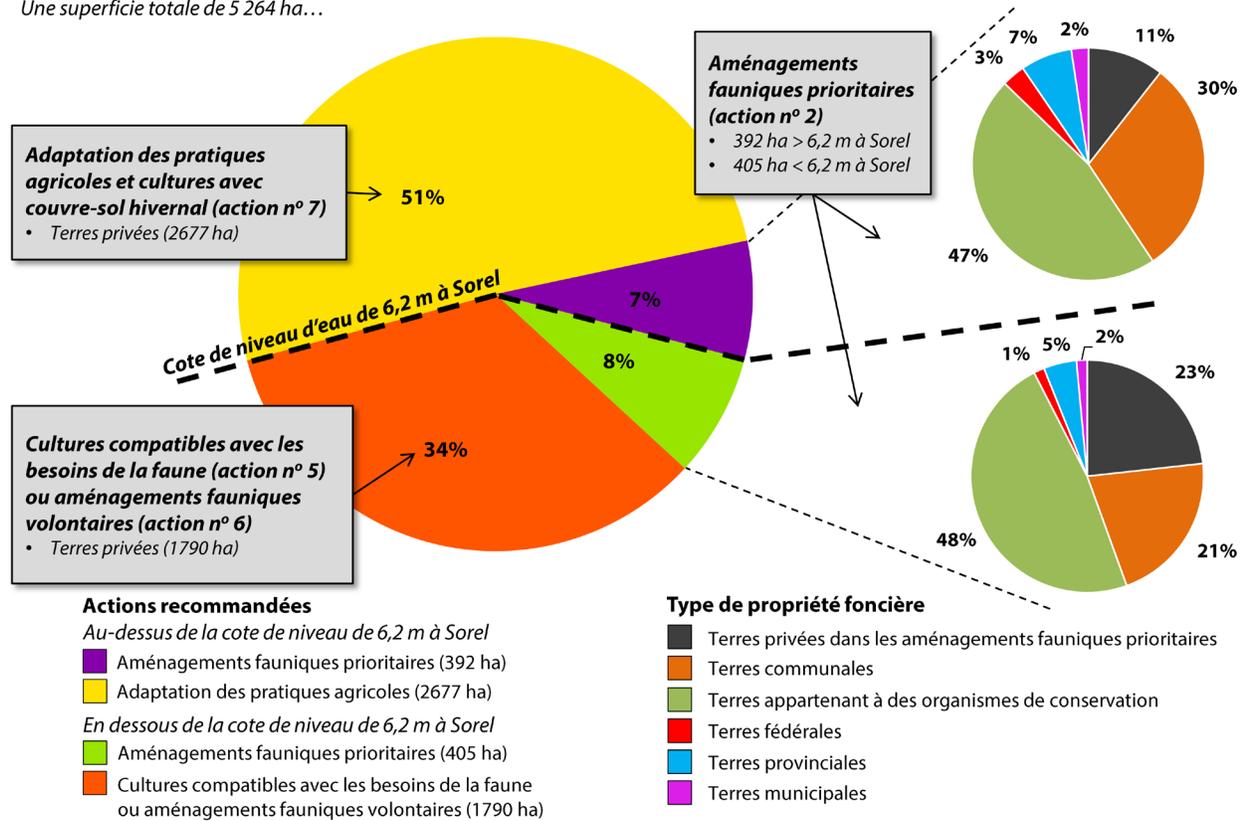
	En dessous de 6,2 m	Au-dessus de 6,2 m	Ensemble du littoral
Privé - autre	1884	2719	4603
<i>Dans les sites prioritaires cités à l'action 2</i>			
Baie Lavallière	29	23	53
Baie-du-Febvre/Nicolet sud	64	18	82
Halte migratoire de Saint-Barthélemy	1	~ 0	1
<i>Pour les terres citées aux actions 5, 6 et 7^a</i>	1790	2677	4467
Privé - commune	86	118	204
Commune de Baie-du-Febvre	30	58	89
Commune de l'île Dupas	50	25	74
Commune de Berthier	6	35	40
Privé - organisme de conservation	194	182	377
Baie-du-Febvre/Nicolet sud	41	80	121
Halte migratoire de Saint-Barthélemy	112	16	128
Île du Mitan (Île du Milieu)	24	79	102
Autres secteurs	18	7	25
Fédéral	6	13	19
Baie-du-Febvre / Nicolet Sud	3	~ 0	3
Autres secteurs	3	13	16
Provincial	19	28	47
Baie Lavallière (MFFP)	1	13	14
<i>Autres secteurs</i>			
MFFP	3	5	8
MTQ	13	9	22
MELCC	1	~ 0	1
Autre entité	~ 0	1	1
Municipal	6	9	15
Total	2195	3069	5264

Note : Les milieux agricoles incluent les différents types de cultures, ainsi que les milieux agricoles non cultivés comme les fossés.

a : Aucune information sur le propriétaire foncier n'était disponible pour environ 81 ha de ces milieux agricoles (dont 69 ha sont situés au-dessus de la cote de niveau d'eau de 6,2 m à Sorel). Ces terres ont été considérées comme étant privées dans le calcul des superficies touchées par les différentes actions recommandées. Toutefois, il pourrait s'avérer que certaines de ces terres soient de tenure publique, ou encore qu'elles appartiennent à un organisme de conservation.

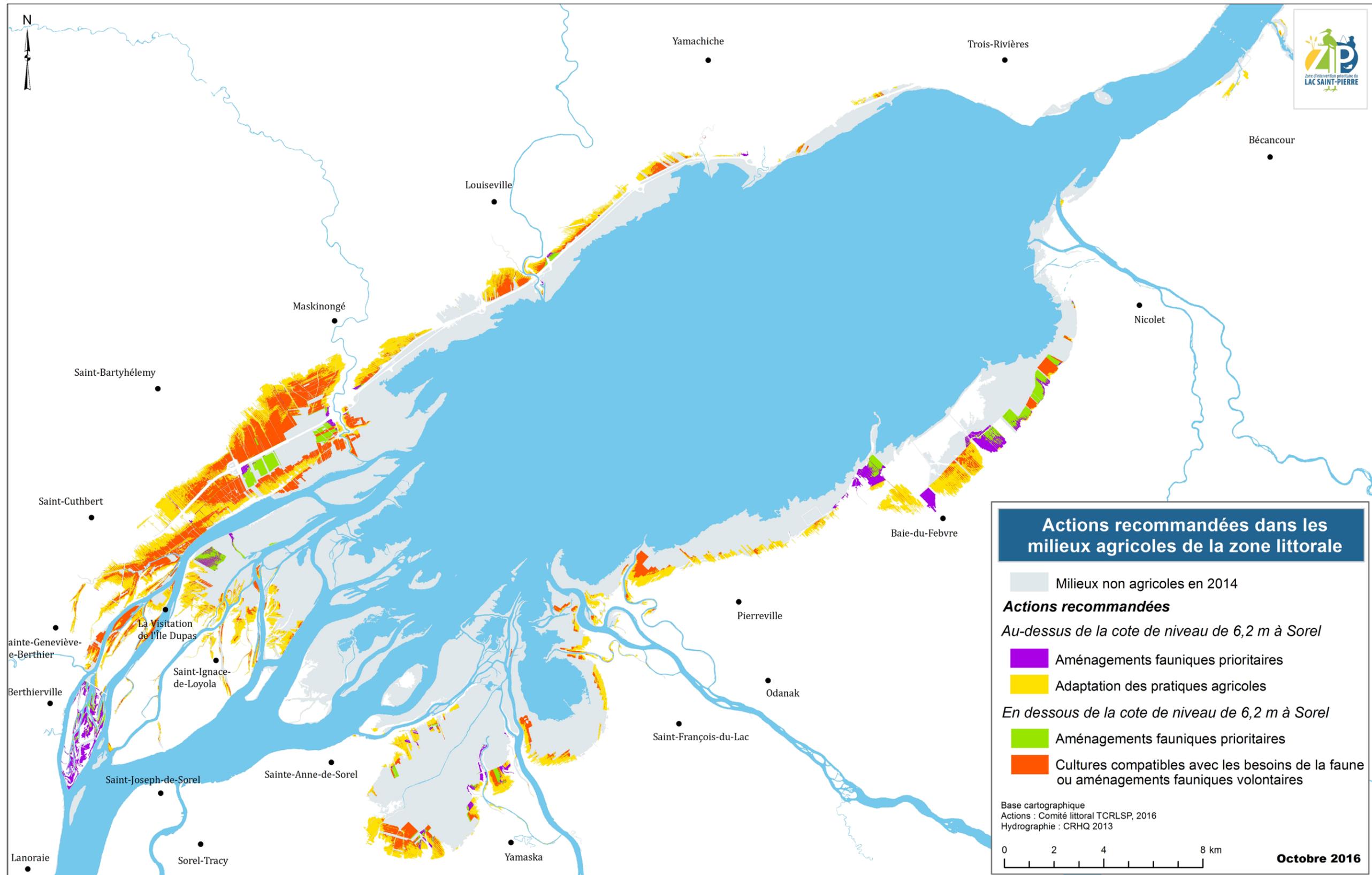
Sources des données : Occupation du sol de 2014 (ECCC, 2016); Information foncière gouvernementale (MERN, 2016); Matrices graphiques des municipalités du littoral (2016)

Une superficie totale de 5 264 ha...



Source : Occupation du sol de 2014 (ECCC 2016), Information foncière gouvernementale (MERN 2016) et Matrices graphiques des municipalités du littoral (2016)

Milieux agricoles dans la zone littorale du lac Saint-Pierre en 2014 et actions recommandées



RÉFÉRENCES DU DOCUMENT

- 1 LAPOINTE, D. 1990. Zones inondables – fleuve Saint-Laurent. Calcul des niveaux de récurrences 2, 5, 10, 20, 50 et 100 ans. Tronçon Varennes-Grondines. Ministère de l'Environnement, Direction du domaine hydrique, Service hydrographie, 39 p.
- 2 MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC). 2014. Rapport sur l'état de l'eau et des écosystèmes aquatiques au Québec. MELCC, Gouvernement du Québec. Disponible en ligne. URL : <http://www.environnement.gouv.qc.ca/rapportsurleau/index.htm>.
- 3 ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA. 2016. Occupation du sol de la plaine inondable du lac Saint-Pierre en 2014. Données géographiques vectorielles transmises le 20 avril 2016. Service canadien de la faune.
- 4 TURGEON, K., O. CHAMPOUX, S. MARTIN et J. MORIN. 2005. Modélisation des grandes classes de milieux humides de la plaine inondable du fleuve Saint-Laurent : considération de la succession des communautés végétales. Rapport scientifique SMC Québec - Section Hydrologie RS-107. Environnement Canada, Sainte-Foy. 88 p.
- 5 MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2013. Le lac Saint-Pierre : un joyau à restaurer. MDDEFP, Gouvernement du Québec. 28 p.
- 6 TALBOT, A. 2006. Enjeux de la disponibilité de l'eau pour le fleuve Saint-Laurent – Synthèse environnementale. Environnement Canada, Montréal. 215 p.
- 7 COMITÉ ZIP DU LAC SAINT-PIERRE. 2016. Caractérisation des cours d'eau de la plaine inondable du lac Saint-Pierre. Données géographiques vectorielles.
- 8 DAUPHIN, D. et B. JOBIN. 2016. Changements de l'occupation du sol dans la plaine inondable du lac Saint-Pierre entre les années 1950 et 1997. *Le Naturaliste Canadien*, 140, p. 42-52.
- 9 DAUPHIN, D. et B. JOBIN. 2016. Changements de l'occupation du sol dans la plaine inondable du lac Saint-Pierre entre les années 1950 et 1997. *Le Naturaliste Canadien*, 140, p. 42-52. Incluant les données mise à jour pour 2014 non publiées.
- 10 TRUDEAU, V., M. RONDEAU et A. SIMARD. 2010. Pesticides aux embouchures de tributaires du lac Saint-Pierre (2003-2008). Montréal, Environnement Canada. 62 p.
- 11 DE LA CHENELIÈRE, V., P. BRODEUR et M. MINGELBIER. 2014. Restauration des habitats du lac Saint-Pierre : un prérequis au rétablissement de la perchaude. *Le Naturaliste canadien*, 138(2), p. 50-61.
- 12 MAILHOT, Y., P. DUMONT, Y. PARADIS, P. BRODEUR, N. VACHON, M. MINGELBIER, F. LECOMTE et P. MAGNAN. 2015. Yellow Perch (*Perca flavescens*) in the St. Lawrence River (Québec, Canada): population dynamics and management in a river with contrasting pressures. Dans : Couture, P. and G.G. Pyle (eds.). *Biology of perch*. CRC Press, Boca Raton, FL.
- 13 CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC. 2013. Base de données sur les zones inondables.
- 14 CABANA, G et L. FARLY. 2016. Données non publiées.
- 15 SOLÉCO CONSULTANTS inc. 1983. Analyse et interprétation d'échantillons de benthos et de zooplancton récoltés dans divers habitats de la plaine d'inondation du lac Saint-Pierre. Rapport d'étude. Gouvernement du Québec, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. 54 p.
- 16 BENDWELL ET ASSOCIÉS LTÉE. 1985. Détermination de l'abondance du zooplancton dans le lac Saint-Pierre pour la période de crue printanière de 1984. Gouvernement du Québec. Rapport d'étude préparé pour le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Direction régionale de Trois-Rivières, Gouvernement du Québec. 57 p.
- 17 NORTH AMERICAN BIRD CONSERVATION INITIATIVE CANADA. 2012. The State of Canada's Birds, 2012. Environment Canada, Ottawa, Canada. 36 p.
- 18 LEHOUX, D., D. DAUPHIN, O. CHAMPOUX, J. MORIN et G. LÉTOURNEAU. 2003. Impact des fluctuations des niveaux d'eau sur les canards barboteurs en reproduction dans le tronçon lac Saint-Louis/lac Saint-Pierre (utilisation des données d'habitats). Rapport final. Environnement Canada, Service canadien de la faune, Service météorologique du Canada et Centre Saint-Laurent. 65 p.
- 19 HUDON, C. et R. CARIGNAN. 2008. Cumulative impacts of hydrology and human activities on water quality in the St. Lawrence River (Lake Saint-Pierre, Québec, Canada). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 65, p. 1165-1180.
- 20 TURGEON, K., O. CHAMPOUX, S. MARTIN et J. MORIN. 2004. Modélisation des milieux humides de la plaine inondable du Saint-Laurent, du lac Saint-Pierre au lac Saint-Louis. Rapport scientifique SMC Québec – Section Hydrologie RS-104, Environnement Canada, Sainte-Foy. 62 p.
- 21 HÉBERT, S., C. HUDON, S. VILLENEUVE et É. GASCON. 2015. Compte-rendu de l'atelier d'échanges sur l'intégrité écosystémique du lac Saint-Pierre. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la lutte aux changements climatiques et Environnement Canada. 8 p.
- 22 HE, J., T. PODER, J. DUPRAS et H. J. ENOMANA. 2016. La valeur économique de la pêche blanche et des services écosystémiques au lac Saint-Pierre : analyse coûts-avantages des stratégies d'adaptation aux changements climatiques. Rapport présenté à la Division des impacts et de l'adaptation liés aux changements climatiques de Ressources naturelles Canada, au Gouvernement du Québec et à Ouranos. Montréal, Université du Québec à Montréal. 162 p.