

IMPACTS DU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE
SUR LE LAC SAINT-PIERRE

PAR

ANNE-MARIE DULUDE

POUR

LA COOPÉRATIVE DE SOLIDARITÉ DE LA RÉSERVE DE LA BIOSPHÈRE
DU LAC-SAINT-PIERRE

2016

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	3
1. LES IMPACTS BIOPHYSIQUES	3
1.1 Les modifications du cycle de l'eau.....	3
1.2 L'accumulation de sédiments.....	4
1.3 Les espèces exotiques envahissantes.....	5
1.4 La destruction des habitats.....	5
1.5 Le déclin de certaines espèces de poissons.....	6
1.6 Les amphibiens et les reptiles (herpétofaune).....	7
1.7 Les oiseaux.....	8
1.8 Le rat musqué.....	8
1.9 Les espèces en péril.....	9
2. LES IMPACTS SUR LES ACTIVITÉS HUMAINES	9
2.1 La chasse et la pêche.....	9
2.2 La navigation de plaisance et la navigation commerciale.....	10
2.3 L'approvisionnement en eau potable.....	10
2.4 Les activités récréotouristiques.....	11
2.5 L'expansion urbaine.....	11
2.6 L'agriculture.....	11
3. LA TABLE DE CONCERTATION RÉGIONALE DU LAC SAINT-PIERRE	12
4. LES SOLUTIONS ENVISAGÉES	13
CONCLUSION	14
RÉFÉRENCES	15

INTRODUCTION

Depuis les années 1990, de nombreux scientifiques ont tenté de sensibiliser la population au fait que la planète subissait un réchauffement climatique important constituant une menace pour la survie de l'humanité. Ils ont indiqué l'urgence de modifier nos modes de déplacement et de réduire notre consommation afin d'émettre une moins grande quantité de gaz à effet de serre responsables de ce réchauffement. Plusieurs études ont démontré que l'accroissement rapide des températures avait déjà eu des répercussions néfastes sur l'environnement : perte d'habitats, chute de la biodiversité et augmentation de la fréquence des épisodes climatiques extrêmes. D'ailleurs, les pluies torrentielles de plus en plus fréquentes et les longues périodes de sécheresse occasionnent des dommages qui représentent un coût important.



Photo de Gaétan Dumais

Le lac Saint-Pierre risque d'être particulièrement vulnérable au réchauffement climatique à cause de ses caractéristiques physiques, mais aussi parce qu'il supporte de nombreux usages tels que la navigation commerciale, le nautisme, la chasse, la pêche ainsi que l'agriculture. Ce vaste élargissement du fleuve Saint-Laurent de près de 400 km² ne possède qu'une profondeur moyenne de trois mètres. Ses pentes douces comportent d'immenses étendues de milieux humides dans lesquels on retrouve une

faune et une flore variées et abondantes. Ce territoire a été désigné site RAMSAR en 1998 selon la Convention relative aux zones humides d'importance internationale. Il a également été reconnu par l'UNESCO, le 9 novembre 2000, comme Réserve mondiale de la biosphère. Plusieurs chercheurs s'intéressent au lac Saint-Pierre à cause de la richesse de sa biodiversité mais aussi parce que les effets du réchauffement climatique y semblent déjà perceptibles. Les recherches portent sur les impacts des usages sur la faune et la flore et sur la qualité des habitats. En plus de soutenir une faune diversifiée et abondante, les herbiers aquatiques, marais, prairies humides et marécages jouent un rôle essentiel pour la rétention et la purification de l'eau qui y circule. La disparition des milieux humides fera chuter la biodiversité et diminuera la qualité de l'eau du fleuve Saint-Laurent. Étant donné que le processus du réchauffement climatique semble irréversible, diverses propositions seront envisagées pour en atténuer les impacts négatifs.

1. LES IMPACTS BIOPHYSIQUES

1.1 Les modifications du cycle de l'eau



Photo de Gaétan Dumais

Le réchauffement climatique va accroître l'évaporation des eaux des Grands Lacs qui représentent la principale source du fleuve Saint-Laurent. D'après Caroline Chartrand du Département de géographie de l'Université de Montréal, on observera alors une baisse du niveau de l'eau du fleuve et une réduction de son débit. Les étés seront plus chauds et plus secs mais traversés d'épisodes de plus en plus fréquents de pluies intenses de courte durée. Les hivers dureront moins longtemps. Les épisodes de redoux surviendront plus souvent et les crues hivernales seront plus fréquentes. On observera aussi une réduction du volume de neige et de glace. L'amplitude des crues printanières diminuera. Les périodes d'étiage seront plus marquées et dureront plus longtemps. Toutes ces modifications entraîneront des changements majeurs au lac Saint-Pierre qui perturberont les milieux humides et la qualité de l'eau. Les habitats risquent de disparaître et les substances polluantes (azote, phosphore, métaux, pesticides) seront probablement plus concentrées, ce qui occasionnera une baisse importante de la biodiversité.

1.2 L'accumulation de sédiments

Dès 2004, le professeur Richard Carignan du Département des Sciences biologiques de l'Université de Montréal sonnait l'alarme à propos d'une éventuelle disparition du lac Saint-Pierre. Il avait constaté un envasement accéléré et un étouffement dus aux apports importants de sédiments, de matières organiques et d'engrais provenant des tributaires du lac. Cet apport était particulièrement marqué dans le cas des rivières Yamaska et Saint-François drainant des zones agricoles importantes. Une étude menée en 2008 avec la biologiste Christiane Hudon d'Environnement Canada montre que l'apport accru d'éléments nutritifs, tel le phosphore, en provenance des tributaires entraîne une prolifération des plantes aquatiques. Ces dernières à leur tour retiennent les sédiments contribuant ainsi au remplissage du lac. Selon ces chercheurs, l'envasement est accentué par la présence au centre du lac d'un chenal de navigation creusé à une profondeur de 11,3 mètres. Les eaux propres en provenance des Grands Lacs y demeurent confinées et ne viennent donc pas diluer les eaux stagnantes des rives nord et sud chargées de sédiments. Le professeur Carignan affirme que le réchauffement climatique ne fera qu'accélérer le remplissage du lac par une baisse du niveau de l'eau et un apport accru de sédiments dû à l'érosion des berges. Ces dernières seront fragilisées par la perte de la végétation qui en temps normal aide à prévenir l'érosion.



Photo de Philippe Manning

En 2008, le chercheur Patrick Verhaar du Département de géographie de l'Université de Montréal a proposé une modélisation montrant les effets possibles du réchauffement climatique durant une période de 100 ans sur quatre effluents du Saint-Laurent : Richelieu, Saint-François, Saint-Maurice et Batiscan. Ses travaux de recherche lui ont permis de prédire que la baisse du niveau de l'eau entraînera l'érosion des berges à l'embouchure des rivières. Les sédiments arrachés viendront remplir le lac Saint-Pierre. De plus, les hausses de température augmenteront la fréquence des crues hivernales sous couvert de glace. Celles-ci auront un effet érosif marqué à l'embouchure des rivières et contribueront encore davantage à l'ajout de sédiments dans le lac.

1.3 Les espèces exotiques envahissantes

La baisse du niveau d'eau occasionnée par le réchauffement climatique favorisera probablement, selon la biologiste Christiane Hudon d'Environnement Canada, la propagation d'espèces de plantes exotiques plus tolérantes aux milieux asséchés telles que le roseau commun (*Phragmites australis*). Le roseau connaît un développement particulièrement impressionnant. Cette plante, d'origine eurasiatique introduite au Québec en 1916, envahit les marais en formant de grandes populations monospécifiques. Les peuplements denses, dont la hauteur atteint parfois cinq mètres,

créent de véritables palissades qui empêchent les graines des autres espèces de germer en bloquant la lumière. Ces colonies de roseaux s'installent tout d'abord dans des vasières exondées dépourvues de végétation, car leurs graines ne réussissent à germer que sur un sol humide mais non inondé. Ensuite, elles se reproduisent de manière végétative en se propageant dans toutes les directions à l'aide de rhizomes et de stolons. Lorsqu'elles meurent, leurs tiges s'accumulent au sol car elles se décomposent lentement. La prolifération des roseaux contribuera probablement à accentuer le processus d'assèchement des marais en obstruant le passage de l'eau.



Photo de Philippe Manning

L'augmentation de la température attirera également une faune et une flore adaptées aux eaux chaudes. Il est à prévoir que les écosystèmes s'en trouveront alors grandement modifiés. De plus, la baisse du niveau d'eau et la réduction du débit du fleuve seraient susceptibles de faciliter l'expansion des moules zébrées, une espèce exotique envahissante qui a été introduite dans les Grands Lacs en 1986 par la vidange des eaux de ballast des navires transocéaniques. Ces moules constituent une nuisance, car elles se fixent sur les structures d'approvisionnement en eau potable.

1.4 La destruction des habitats

La biologiste Christiane Hudon indique que « les assemblages végétaux des milieux humides riverains sont grandement influencés par la variabilité du niveau d'eau ». En effet, les milieux humides représentent une zone de transition entre le milieu aquatique et le milieu terrestre. Selon la profondeur de l'eau, du plus haut niveau au plus bas, ils forment des herbiers aquatiques, des marais, des prairies humides ou des marécages. Ces différents types d'habitats accueillent une faune abondante et diversifiée qui s'y réfugie, s'y reproduit ou s'y alimente. Les variations saisonnières des niveaux d'eau favorisent l'établissement de cette variété de milieux humides.



Photo de Philippe Manning

Le réchauffement climatique apportera des modifications majeures à ces habitats en bousculant le rythme normal des changements saisonniers. Ainsi, les redoux hivernaux plus fréquents, le manque de couverture de neige et de glace, les crues printanières de plus faible amplitude et de plus courte durée, de même que la période d'étiage plus hâtive au cours de l'été provoqueront de profonds changements dans les milieux humides. Leur composition en espèces, leur répartition géographique et la superficie

qu'ils occupent en seront complètement transformées. Les herbiers aquatiques avec leur variété de plantes submergées disparaîtront. Les marais se transformeront en marécages. Le réchauffement climatique finira par faire disparaître les milieux humides provoquant ainsi un appauvrissement de la biodiversité. De plus, considérant que les plantes aquatiques contribuent à limiter l'érosion des berges en absorbant l'énergie des vagues et qu'elles filtrent les matières en suspension, on peut prévoir que leur disparition réduira considérablement la qualité de l'eau du lac Saint-Pierre et du fleuve Saint-Laurent.

1.5 Le déclin de certaines espèces de poissons

La perte des herbiers aquatiques fera chuter la biodiversité puisque les plantes submergées qui les composent offrent un habitat de choix pour une communauté importante d'invertébrés, de poissons, d'amphibiens, de reptiles, d'oiseaux aquatiques et de mammifères. Plusieurs espèces de poissons, surtout celles qui utilisent les herbiers aquatiques comme garde-manger, sont en difficulté au lac Saint-Pierre. Ainsi, la perchaude, le crapet-soleil et le grand brochet montrent des signes de déclin. La situation est particulièrement dramatique dans le cas de la perchaude. Les jeunes de cette espèce en ne se nourrissant pas suffisamment n'arrivent pas à atteindre la taille nécessaire pour survivre à leur premier hiver. Le développement rapide des cyanobactéries contamine également leur habitat. La hausse de la température provoque aussi une diminution importante de la quantité d'oxygène dans l'eau, ce qui constitue un stress majeur menant à la mort des poissons.

Les brochets et les perchaudes envahissent la plaine inondable au printemps pour se reproduire dans les prairies humides. Lorsqu'une décrue rapide survient, plusieurs poissons demeurent prisonniers des dépressions naturelles où les eaux stagnantes ont une température élevée et une teneur en oxygène dissous faible. Ils ne parviennent pas à retourner au lac. Si toutefois, après la fraie, les adultes ont le temps de regagner l'eau libre, leur progéniture n'est pas pour autant sauvée. La baisse rapide du niveau d'eau peut détruire les œufs en les séchant. Si les œufs réussissent à éclore, les alevins peuvent éprouver de la difficulté à se rendre au lac, car la décrue survient trop tôt durant leur développement alors qu'ils n'ont pas encore la capacité de bien nager. La survie des espèces de poissons se reproduisant dans la plaine d'inondation est donc particulièrement menacée par le réchauffement climatique. La régularisation des niveaux d'eau effectuée depuis les années 1960 aux barrages du lac Ontario et de la rivière des Outaouais avait d'ailleurs déjà amorcé ce phénomène de réduction de la hauteur et de la durée des inondations printanières. La hausse des températures ne contribuera qu'à accentuer cela.



Photo de Paul Messier

Autrefois abondante, la perchaude représentait la prise de choix des pêcheurs commerciaux et sportifs. Durant les années 1990, des chercheurs ont noté que la population de perchaudes subissait un déclin significatif au lac Saint-Pierre. Afin de restaurer les stocks, plusieurs mesures restrictives ont été imposées à la pêche : taille minimale des prises, retard de la date d'ouverture de la pêche, rachat des permis de pêche commerciale. Malgré ces restrictions, la population a continué de décliner. Seulement 12,3 tonnes de perchaudes avaient été prélevées en 2008, alors que les quantités pêchées durant les années 1980 pouvaient atteindre 300 tonnes. Le 4 mai 2012, on a donc dû se résigner à décréter un moratoire de cinq ans interdisant la pêche à la perchaude. Puis, le moratoire a été étendu jusqu'à Saint-Pierre-Les-Becquets à partir du 3 mai 2013. Le professeur Pierre Magnan, titulaire de la Chaire de recherche du Canada en écologie des eaux douces et président du comité de suivi des stocks de perchaude, souligne que la chute de la population de cette espèce indique bien l'état de détérioration du milieu aquatique. Les données scientifiques de 2013 montrent que la survie des perchaudes est en péril. Plusieurs chercheurs mentionnent que ce déclin est la première manifestation tangible des changements climatiques au lac Saint-Pierre.

1.6 Les amphibiens et les reptiles (herpétofaune)

Selon le biologiste Alain Armellin d'Environnement Canada (2006), le réchauffement climatique risque de compromettre le succès de reproduction de plusieurs espèces de grenouilles puisque la baisse des niveaux d'eau asséchera leurs œufs et leurs larves. De plus, les milieux humides constituent un refuge et une aire d'alimentation pour l'herpétofaune. La disparition de ces habitats menacerait donc leur survie. La hausse de la température affectera tout particulièrement ces animaux ectothermes dont la température interne est directement liée à la température ambiante. Ils risquent de sortir de leur période d'hibernation plus tôt en saison et de devancer leur période d'accouplement. En effet, la date du début des chants d'accouplement des grenouilles et des crapauds est directement liée à la température printanière.



Photo de Mario Cloutier

Les températures plus élevées réduisent aussi la durée du développement larvaire des salamandres. Ces dernières se métamorphosent plus tôt durant leur cycle alors qu'elles possèdent une taille moindre. Les salamandres adultes sont donc de plus en plus petites. Selon Galley (2004), cité par Alain Armellin (2006), « cette réduction de la taille adulte peut avoir pour conséquence une diminution du succès d'accouplement chez les mâles ». Les tortues sont également affectées par le réchauffement climatique. Elles

font leurs nids dans une terre meuble en milieu découvert près d'un plan d'eau. Le sexe de l'embryon chez la plupart des espèces est déterminé par la température d'incubation. Ainsi, les températures ambiantes plus élevées accroissent la probabilité d'obtenir plus de femelles que de mâles. Durant la saison froide, les amphibiens et les reptiles hibernent. Certaines espèces le font sous la surface de l'eau alors que d'autres s'enfouissent dans le sol. Les sites d'hibernation sous l'eau doivent être bien oxygénés, avoir un faible courant et être munis d'un substrat meuble. Une baisse du niveau d'eau durant l'hiver réduit la superficie des sites d'hibernation. Si les amphibiens et les tortues entrent en contact avec la glace, ils risquent de mourir en gelant. De plus, la diminution des niveaux d'eau augmentera la concentration des substances toxiques, ce qui affectera la survie de l'herpétofaune. Le réchauffement climatique provoquera donc probablement une diminution importante des populations d'amphibiens et de reptiles.

1.7 Les oiseaux



Photo de Francine Ouellet

La disparition des herbiers aquatiques, des marais et des prairies humides occasionnée par une diminution du niveau d'eau nuira à la reproduction et à l'alimentation de plusieurs espèces d'oiseaux. En effet, c'est la diversité de la végétation retrouvée dans les milieux humides qui attire en abondance une faune aviaire variée. Une diminution

du niveau d'eau entraînera une réduction de la variété d'habitats disponibles, ce qui fera chuter la quantité d'oiseaux fréquentant ces lieux et occasionnera une perte importante de biodiversité. Il sera également plus facile pour les prédateurs tels que le raton laveur et la moufette rayée de piller les nids, car ils seront plus accessibles en milieu asséché. On peut donc s'attendre à ne plus retrouver les dizaines de milliers de canards barboteurs et plongeurs au lac Saint-Pierre. La plaine inondable constitue une halte migratoire importante pour des centaines de milliers d'Oies des neiges et de Bernaches du Canada. Si elle est asséchée, cette plaine ne représentera plus un lieu adéquat pour leur alimentation et leur repos. Ces espèces la désertent et iront se réfugier ailleurs.

1.8 Le rat musqué



Photo de Philippe Manning

Les rats musqués construisent leur hutte d'hiver en novembre pour s'y réfugier lors de la saison froide. La survie de ces mammifères risque d'être affectée par la baisse hivernale du niveau d'eau. Les marais peuvent geler à une plus grande profondeur. Les rats musqués seraient alors confinés à l'intérieur de leur hutte et ne pourraient accéder aux rhizomes des plantes sous la glace pour se nourrir. De plus, ils utilisent principalement les quenouilles pour se nourrir et construire leurs huttes. Si le niveau

d'eau baisse, les quenouilles risquent d'être remplacées par des espèces de plantes envahissantes plus tolérantes aux milieux asséchés telles que le roseau commun (*Phragmites australis*). Cette espèce convient beaucoup moins bien aux activités d'alimentation et de construction des rats musqués. Depuis le milieu du XX^e siècle, la population de rats musqués semble avoir diminué selon les données obtenues auprès des trappeurs des environs du Saint-Laurent.

1.9 Les espèces en péril

Les milieux humides de la réserve de la biosphère du Lac-Saint-Pierre abritent un certain nombre d'espèces en péril (Environnement Canada) telles que le Petit Blongios, le Râle jaune, la Tortue géographique, le Chevalier cuivré et l'Arisème dragon. Leur survie pourrait être menacée par une diminution du niveau d'eau car les habitats où on les retrouve seraient détériorés ou disparaîtraient.

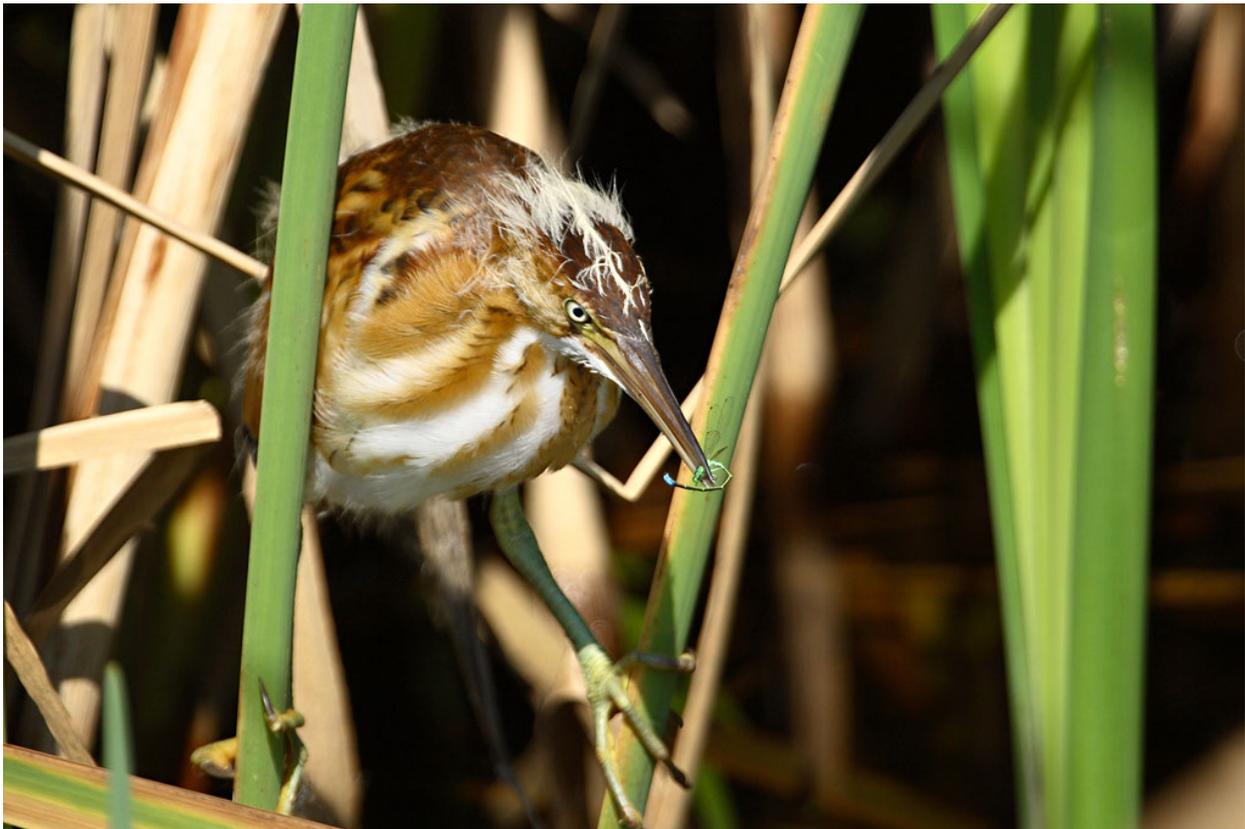


Photo de Mario Cloutier

2. LES IMPACTS SUR LES ACTIVITÉS HUMAINES

2.1 La chasse et la pêche

La baisse importante de la population de perchaudes au lac Saint-Pierre a eu des conséquences très négatives sur la pêche sportive et commerciale. Un moratoire d'une durée de cinq ans interdisant de pêcher ces poissons a été imposé afin de rétablir le nombre d'individus de cette espèce au lac Saint-Pierre. Cette interdiction a occasionné une perte substantielle de revenus chez les pourvoyeurs. Certains affirment que leur clientèle a été réduite de moitié. Selon M. Jean Lévesque, président de l'Association des pêcheurs du lac Saint-Pierre, les pourvoyeurs ont perdu plusieurs centaines de milliers de dollars depuis l'imposition du moratoire. Les scientifiques attribuent la chute de la population de perchaudes à la dégradation de leur habitat plutôt qu'à la prédation par les Cormorans à aigrettes ainsi qu'à la compétition avec les gobies à taches noires, une espèce exotique envahissante. Étant donné que les changements climatiques semblent inévitables, les scientifiques cherchent à préserver la qualité des milieux humides en aménageant des marais et en suggérant des pratiques agricoles plus respectueuses de l'environnement. Autrefois, les perchaudes étaient si abondantes au lac Saint-Pierre que la population pouvait supporter une pêche commerciale importante.



Photo de Philippe Manning

Avec le rachat des permis dans le but de protéger cette espèce, cette activité ancestrale, ne comptant plus que quelques pêcheurs, a pour ainsi dire pratiquement disparue. D'après le professeur Pierre Magnan de l'Université du Québec à Trois-Rivières, il y a eu un rachat des permis de pêche commerciale de la part du Gouvernement faisant passer le nombre de pêcheurs de 45 en 1994 à 23 au tournant des années 2000. En 2008, on ne comptait plus que six pêcheurs commerciaux.

La sauvagine est encore abondante dans les milieux humides du lac Saint-Pierre. La chasse aux canards et aux oies semble très populaire. Chaque automne, un grand nombre de chasseurs s'adonnent à cette activité dans les marais où les canards y sont en quantité importante. On a toutefois noté une baisse du nombre de rats musqués piégés. Ceci représente peut-être une diminution de la population de cette espèce sur le territoire. Il faudrait effectuer des études afin de vérifier l'état de la population de ce rongeur au lac Saint-Pierre.

2.2 La navigation de plaisance et la navigation commerciale



Photo de Mario Cloutier

La baisse du niveau d'eau due au réchauffement climatique rendra la navigation plus difficile au lac Saint-Pierre puisqu'il possède déjà une très faible profondeur moyenne

de trois mètres. Plusieurs chenaux atteindront des niveaux si faibles qu'ils ne seront plus accessibles à la navigation de plaisance. La mobilité des bateaux sera également réduite le long des rives et l'accès aux marinas deviendra plus difficile. La navigation commerciale subira de son côté des changements majeurs, car les navires qui emprunteront le chenal devront être de taille inférieure et transporter un moins lourd chargement. Au cours du XIX^e et du XX^e siècles, des modifications considérables ont été apportées au lit du fleuve afin de faciliter la traversée du lac Saint-Pierre aux navires commerciaux de plus en plus imposants. En 150 ans, les travaux de dragage ont permis de creuser un chenal au centre du lac d'une profondeur de 11,3 mètres et d'une largeur de 245 mètres. Depuis les années 1960, pour que les navires commerciaux réussissent à atteindre les Grands Lacs, on a effectué une régularisation des niveaux d'eau aux barrages du lac Ontario et de la rivière des Outaouais. Ce contrôle a déjà provoqué des changements majeurs au lac Saint-Pierre en réduisant les surfaces occupées par les milieux humides. Les chercheurs croient qu'avec le réchauffement climatique des pressions économiques s'exerceront pour permettre à des navires à fort tonnage de circuler dans le chenal afin de maintenir la compétitivité commerciale du transport maritime. On exigera probablement de creuser encore davantage le chenal pour conserver la profondeur nécessaire à la navigation et on retiendra l'eau au niveau des Grands Lacs pour que les navires puissent se rendre jusqu'au lac Ontario. Ces pressions supplémentaires sur le lac Saint-Pierre se feront au détriment de la conservation des milieux humides.

2.3 L'approvisionnement en eau potable

Dans une étude menée pour Environnement Canada en 2006, Jean-François Bibeault et Bernard Doyon indiquent que le fleuve Saint-Laurent représente une source d'approvisionnement en eau potable pour plus de deux millions de personnes. Plusieurs prises d'eau seraient susceptibles d'être affectées par la diminution du niveau d'eau. En plus de restreindre l'accessibilité à cette ressource, la qualité de l'eau risque également d'être affectée puisque les températures élevées favoriseront le développement des cyanobactéries. La moins grande capacité de dilution du fleuve, à cause de la réduction de son volume et de son débit, aura aussi pour conséquence d'amplifier le niveau de pollution car la concentration des substances polluantes sera accrue. Il sera alors nécessaire d'ajouter des traitements additionnels de l'eau potable, ce qui augmentera les coûts de production.

2.4 Les activités récréotouristiques

Les modifications importantes apportées à l'environnement occasionnées par le réchauffement climatique rendront le territoire de la réserve de la biosphère du Lac-Saint-Pierre probablement moins propice aux activités récréotouristiques. Il sera plus

difficile de circuler dans les chenaux en bateau. La dégradation des milieux humides les rendra moins attrayants pour les amateurs d'observation de la faune et de la flore puisqu'il y aura une baisse de la biodiversité.



Photo de Philippe Manning

De plus, la baisse du niveau d'eau et la hausse de la température risquent de concentrer les substances polluantes et de favoriser le développement de cyanobactéries rendant ainsi le lac et les chenaux impropres à la baignade.

2.5 L'expansion urbaine

Une baisse du niveau d'eau au lac Saint-Pierre accélérera probablement le développement urbain. L'assèchement des terres et la disparition progressive des crues printanières encourageront la construction d'habitations de plus grandes dimensions sur des terrains auparavant inaccessibles, particulièrement sur certaines îles situés près des rives nord et sud. Ces constructions plus imposantes remplaceront progressivement les chalets sur pilotis qui étaient bien adaptés aux périodes d'inondation. Afin de protéger les propriétés riveraines, les berges seront artificialisées et des pressions seront exercées pour qu'une régularisation des niveaux d'eau soit effectuée. Ces profondes modifications de l'utilisation du territoire provoqueront la

disparition des milieux humides et la chute de la biodiversité. Toutefois, en ce moment, on n'observe ce changement du type d'habitation occupée qu'à certains endroits, comme par exemple à Sainte-Anne-de-Sorel en bordure du Chenal du Moine. L'archipel du lac Saint-Pierre est encore épargné. Sur la majorité des îles, il n'y a que quelques chalets sur pilotis.



Photo de Philippe Manning

2.6 L'agriculture

La qualité et la productivité des cultures végétales dépendent d'un approvisionnement en eau en quantité suffisante. La baisse substantielle de l'apport d'eau en été que provoquera le réchauffement climatique aura pour conséquence d'accroître les demandes d'irrigation des cultures. Les eaux souterraines seront aussi affectées, ce qui créera un stress hydrique supplémentaire pour les pratiques agricoles qu'elles soient végétales ou animales. Lors d'un colloque sur les bassins versants tenu à Drummondville en 2010, l'ingénieur au Centre d'expertise hydrique du Québec Jean-François Cyr mentionnait qu'une gestion intégrée par bassin versant de stockage d'eau pourrait être une solution à considérer. Le professeur Marie Larocque du Département des Sciences de la Terre et de l'atmosphère à l'Université du Québec à Montréal soulignait, lors de ce même colloque, que « la conservation des milieux humides et la

protection des zones de recharge joueront vraisemblablement un rôle important dans le maintien à long terme des ressources en eau souterraine ». À cette occasion, l'ingénieur et conseiller en agroenvironnement Victor Savoie du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation attire l'attention sur l'érosion des sols qui sera plus accentuée à cause de la fréquence accrue des pluies intenses due au réchauffement climatique. Ces pluies torrentielles surviendront à divers moments de la saison estivale et provoqueront un ruissellement abondant érodant le sol. Cette érosion décuplera l'apport de sédiments, de pesticides et d'engrais dans les cours d'eau réduisant ainsi de beaucoup la qualité de l'eau et des habitats.



Photo de Philippe Manning

Bien que sensibles aux impacts possibles des changements climatiques, plusieurs intervenants provenant de divers milieux se sentent davantage concernés par des problèmes plus immédiats liés à l'agriculture. Ils tentent de contrer l'érosion des berges et l'apport de sédiment par le drainage des terres en proposant aux agriculteurs différents moyens. Ainsi, afin de maintenir le sol en place le long des cours d'eau, on incite à la plantation de bandes riveraines constituées de plantes herbacées, d'arbustes et d'arbres. Un travail réduit du sol (moins de labourage), des plantations intercalaires (trèfles entre les rangs de maïs) pour éviter l'exposition à l'air de grandes surfaces de

sol, l'utilisation d'avaloirs et de bassins de décantation pour diminuer l'apport de sédiments font partie des moyens proposés pour maintenir la qualité des cours d'eau. De plus en plus d'agriculteurs adoptent ces nouvelles pratiques.

3. LA TABLE DE CONCERTATION RÉGIONALE DU LAC SAINT-PIERRE

Le Comité de la zone d'intervention prioritaire (Comité ZIP) du lac Saint-Pierre a pour objectif principal la mise en valeur et la protection des écosystèmes du lac Saint-Pierre. Cet organisme propose et supervise des actions pour la restauration de cet environnement. La ZIP favorise la concertation entre une variété d'acteurs impliqués dans le milieu dont les intérêts peuvent paraître parfois divergents. La ZIP crée des rencontres pour l'échange d'informations et l'harmonisation de l'utilisation des ressources avec la conservation des écosystèmes. Cet espace de délibération permet de développer une vision commune à partir de laquelle peut être élaboré un plan de gestion intégré régional représentatif des préoccupations du milieu.



Photo de Philippe Manning

C'est en souhaitant l'obtention d'un consensus entre les différents intervenants que Louise Corriveau, directrice du Comité ZIP du lac Saint-Pierre, a organisé le 29 mai 2015 une rencontre à la Table de concertation régionale du lac Saint-Pierre. Mme Corriveau a constaté que cette rencontre avait contribué à établir une meilleure communication entre des personnes provenant de divers milieux et ayant des intérêts variés concernant le lac Saint-Pierre. Lors de cette rencontre, le professeur Richard Carignan de l'Université de Montréal a indiqué que l'état actuel déplorable du fleuve Saint-Laurent n'était que le reflet de nos façons de faire. Il a souligné l'urgence de modifier les pratiques agricoles et le transport maritime pour protéger les écosystèmes et la qualité de l'eau. M. Carignan a affirmé que les citoyens détenaient les moyens d'exercer des pressions pour obtenir des changements. Il faudra agir vite car le réchauffement climatique accélérera le processus de détérioration du lac Saint-Pierre. Déjà, on constate cet impact par la chute impressionnante du nombre de perchaudes. Cette espèce de poisson semble sur le point de disparaître du lac Saint-Pierre, car il y a très peu de relève. Mme Corriveau indique que la perte des herbiers aquatiques a été très dommageable pour la survie des jeunes perchaudes. La ZIP travaille au réaménagement d'habitats dans trois cours d'eau. Des aménagements pour favoriser la fraie de la perchaude sont également faits par l'équipe du biologiste Philippe Brodeur du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. D'autres espèces de poissons connaissent une période d'accroissement de leur population. C'est le cas du doré. Il s'attaque entre autres au gobie à taches noires, une espèce exotique envahissante. Les gobies à taches noires sont parvenus au lac Saint-Pierre en étant transportés dans les eaux de ballast des navires transocéaniques. Ils ont rapidement peuplé le lac Saint-Pierre. De plus, ils mangent les œufs et les jeunes des espèces de poissons indigènes, ce qui est très néfaste. En se nourrissant, les dorés réussiront peut-être à contrôler le nombre de gobies. La transmission d'informations à la Table de concertation régionale du lac Saint-Pierre entre les divers intervenants améliorera probablement la capacité d'effectuer des interventions plus efficaces sur le terrain afin de mieux s'adapter aux changements climatiques et permettra de limiter le plus possible les impacts négatifs.



Photo de Philippe Manning

4. LES SOLUTIONS ENVISAGÉES

Plusieurs chercheurs œuvrant dans différentes disciplines s'intéressent au territoire de la réserve de la biosphère du Lac-Saint-Pierre. Dans son mémoire de maîtrise en sciences de l'environnement présenté à l'Université du Québec à Montréal en 2011, Marie-Ève Dolbec estime que cet intérêt repose sur la situation géographique, les caractéristiques physiques, la vaste plaine d'inondation, la reconnaissance internationale pour la biodiversité et les milieux humides, ainsi que la forte utilisation humaine de cet environnement. Mme Dolbec indique que ce lac fluvial du Saint-Laurent est ciblé par les recherches scientifiques en changements climatiques. Plusieurs chercheurs mentionnent qu'il est nécessaire de poursuivre les études sur ce territoire afin de mieux réagir aux impacts des changements climatiques. Toutefois, il faut améliorer le partage des données obtenues par les scientifiques en facilitant la diffusion de l'information dans des médias s'adressant au grand public. L'utilisation d'un niveau de langage plus accessible aidera à la compréhension par un plus grand nombre de personnes des problématiques rencontrées au lac Saint-Pierre. La population se sentira ainsi plus concernée. Les gens pourront de cette manière participer davantage à la recherche de solutions et à la prise de décisions. D'ailleurs, un nombre croissant de personnes sont sensibilisées à la nécessité de réduire les pressions anthropiques

exercées sur le milieu naturel afin de mieux faire face aux changements à venir. Pour développer de meilleures stratégies d'adaptation, il faudra impliquer la société civile, les scientifiques, les médias et la sphère politique, car le réchauffement climatique semble inévitable et il atteindra tout le monde.



Photo de Philippe Manning

Afin de retarder les effets négatifs dus à la perte d'habitats, on peut continuer d'aménager des marais fournissant des lieux propices à la reproduction et à l'alimentation d'une faune variée de poissons et d'oiseaux. Par contre, la baisse importante des niveaux d'eaux prévue finira par atteindre les marais aménagés. Selon Philippe Brodeur (2004), on observera avec le temps une diminution de la diversité spécifique et de l'abondance totale de géniteurs dans ces marais aménagés. Il en va de même pour la plaine inondable qui sera appelée à disparaître. En s'asséchant, elle n'attirera plus les centaines de milliers d'oies et de canards. Il est donc suggéré de maintenir un niveau d'eau suffisant pour conserver cette plaine inondable afin de retarder le moment de son assèchement le plus possible. Il en va de même pour le maintien des habitats où se réfugient des espèces en péril telles que le Petit Blongios.

Seule la concertation entre les gouvernements, les chercheurs et les acteurs régionaux réussira à mener à des solutions communes harmonisant l'utilisation des ressources et le respect de l'environnement.

CONCLUSION



Photo de Francine Ouellet

Même si les différents médias traitent régulièrement du réchauffement climatique, les gens semblent en général encore peu conscients des impacts réels qui se produiront dans leur environnement. Ils ne peuvent s'imaginer que les conséquences négatives surviendront près d'eux beaucoup plus rapidement qu'ils ne l'auraient cru. De plus, il y a de la confusion dans les informations reçues par le grand public, car on parle de la montée du niveau des océans et de la baisse du niveau du fleuve. En fait, l'élévation des océans sera occasionnée par la fonte des glaciers qui gonflera le volume d'eau. Le fleuve Saint-Laurent sera affecté par l'évaporation des Grands Lacs qui représentent sa principale source. Selon le chercheur Patrick Verhaar (2008) du Département de géographie de l'Université de Montréal, « la décrue se fera sentir surtout entre Montréal et la décharge du lac Saint-Pierre puisqu'en amont de Montréal le niveau est contrôlé par les barrages et qu'en aval du lac le fleuve subira l'effet de la montée des océans. »

Lorsque surviennent, comme en 2010, des étés où le niveau d'eau est extrêmement bas, les gens commencent à s'inquiéter davantage puisqu'ils sont touchés directement. En effet, la navigation devient beaucoup plus difficile, car plusieurs chenaux sont asséchés et les quais sont plus difficilement accessibles. La disparition annoncée de la perchaude au lac Saint-Pierre a provoqué toute une commotion chez les pêcheurs sportifs et commerciaux. Les pourvoyeurs ont vu leur clientèle diminuer de beaucoup, ce qui a occasionné une perte de revenus importante. La pêche commerciale a pour ainsi dire disparue. Afin de mieux s'adapter à ces changements, il sera nécessaire d'effectuer des suivis rapprochés de la faune et de la flore au lac Saint-Pierre et d'analyser la qualité de l'eau. Des changements majeurs devront être apportés concernant les différentes pressions faites par les activités humaines sur cet environnement riche mais vulnérable afin de le protéger.

RÉFÉRENCES

BARIL, Daniel, 1 décembre 2008, « Le réchauffement climatique va accélérer l'érosion des rivières », UdeM Nouvelles, Université de Montréal

<http://www.nouvelles.umontreal.ca/recherche/sciences-humaines-lettres/20081201-le-rechauffement-climatique-va-acceler-l-erosion-des-rivieres.html>

BOURGOING-ALARIE, Marie-Ève, 22 mai 2015, « Le lac Saint-Pierre menacé par le réchauffement climatique », Le Courrier Sud

<http://www.lecourriersud.com/Actualites/Societe/2015-05-22/article-4151287/Le-Lac-Saint-Pierre-menace-par-le-rechauffement-climatique/1>

CHARTRAND, Caroline, « Les effets des changements climatiques sur le Saint-Laurent », Département de géographie de l'Université du Québec à Montréal

<http://www.escer.uqam.ca/trousse/affiche-educative.pdf>

COSTAN, Georges et Yves de Lafontaine, 2000, « Présence de la Moule zébrée dans le Saint-Laurent : à suivre... », Environnement Canada, 8 p.

http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/prise_eau/documents/DA19.pdf

CÔTÉ, Charles, 22 mars 2016, « Des émissions de carbone sans précédent depuis l'extinction des dinosaures », La Presse +

<http://www.lapresse.ca/environnement/pollution/201603/22/01-4963318-des-emissions-de-carbone-sans-precedent-depuis-lextinction-des-dinosaures.php>

DOLBEC, Marie-Ève, avril 2011, « L'espace communicationnel : l'interaction des acteurs dans l'adaptation aux changements climatiques. *Le cas du lac Saint-Pierre* », mémoire présenté comme exigence partielle de la Maîtrise en sciences de l'environnement, Université du Québec à Montréal, 157 p.
<http://www.archipel.uqam.ca/4205/1/M12045.pdf>

FRANCOEUR, Louis-Gilles, 9 avril 2004, « Le lac Saint-Pierre aura disparu dans 100 ans », *Le Devoir*
<http://www.ledevoir.com/environnement/actualites-sur-l-environnement/51834/le-lac-saint-pierre-aura-disparu-dans-100-ans>

FRANCOEUR, Louis-Gilles, 17 juillet 2010, « Lacs et rivières crient au secours », *Le Devoir*
<http://www.ledevoir.com/environnement/actualites-sur-l-environnement/292783/lacs-et-rivieres-crient-au-secours>

GENTÈS, Sophie, 2008-2009, « Impacts et conditions et moyens de l'adaptation aux changements climatiques dans la région du lac Saint-Pierre au Québec », Institut National Agronomique de Paris-Grignon, Mastere spécialisé en « Gestion du Vivant et Stratégies Patrimoniales », Stage d'audit patrimonial, rapport final, 33 p.

GRÉGOIRE-RACICOT, Louise, 2 juillet 2015, « Le lac St-Pierre en piètre état », *Les 2 Rives La Voix*
<http://www.les2riveslavoix.ca/actualites/2015/7/2/le-lac-st-pierre-en-pietre-etat.html>

HUDON, Christiane et Richard Carignan, 9 mai 2008, « Cumulative impacts of hydrology and human activities on water quality in the St. Lawrence River (Lake Saint-Pierre, Quebec, Canada) », *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 65 : 1165-1180
<http://www.nrcresearchpress.com/doi/pdf/10.1139/F08-069>

HUDON, Christiane, 27 novembre 2008, « Le fleuve Saint-Laurent, témoin de la situation environnementale du Québec », Colloque en agroenvironnement, CRAAQ (Centre de références en agriculture et agroalimentaire du Québec, 12 p.
https://www.agrireseau.net/agriculturebiologique/documents/Hudon_Christiane_AR.pdf

LAVOIE, Claude, été 2007, « Le roseau commun au Québec : enquête sur une invasion », *Le naturaliste canadien*, vol.131, N° 2, p.5 à 9
http://www.provancher.qc.ca/upload/file/131_2%20p%2005-09.pdf

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS, 2013, « Le lac Saint-Pierre, un joyau à restaurer », Gouvernement du Québec, 30 p.

<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/lac-st-pierre/doc-synthese.pdf>

MONTEMBEAULT, Maude, 21 janvier 2015, « Changements climatiques et phosphore : les jeunes perchaudes ne survivent plus aux hivers », Radio-Canada

<http://ici.radio-canada.ca/regions/mauricie/2015/01/21/003-perchaude-changements-climatiques-lac-saint-pierre-phosphore-extinction.shtml>

MORNEAU, François, Marie Larocque, Jean-François Cyr, Bert Klein, Isabelle Giroux, Victor Savoie, Philippe Brodeur, Louise Corriveau et Véronique Bédard, 24 février 2010, « La gestion de l'eau à l'heure des changements climatiques », Cinquième édition de la journée INPACQ Bassins versants, 231 p.

http://www.grobec.org/pdf/action/inpacq_bassin_versants_2010.pdf

ROY, André et Claudine Boyer, 9 mars 2011, « Impacts des changements environnementaux sur les tributaires du Saint-Laurent », Colloque en agroclimatologie du CRAAQ, Chaire de recherche du Canada en dynamique fluviale, Université de Montréal, 21 p.

http://www.craaq.qc.ca/UserFiles/file/Evenements/EAGR1101/Roy_A.pdf

TALBOT, André (dir.), octobre 2006, « Enjeux de la disponibilité de l'eau pour le fleuve Saint-Laurent-Synthèse environnementale. », Environnement Canada, Montréal, 215 p.

http://publications.gc.ca/collections/collection_2010/ec/En154-43-2006-fra.pdf

TOUGAS-TELLIER, Marie-Andrée, Jean Morin, Daniel Hatin et Claude Lavoie, juin 2013, « Impacts des changements climatiques sur l'expansion du roseau envahisseur dans les frayères du fleuve Saint-Laurent », Université Laval, Environnement Canada, ministère du Développement durable de la Faune et des Parcs du Québec, 53 p.

http://www.ouranos.ca/media/publication/168_RapportTTellieretal2013.pdf