

Milieux humides et services écosystémiques : Portrait de la Haute-Côte-Nord et du territoire de la communauté innue de Pessamit



Rivière Betsiamites

Organisme de bassins versants de la Haute-Côte-Nord
Février 2022



Organisme des
bassins versants de la
HAUTE-CÔTE-NORD

Recherche, analyse et rédaction : Bruno Proulx, chargé de projets

Révision : Nicolas Ferron, directeur
Catherine Emond, chargée de projets

Comité consultatif : Jacques Auger (Zec Rivière Escoumins)
Daniel Charette (Municipalité de Forestville)
Luc Denis (Agriboréal)
Marielle Gagné (MAPAQ)
Alexandre Gendron (BOISACO)
Isabelle Jobin (MSP)
Yves Laurencelle (UPA)
Christina Tremblay (MRC Haute-Côte-Nord)

Crédits photo :

Pages 25, 36 et 50 : images libres de droits disponibles sur [BURST](#) ou [PxHere](#)

Autres images : Tous droits réservés OBVHCN

ISBN 978-2-925236-01-6 (version imprimée)

ISBN 978-2-925236-00-9 (PDF)

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2022.

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives Canada, 2022.

Référence à citer :

OBVHCN, 2022. Milieux humides et services écosystémiques : Portrait de la Haute-Côte-Nord et du territoire de la communauté innue de Pessamit. 62 pages

Remerciements

Nous aimerions remercier le comité consultatif pour son retour sur l'analyse et les commentaires constructifs de ces membres.

Table des matières

Remerciements	2
INTRODUCTION	5
Mise en contexte	6
Stratégies de conservation :	7
Concilier conservation et développement	8
Milieux humides et hydriques, de quoi s'agit-il?.....	9
Milieux humides et hydriques, de quoi s'agit-il? (suite)	10
Production et lecture des cartes	11
PORTRAIT DU TERRITOIRE	13
État de santé de nos rivières	14
Milieux humides dans la ZGIE de l'OBVHCN.....	16
Milieux humides en territoire municipalisé	17
Les changements climatiques en Haute-Côte-Nord.....	19
Impacts des changements climatiques en Haute-Côte-Nord.....	19
La distribution des milieux humides sur le territoire	20
Tendance territoriale – division en trois zones	21
Biodiversité – diversité des complexes de milieux humides	23
Biodiversité – Atlas des milieux côtiers d'intérêt.....	24
SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES	25
Qu'est-ce qu'un service écosystémique?.....	26
Qu'est-ce qu'un service écosystémique? (suite).....	27
Comment estimer la valeur d'un service écosystémique?.....	29
Services d'approvisionnement	31
Eau potable.....	32
Milieux humides et agriculture	33
Milieux humides et terres agricoles existantes.....	33
Potentiel agricole inexploité.....	34
Conversion de milieux humides pour l'agriculture	35
Récolte de bois	37
Exploitation de la tourbe	37
Services de régulation	38
Stockage du carbone	39

Qu'est-ce que le stockage du carbone?	39
Séquestration du carbone	41
Traitement des déchets.....	42
Prévention des inondations.....	43
Rétention des sédiments.....	45
Régulation des débits	46
Régulation des températures.....	47
Services de soutien.....	48
Habitats pour la biodiversité	49
Services culturels.....	50
Récrotourisme (pêche).....	51
Loisirs et tourisme	53
Conclusion	54
Bilan des services écosystémiques sur le territoire	55
Résumé par zone territoriale.....	56
Constats	57
Portée, limites et recommandations.....	58
Recommandations.....	59
Conclusions.....	60
Bibliographie.....	61



Lac Gobeil

INTRODUCTION



Les Bergeronnes

Mise en contexte

Depuis plusieurs années, l'importance des écosystèmes aquatiques, autant les milieux humides que les rivières, les ruisseaux et les lacs, est documentée et mise en lumière. Le développement des communautés, et en particulier l'agriculture, s'est historiquement fait dans les secteurs où ces milieux abondent. Bien que le rôle de ces écosystèmes soit connu depuis longtemps, les mesures de protection à leurs égards n'étaient jusqu'à maintenant pas à la hauteur des avantages qu'ils procurent. Leurs destructions ont mis en lumière le rôle primordial qu'ils jouent, en particulier pour la prévention des inondations et le maintien de la qualité de l'eau. Les débordements hors du commun de 2017 dans le sud du Québec ont poussé nos gouvernements à mettre en place des mesures pour permettre de mieux conserver ces milieux. La [loi sur la conservation des milieux humides et hydriques](#) est alors adoptée et vient modifier plusieurs [autres lois](#) afin de renforcer la protection de ces écosystèmes.

Avec la loi sur la conservation des milieux humides et hydriques, les MRC ont maintenant l'obligation de mettre en place un [plan régional pour les milieux humides et hydriques](#) (PRMHH). Ce plan doit :

- Permettre d'avoir une réflexion en amont du développement territorial en générant des économies, en atténuant les problématiques et en améliorant la qualité du cadre de vie.
- Identifier les milieux humides ayant un intérêt pour la conservation.
- S'appuyer sur trois principes : ne viser aucune perte nette, effectuer une gestion par bassin versant et tenir compte des changements climatiques.

Les organismes de bassins versants ont une expertise en [gestion intégrée de l'eau](#) et le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) a mandaté ceux-ci afin de mettre à jour leur [plan directeur de l'eau](#) (PDE). Ce dernier, en concertation avec les acteurs du milieu, devra contenir des objectifs de conservation des milieux humides et hydriques (OCMHH) et mettre à jour les objectifs existants. Ces objectifs doivent être stratégiques et à une échelle macroscopique (c'est-à-dire de la région, du bassin versant ou du sous-bassin-versant). Les MRC auront le mandat de cibler les milieux spécifiques devant faire l'objet de conservation.

Stratégies de conservation :

La conservation des milieux naturels implique une grande variété de stratégies qui auront des objectifs et des retombés variables. La conservation a beaucoup évolué depuis l'époque des premiers parcs où l'on mettait « sous cloche » les écosystèmes exceptionnels. De nos jours, celle-ci s'applique à différent niveau et une utilisation du territoire est habituellement encore possible. Les raisons de conserver un territoire peuvent être variées et se sont élargies dans les dernières décennies. La biodiversité est souvent évoquée comme motif, car celle-ci a tendance à diminuer sur la planète et les endroits riches en espèces doivent faire l'objet d'une attention particulière. Au-delà de la biodiversité, d'autres concepts, plus récents, visent à préserver des composantes du fonctionnement interne des écosystèmes, qu'on nomme fonction écologique. Les écosystèmes nous rendent également des services indispensables à nos vies qu'il est primordial de maintenir pour notre santé, notre économie ou notre bien-être.

Fonction écologique : Processus de fonctionnement et maintien de l'écosystème. Ce que le milieu fait naturellement.

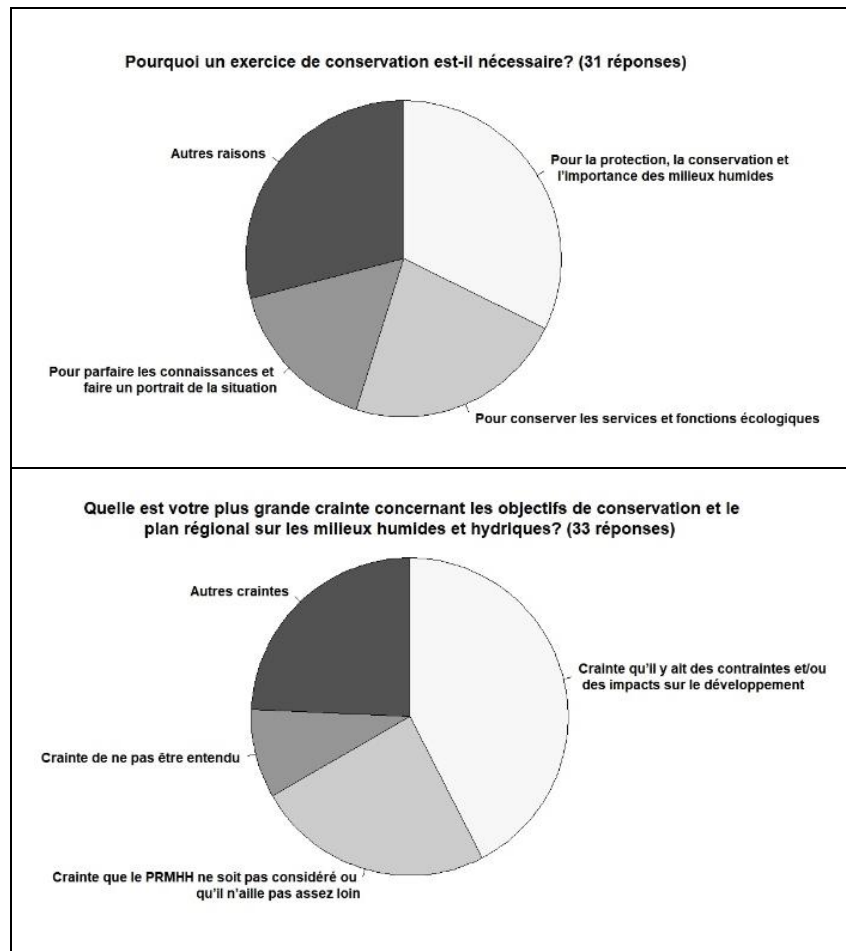
Par exemple : la régulation des débits et des températures ou bien la rétention des sédiments.

Service écosystémique : Bénéfices directs et indirects que l'humain retire d'un écosystème. Ce que le milieu rapporte à la communauté. Ces bénéfices sont souvent quantifiés monétairement et découlent habituellement d'une fonction écologique.

Par exemple : la réduction des risques d'inondation ou l'approvisionnement en eau potable de qualité.

Concilier conservation et développement

Une trentaine d'acteurs de l'eau, composés du monde municipal, communautaire et économique, se sont exprimés le 26 février 2020 sur les préoccupations qu'ils entretenaient vis-à-vis l'exercice de mise en place d'objectifs de conservation sur les milieux humides et hydriques. La majorité des craintes (42%) concernait les impacts sur le développement des communautés de la Haute-Côte-Nord. La région peine à maintenir sa population et n'a pas le loisir de refuser de nouveaux projets qui souhaiteraient s'implanter sur le territoire, qu'ils soient économiques, agricoles, forestiers ou autres. Le quart des craintes concernaient le fait que la conservation des milieux humides n'atteigne pas l'objectif visé ou que la démarche tombe dans l'oubli. Certains craignent également de ne pas être entendus, que la conservation entraîne des « expropriations », que la communauté ne soit pas réceptive, que la conciliation soit trop grande envers le milieu économique, etc. Ces mêmes acteurs ont mis en lumière, à plus de 50%, que la protection, la conservation et le maintien des fonctions écologiques étaient essentiels.



Le présent document vise d'abord à répondre à ces préoccupations afin d'évaluer si elles sont réelles ou perçues. L'analyse des services écologiques sur le territoire permettra entre autres d'évaluer les secteurs où il y a des lacunes et ainsi orienter les objectifs de conservation pour les milieux humides et hydriques. Un atlas cartographique présente, sous forme de cartes, les données traitées à partir des informations disponibles.

Milieus humides et hydriques, de quoi s'agit-il?

Les écosystèmes aquatiques sont variés et occupent différentes fonctions. Les milieux hydriques comprennent les lacs, les étangs, les mares et les cours d'eau tandis que les milieux humides comprennent une grande variété d'écosystèmes. Les milieux humides comprennent entre autres les marais, les marécages et les tourbières. Les définitions présentées ici font référence aux données présentées plus loin, et s'appliquent souvent en fonction de l'information disponible.

Les écosystèmes hydriques sont des milieux submergés où l'eau est présente à l'année, ou presque.

Voici quelques exemples :

Lac : étendue d'eau profonde, habituellement de plus de deux mètres. Les étendues de plus de 5 ha sont considérées comme des lacs.

Étang : étendue d'eau peu profonde, habituellement de moins de 2 mètres. Les étendues de moins de 5 ha sont considérées comme des étangs.

Mare : étendue d'eau peu profonde plus ou moins reliée au réseau hydrographique, qui peuvent s'assécher complètement.

Rivière : cours d'eau principal ayant un débit important.

Ruisseau permanent : cours d'eau de taille modeste s'écoulant toute l'année

Ruisseau intermittent : cours d'eau de taille modeste ne s'écoulant habituellement pas toute l'année.

Et les fossés?

Les fossés sont-ils des milieux humides ou hydriques? Ils ne le sont pas au sens de la loi, sauf que...

Ils doivent drainer un bassin versant inférieur à 100 hectares et n'exister qu'en raison d'une intervention humaine. Cependant, un fossé ou une portion de celui-ci peut être considéré comme un habitat du poisson et des règles particulières s'y appliquent. Qu'ils soient mitoyens, de drainage ou le long d'une voie publique ou privée, les fossés sont parfois des cours d'eau que l'on a rectifiés ou bien un cours d'eau y a été dévié. Dans ce cas, la limite entre fossé et cours d'eau devient floue et il n'est pas toujours facile de faire la distinction *de visu*. Il est alors conseillé de s'informer auprès des autorités locales si vous avez un doute.

Milieux humides et hydriques, de quoi s'agit-il? (suite)

Les milieux humides sont des écosystèmes dominés par des espèces végétales obligatoires des écosystèmes humides et dont le sol est suffisamment submergé pour altérer les processus chimiques s'y produisant de manière significative.

Voici des exemples de milieux humides :

Marais : écosystème dominé par les plantes herbacées.

Marécages : écosystème dominé par les espèces ligneuses

Arbustif : marécage dominé par des arbustes (moins de 4 m de hauteur)

Arborescent : marécage dominé par des arbres (plus de 4 m de hauteur)

Tourbière : écosystème caractérisé par une accumulation de plus de 30 cm de matière organique par un processus de décomposition ralentie.

Minérotrophe (Fen) : tourbière alimentée par l'eau de circulation.

Ombrotrophe (Bog) : tourbière alimentée par l'eau de pluie. Le pH y est généralement acide.

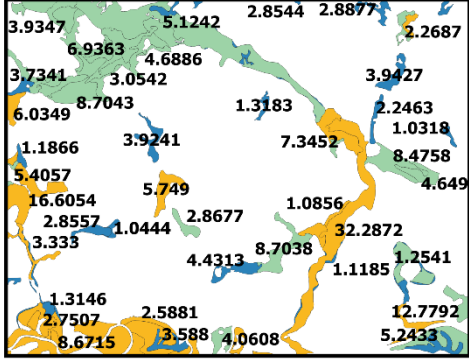
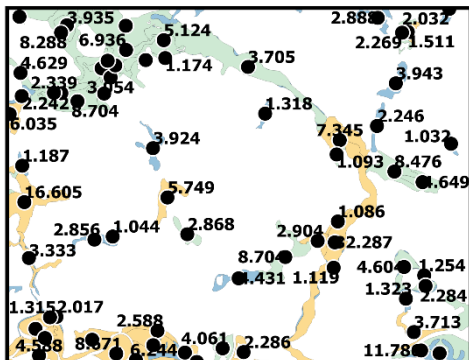
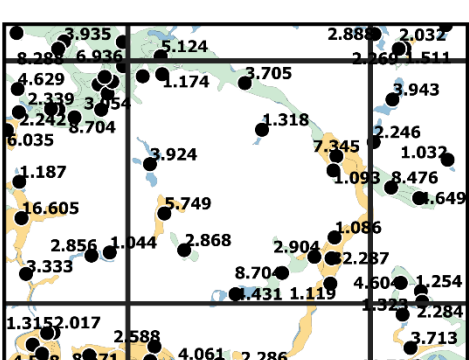
Boisée : tourbière minérotrophe ou ombrotrophe ayant une végétation arborescente de plus de 4 m sur plus du quart de sa superficie.

Qu'est-ce qu'un complexe de milieux humides ?

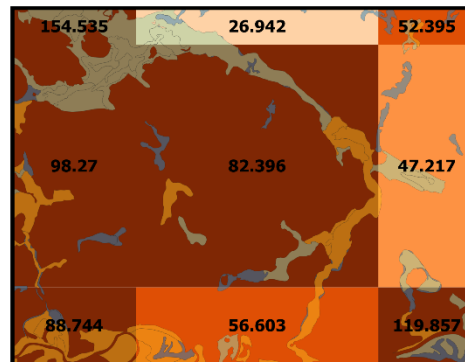
Lorsque plusieurs milieux humides se touchent et font partie d'un continuum d'écosystèmes, on parle alors de complexe de milieux humides. On utilise ce concept, car les milieux humides sont souvent interdépendants et ne pas considérer les écosystèmes les entourant serait une erreur. La distance entre les milieux humides pour faire partie du même complexe utilisée dans cette étude est de 30 mètres.

Production et lecture des cartes

Plusieurs cartes ont été produites pour ce document. Le rôle des OBV est de dresser un portrait global de la situation en laissant aux MRC le soin de se pencher plus précisément sur chaque milieu d'intérêt. Cependant, l'information disponible et les différents calculs qu'il est possible de faire s'appliquent habituellement aux milieux humides ou bien aux complexes. La représentation a donc été ajustée afin de représenter l'information à une échelle macroscopique en ne s'attardant pas aux valeurs ponctuelles associées à chacun des écosystèmes. Afin d'en faire une lecture juste, voici les étapes ayant mené à leurs créations.

<p>1. Calculer la variable que l'on souhaite mettre en évidence. En exemple, la superficie totale des milieux humides en hectares.</p>	 <p>A map showing a wetland area divided into numerous polygons. Each polygon is labeled with a numerical value representing its total area in hectares. The values range from 0.649 to 16.6054. The map uses a color gradient from light green to dark green to represent different wetland types or values.</p>
<p>2. Créer des points au centre de chaque milieu humide avec les variables associées.</p>	 <p>The same map as in the first step, but with a black dot placed at the center of each polygon. Each dot is accompanied by a numerical value, which is the same value as the one shown in the first step, representing the area of that specific wetland.</p>
<p>3. Appliquer une grille de 2,5 km de côté (6,25 km²) sur le territoire à l'étude.</p>	 <p>The same map as in the second step, but with a 2.5 km x 2.5 km grid overlaid. The grid lines are shown as thin black lines, and the numerical values from the previous step are still present next to the dots.</p>

4. Faire la somme, le décompte et la moyenne de la valeur de la variable des points à l'intérieur de chaque cellule. Représenter ensuite les valeurs des cellules (ici la superficie en hectares) en utilisant une distribution en quantité égale en cinq classes. Cela signifie que chaque classe compte le même nombre de valeurs et que la classe centrale représente la médiane des valeurs rencontrées sur tout le territoire.



Cette méthode représente certains inconvénients, mais permet de représenter facilement différentes variables décrivant le territoire et de voir en un coup d'œil les zones où une variable est élevée et où elle l'est moins. Cependant, la valeur ponctuelle d'une cellule ne représente pas parfaitement la réalité à l'intérieur de celle-ci, car les milieux humides chevauchent régulièrement plusieurs cellules. Sans considérer la valeur de chaque cellule individuellement, il est possible de représenter justement les tendances sur une zone de la taille d'une municipalité ou d'un bassin versant.



Les Escoumins

PORTRAIT DU TERRITOIRE



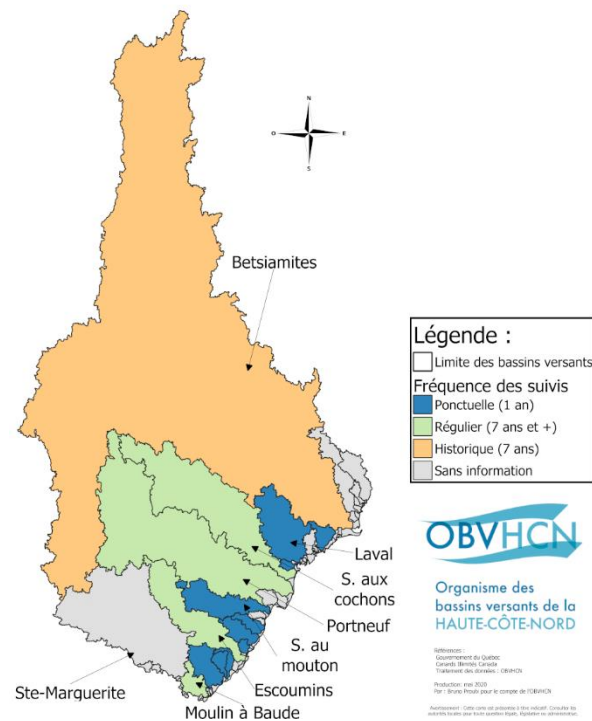
Marais, rivière des Petites Bergeronnes

État de santé de nos rivières

Un suivi de la qualité de l'eau des rivières du territoire s'effectue depuis plusieurs années en partenariat avec le MELCC (Programme [Réseau-rivières](#)). En se basant sur la qualité de l'eau des rivières à l'échelle de la province, les rivières sur le territoire sont considérées comme en santé. Bien que certains paramètres dépassent plus ou moins fréquemment les normes de qualité, les moyennes se trouvent généralement à l'intérieur des normes acceptables. Cependant, dans l'optique d'alimenter les discussions et de cibler les rivières subissant le plus l'influence de l'humain, des critères plus sévères de dépassement de norme ont été établis et présentés ci-dessous.

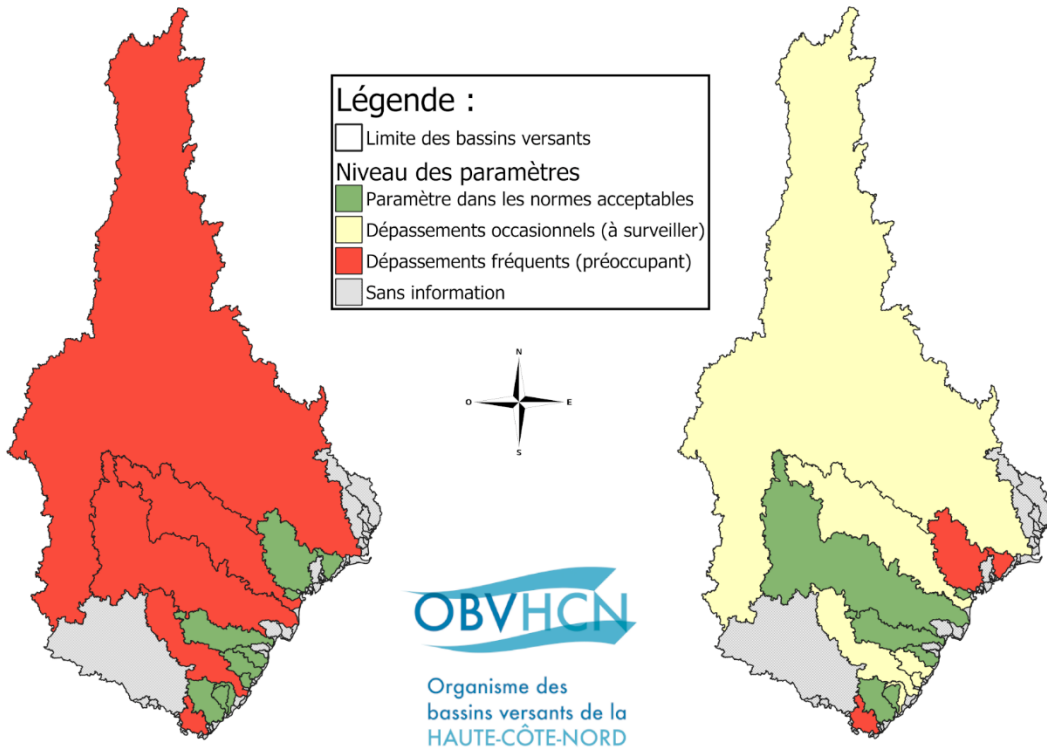
État	Rivières	Paramètres à surveiller
En santé	Portneuf Sault aux Cochons Betsiamites Petite Romaine Sault au mouton Jean-Raymond Petites Bergeronnes	Turbidité (probablement naturel) Turbidité (probablement naturel) Turbidité (probablement naturel)
À surveiller	Laval Moreau Bas-de-Soie Colombier Petite Escoumins	Solides en suspension et phosphore Solides en suspension, phosphore et coliformes Phosphore et coliformes Solides en suspension et phosphore Solides en suspension et phosphore
Préoccupantes	Escoumins Beaulieu	Turbidité, solides en suspension et phosphore Solides en suspension, phosphore et coliformes
Très préoccupantes	Moulin à Baude	Tous les paramètres

Fréquence et période des suivis physicochimiques



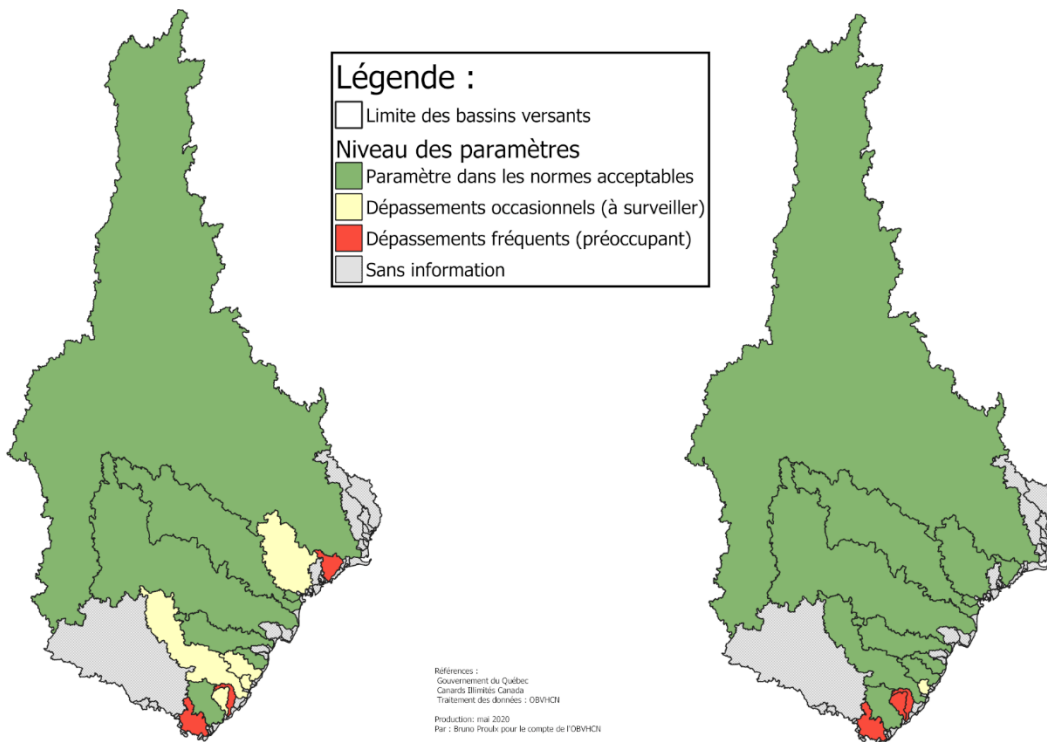
Turbidité

Solides en suspension



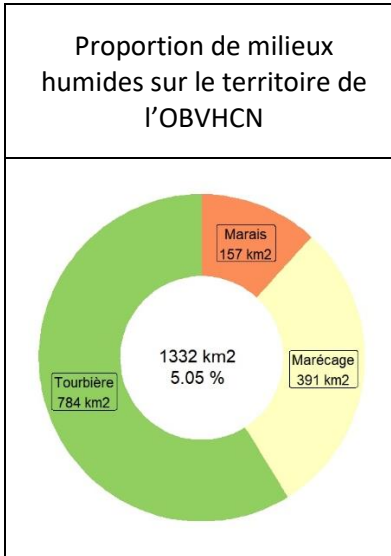
Phosphore total

Coliformes fécaux

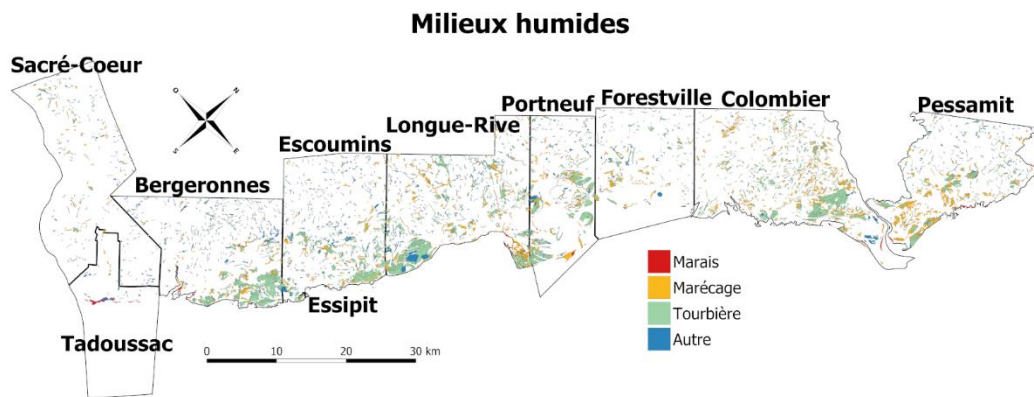


Milieux humides dans la ZGIE de l'OBVHCN

Les milieux humides sont très présents au Canada, et le Québec ne fait pas exception. Le Canada abriterait le quart des milieux humides sur terre (Dupras et coll. 2013). Au moins 10% de la Côte-Nord est couverte par ces écosystèmes (Pellerin et Poulin, 2013). Le territoire géré par l'OBVHCN compte plus de 1 300 km² de milieux humides, soit 5% de sa superficie, dont la majorité est des tourbières.



La protection des milieux humides d'intérêt est très faible sur la rive nord de l'estuaire, soit la plus faible de l'est du Québec (Jobin et al. 2019). Cependant, près du tiers des marais côtiers d'intérêt bénéficient déjà d'une protection publique ou privée (Jobin et al. 2019).



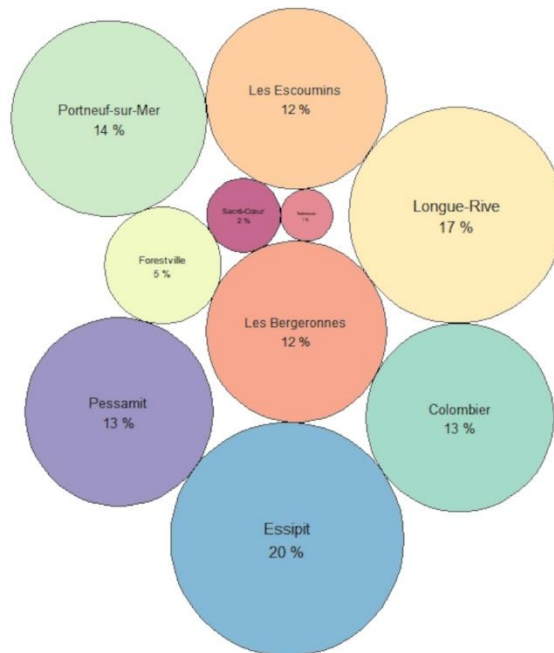
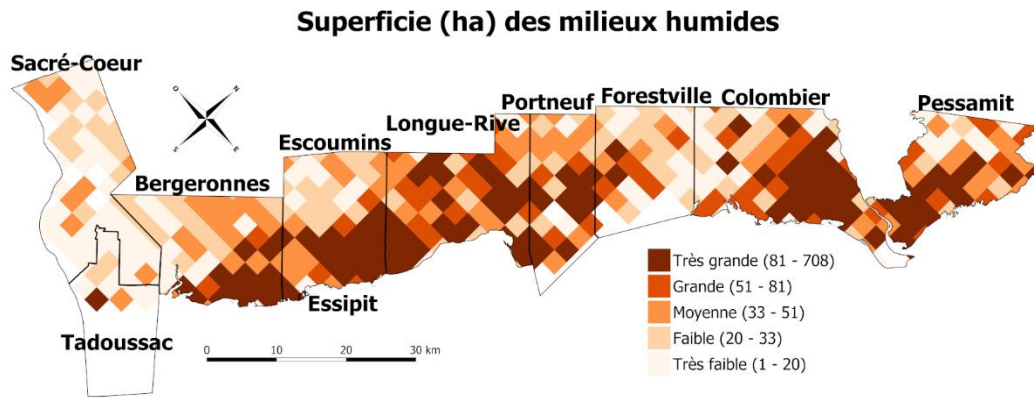
Pour en savoir plus :

[Pellerin et Poulin, 2013. Analyse de la situation des milieux humides au Québec et recommandations à des fins de conservation et de gestion durable.](#)

[Jobin et coll. 2019. Atlas des milieux côtiers d'intérêt pour la conservation dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent.](#)

Milieux humides en territoire municipalisé

Le territoire municipalisé diffère légèrement de l'ensemble du territoire présenté précédemment. Le territoire municipalisé abrite environ 10,5% de milieux humides. La distribution de ceux-ci varie grandement d'une communauté à l'autre.



Proportion de milieux humides selon la communauté

Le pourcentage de milieux humides à l'intérieur du périmètre urbain est quant à lui beaucoup plus faible, généralement sous les 3%, à l'exception des Escoumins et de Portneuf-sur-Mer. Si le périmètre urbain devait être appelé à prendre de l'expansion, la présence de milieux humides dans un périmètre de 500 mètres a été évaluée. Encore une fois, la plupart des communautés n'ont pas à s'inquiéter à ce niveau. Les municipalités de Bergeronnes et Portneuf-sur-Mer devront porter attention aux milieux humides présents s'ils souhaitent prendre de l'expansion, car près

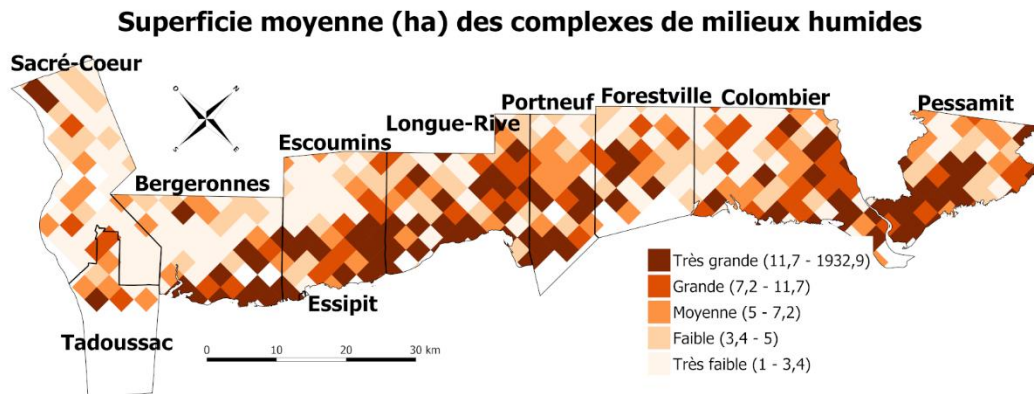
du quart du périmètre périurbain est composé de milieux humides. Malgré ce constat, toutes les municipalités peuvent doubler, voire tripler leur superficie sans devoir empiéter sur les milieux humides.

Il est à noter que Tadoussac compte dans son périmètre urbain et périurbain un pourcentage relativement important de milieux humides (>2% à près de 5%) en comparaison avec l'ensemble de son territoire (<1%). Cela indique que plusieurs des milieux humides se trouvent à proximité du village, ce qui devrait faire partie des réflexions de développement.

Proportion de milieux humides dans le périmètre urbain et périurbain (500 m du périmètre urbain)

	Superficie de milieux humides à l'intérieur du périmètre urbain	Proportion de milieux humides à l'intérieur du périmètre urbain	Proportion de milieux humides à l'intérieur du périmètre périurbain (500 m)
Sacré-Coeur	2,95 ha	1,4 %	0,7 %
Tadoussac	3,42 ha	2,3 %	4,9 %
Les Bergeronnes	2,27 ha	1,6 %	21,9 %
Les Escoumins	30,91 ha	9,0 %	8,6 %
Longue-Rive	4,10 ha	2,2 %	9,5 %
Portneuf-sur-Mer	9,74 ha	6,4 %	27,0 %
Forestville	0 ha	0,0 %	1,9 %
Colombier	2,19 ha	2,9 %	12,8 %

La présence de complexes de milieux humides a tendance à diminuer lorsque les communautés prennent de l'expansion et que la présence humaine sur le territoire s'accroît. Effectivement, le développement urbain, par l'ajout de route, le développement de l'agriculture et le drainage des milieux humides, fragmente et diminue grandement la taille des complexes. La région à l'étude a la chance d'avoir un territoire relativement intact et la présence de complexe y est encore importante. Les complexes de taille importante, à privilégier pour des questions de biodiversité, d'intégrité et de services écosystémiques, se trouvent en nombre important dans les communautés des Escoumins, Longue-Rive, Portneuf-sur-Mer et Pessamit.



Les changements climatiques en Haute-Côte-Nord

L'impact des changements climatiques est de plus en plus documenté et les modifications du climat sont déjà perceptibles. En se basant sur un scénario d'émission modéré de gaz à effet de serre (GES), il est possible de prédire que la température moyenne annuelle en Haute-Côte-Nord augmentera de 2,2°C pour atteindre 3,6 °C. Bien que le nombre de jours à plus de 30°C triplera (de 2 jours avant 2010 à 6 jours à partir de 2041), la Haute-Côte-Nord ne devrait pas subir de vague de chaleur ([Portrait climatique régional 1.1](#), Ouranos 2020).

La saison de croissance sera donc étendue de plusieurs jours au printemps et à l'automne et le nombre de degrés-jour de croissance (DJC) pourrait augmenter de près de 30% (+400 DJC pour atteindre 1 809 DJC). Ainsi, dans un avenir rapproché (2041 et 2070), le climat en Haute-Côte-Nord pourrait s'approcher du climat actuel de la région de l'Outaouais. Finalement, les précipitations seront également légèrement à la hausse (+6 à 12%).

Le scénario présenté ici est relativement optimiste. Le scénario le plus pessimiste entrevoit une température moyenne annuelle proche de celle du Vancouver d'aujourd'hui, soit une augmentation de 7°C dans les 80 prochaines années. Si ce scénario venait à se réaliser, les conséquences sur le territoire sont difficiles à prévoir pour le moment et seraient certainement négatives à plusieurs niveaux.

Impacts des changements climatiques en Haute-Côte-Nord

Les perturbations des écosystèmes seront multiples et il reste encore beaucoup d'inconnu à ce niveau. Il faut s'attendre à l'arrivée d'espèces rares ou absentes du territoire jusqu'à maintenant. Ces espèces peuvent être indigènes, comme le cerf de Virginie ou la perchaude, ou exotiques comme le roseau commun ou la carpe asiatique. L'impact de ces nouvelles espèces sur la diversité locale reste inconnu, mais l'introduction de nouvelles espèces a généralement une incidence négative sur les espèces indigènes.

L'augmentation des températures favorisera certainement l'agriculture et ouvrira des possibilités de culture très difficile en ce moment en raison du climat froid. Il s'agit probablement d'un des rares aspects positifs aux changements climatiques. Les feux de forêt devraient augmenter dans les prochaines décennies ainsi que les risques d'inondation. On peut également s'inquiéter de l'impact de l'augmentation des températures sur la température de l'eau. Celle-ci influencera sûrement des espèces importantes sur le territoire comme le saumon ou l'omble de fontaine.

Pour en savoir plus :

[Portrait climatique pour la Haute-Côte-Nord \(OURANOS\)](#)

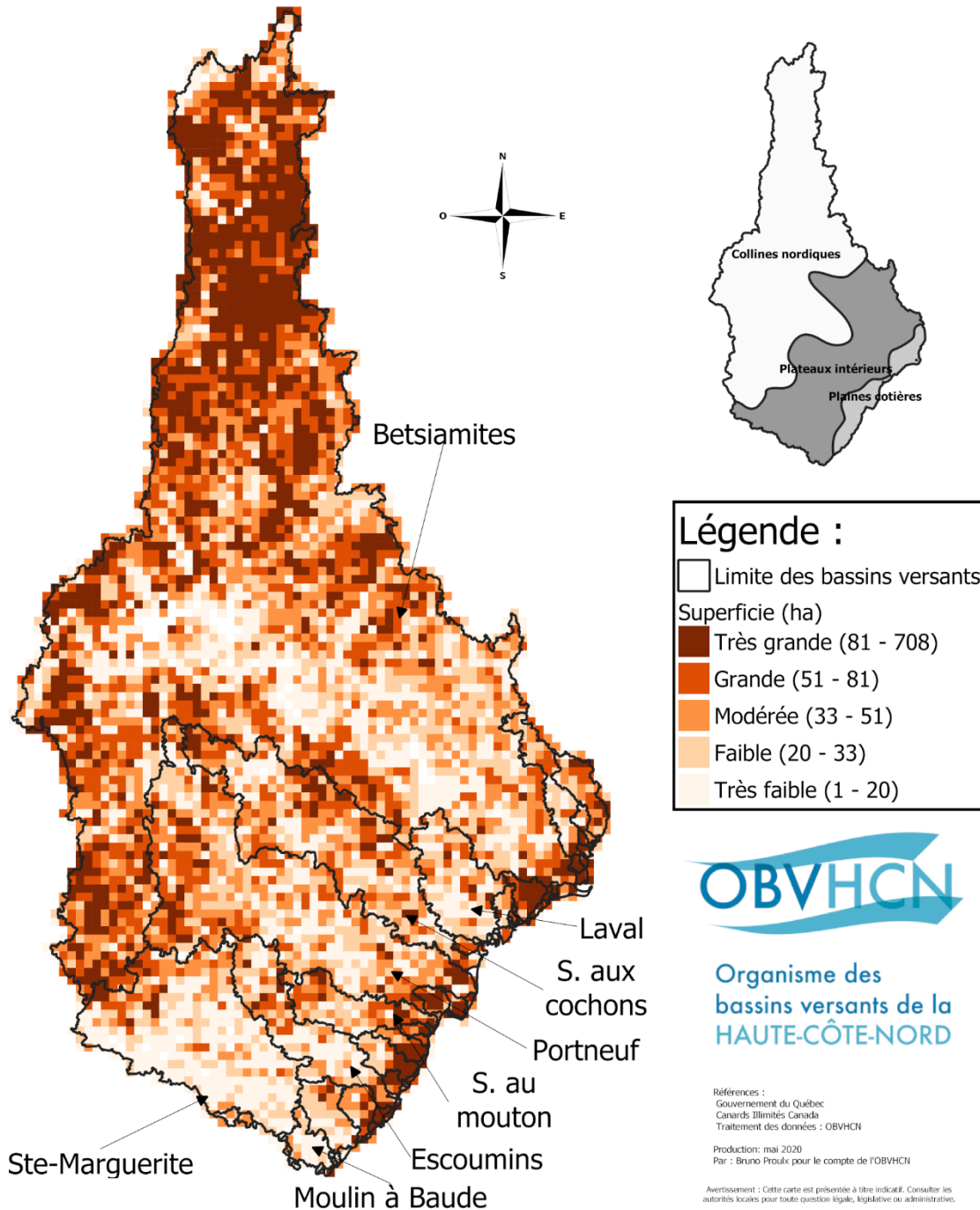
[Impacts des feux de forêt sur le secteur forestier québécois dans un climat variable et en évolution \(OURANOS\)](#)

[Agriclimat](#)

La distribution des milieux humides sur le territoire

Les milieux humides ne sont pas distribués uniformément sur le territoire. La superficie moyenne se situe entre 33 et 51 ha par cellule de 6 km² (600 ha). Des secteurs de forte densité, soit plus 80 ha de milieux humides par cellule, sont situés le long du fleuve et au nord. Dans ces mêmes secteurs, les complexes de milieux humides, c'est-à-dire les regroupements d'écosystèmes connectés, sont également de taille appréciable, soit plus de 5 ha par complexe.

Superficie des milieux humides par cellule



Tendance territoriale – division en trois zones

En considérant la distribution des milieux humides et des complexes sur le territoire, il est possible de dessiner, à main levée, 3 zones distinctes. Ces zones ont été déterminées *de visu* et n'ont pas de base scientifique à proprement parler. En revanche, elles permettent de visualiser le territoire dans son ensemble afin de mieux comprendre les enjeux de conservation dans une échelle macroscopique. Certaines généralisations sont alors possibles, en se gardant de les utiliser en dehors d'une représentation globale pour la région.

	Densité	Taille des complexes
	Collines nordiques	
	Moyenne à élevée (>30 ha/cellule à >80 ha/cellule)	Grand (> 5 ha)
	Plateaux intérieurs	
Faible à moyenne (<50 ha/cellule)	Petit à moyen (1 à 7 ha)	
Plaines côtières		
Élevée (>50 ha/cellule à >80 ha/cellule)	Très grand (> 7 ha)	

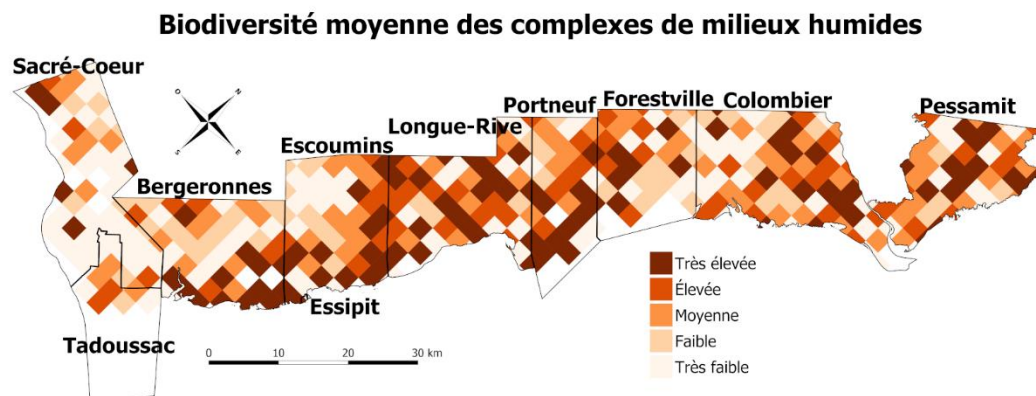
Localisation des communautés par rapport aux zones			
	Plaines côtières	Plateaux intérieurs	Collines nordiques
Sacré-Cœur			
Tadoussac			
Les Bergeronnes			
Les Escoumins			
Essipit			
Longue-Rive			
Portneuf-sur-Mer			
Forestville			
Colombier			
Pessamit			
Les TNO			

Localisation des rivières par rapport aux zones			
	Plaines côtières	Plateaux intérieurs	Collines nordiques
Ruisseaux côtiers			
Grandes-Bergeronnes			
Moreau			
Petite Romaine			
Rouge			
Éperlan			
à la truite			
Jean-Raymond			
Barthélemy			
Colombier			
Sainte-Marguerite			
Moulin à Baude			
Petites Bergeronnes			
Laval			
Blanche			
Escoumins			
Sault au mouton			
Papinachois			
aux Rosiers			
Portneuf			
Sault aux cochons			
Betsiamites			

Biodiversité – diversité des complexes de milieux humides

La biodiversité s'exprime de plusieurs manières. En général, elle s'exprime en fonction du nombre d'espèces ou de sous-espèces présentes sur un territoire donné, ainsi que le nombre d'individus pour chacune. Un site sera considéré plus riche en termes de biodiversité non seulement s'il abrite plus d'espèces, mais si celles-ci sont représentées en nombre équivalent plutôt qu'une espèce abondante et les autres rares.

La biodiversité peut également se traduire en termes d'écosystème. C'est cette approche qui a été utilisée pour caractériser la richesse biologique des complexes de milieux humides. Plus un complexe contenait d'écosystèmes différents, et plus ceux-ci étaient représentés équitablement, plus celui-ci était riche.

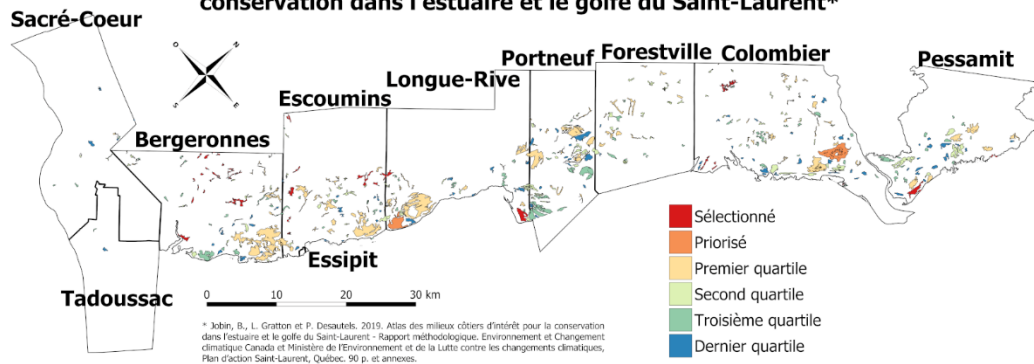


La biodiversité des complexes semble distribuée uniformément sur le territoire. Bien que des secteurs des plateaux intérieurs aient une biodiversité moyenne plus faible, le zonage semble moins s'appliquer lorsque l'on considère la biodiversité de milieux humides. Cela indiquerait que peu importe la densité des milieux humides et la taille des complexes, l'agencement des milieux humides à l'intérieur des complexes permettrait une biodiversité élevée sur tout le territoire.

Biodiversité – Atlas des milieux côtiers d'intérêt

Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) ainsi que le Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) ont fait l'exercice de prioriser pour la conservation les milieux humides jusqu'à quelques kilomètres dans les terres le long de la côte de l'estuaire et du golfe (Jobin et al. 2019). La priorisation a été faite en fonction d'obtenir une représentativité territoriale et en visant un objectif de 20% des milieux représentatifs protégés. Certains milieux ont également été sélectionnés pour une conservation au-delà du 20%. L'analyse a également considéré la présence d'espèces en péril, d'aires protégées, de sites irremplaçables, etc. Ce travail récent considère tous les aspects importants sur la biodiversité et devrait être considéré tel quel pour guider dans la mise en place d'objectifs de conservation des milieux humides.

Priorisation de conservation des milieux humides selon l'Atlas des milieux côtiers d'intérêt pour la conservation dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent*



Pour en savoir plus :

[Jobin et coll. 2019. Atlas des milieux côtiers d'intérêt pour la conservation dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent.](#)



Villégiature

SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES



Pêche

Qu'est-ce qu'un service écosystémique?

Un service écosystémique est un bénéfice direct ou indirect que l'humain retire d'un écosystème. Il s'agit de ce que le milieu rapporte à la communauté. Ces bénéfices sont souvent quantifiés monétairement et découlent habituellement d'une fonction écologique.

Un service écosystémique peut être comparé à un compte d'épargne. Le montant investi génère annuellement des bénéfices desquels nous pouvons profiter. Ce bénéfice sera à la hauteur du montant investi. En diminuant ce montant, tout comme nous altérons notre environnement, les bénéfices en seront diminués. Le parallèle avec le compte d'épargne peut aller plus loin, tout comme celui-ci, un montant peut être réinvesti, par exemple en restaurant ou en protégeant des milieux humides sur un territoire.

La science de l'évaluation des services écosystémiques est relativement jeune et les techniques pour y arriver sont variées et complexes. La [boîte à outils des services écosystémiques](#) développée par le gouvernement fédéral avec l'aide des provinces mentionne que ce processus peut prendre plusieurs mois voire plusieurs années et qu'il exige souvent une approche interdisciplinaire. Loin d'avoir les ressources pour mettre ce genre d'analyse en place, un survol du territoire a été accompli avec les ressources et le temps disponible. Bien que ce portrait ne soit malheureusement que partiel, il permettra d'orienter les discussions.

Pour aller plus loin :

- [Capsules d'information](#) du Gouvernement du Québec
- [Biodiversité, services écologiques et bien-être humain](#) par Benoît Limoges, 2009.
- [L'évaluation économique des biens et services écosystémiques dans un contexte des changements climatiques](#) par Dupras et coll., 2013.
- [Le capital écologique du Grand Montréal](#) par Dupras et coll., 2013.
- [Perspectives mondiales des zones humides : L'état mondial des zones humides et leurs services à l'humanité 2018](#) par la Convention de Ramsar sur les zones humides, 2018.
- [Réalisation et utilisation d'une évaluation des services écosystémiques aux fins de prises de décisions - Boîte à outils interdisciplinaire à l'intention des gestionnaires et des analystes](#) par le Groupe de travail de l'Étude sur l'importance de la nature pour les Canadiens, 2017.
- [Cartographie de trois fonctions écologiques des milieux humides à l'aide d'indicateurs spatiaux dans un contexte d'aide à la décision](#) par Mathieu Varin, 2013
- [Démarche cartographique soutenant un processus de réflexion territoriale pour les organismes de bassins versants du Québec dans le cadre des objectifs de conservation de la Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques](#) par Côté et Racine, 2018

Qu'est-ce qu'un service écosystémique? (suite)

À partir de la classification internationale commune des services écosystémiques ([Common International Classification of Ecosystem Services](#) ou CICES), plus d'une quinzaine de services ont été sélectionnés comme étant présents et importants sur le territoire de la Haute-Côte-Nord. Certains d'entre eux se sont révélés difficiles à mesurer avec les ressources disponibles et ont donc été écartés. Il existe plusieurs manières de décrire les services écosystémiques. La plus utilisée et adaptée est certainement la classification de l'[évaluation des écosystèmes pour le millénaire](#). Le tableau ci-dessous présente la liste des services écosystémiques selon les quatre catégories généralement acceptées, soit pour l'approvisionnement, la régulation, le soutien ou à des fins culturelles.

Services écosystémiques généralement cités dans la littérature.

Approvisionnement	Régulation	Soutien	Culturels
Alimentation Matières premières Eau douce Ressources médicales	Régulation du climat Séquestration et stockage du carbone Modération des phénomènes extrêmes Traitement des déchets Prévention de l'érosion Pollinisation	Habitat des espèces Maintien de la biodiversité Formation des sols Recyclage des éléments nutritifs	Éducatif Divertissement Santé Tourisme Appréciation esthétique Inspiration artistique Expérience spirituelle

Adapté de [Dupras et coll. \(2013\)](#) et inspiré de l'[évaluation des écosystèmes pour le millénaire](#)

En combinant les services mentionnés dans le tableau ci-dessus avec les services du CICES et selon les données disponibles, des services ont été retenus pour l'analyse et seront présentés dans ce document. Vous en trouverez la liste, dont la formulation diffère parfois du tableau précédent, dans le tableau ci-dessous.

Les services retenus pour l'analyse :

Approvisionnement	Régulation	Soutien	Culturels
<ul style="list-style-type: none"> • Conversion pour l'agriculture • Prélèvement d'eau potable (surface) • Récolte de bois (foresterie) • Exploitation potentielle de la tourbe 	<ul style="list-style-type: none"> • Stockage du carbone¹ • Séquestration du carbone¹ • Rétention des sédiments • Traitement des déchets • Prévention des inondations • Régulation des débits¹ • Régulation des températures¹ 	<ul style="list-style-type: none"> • Habitats pour la biodiversité 	<ul style="list-style-type: none"> • Récrétotourisme (pêche) • Loisirs et tourisme

1 : Services ayant une importance dans l'adaptation aux conséquences des changements climatiques.

Comment estimer la valeur d'un service écosystémique?

Les méthodes pour évaluer et quantifier la valeur d'un service écosystémique sont multiples. Un [document](#) produit pour le compte d'Ouranos décrit plusieurs méthodes pour y arriver. Ce genre d'évaluation dépasse grandement l'objectif de la présente analyse. C'est pour cette raison qu'une méthode plus simple a été choisie.

À défaut de pouvoir évaluer la valeur d'un service écosystémique, il a été possible d'évaluer la superficie des milieux humides accomplissant le service. Pour ce faire, seuls les milieux accomplissant un service étaient considérés. Parfois, certaines conditions s'appliquaient en plus pour que le service soit considéré. Par exemple, pour évaluer le potentiel de conversion pour l'agriculture, les marécages boisés et les tourbières boisées ont été considérés, seulement s'ils se trouvaient dans un secteur propice à l'agriculture ou déjà en terre agricole.

Quels écosystèmes remplissent quels services et sous quelles conditions?

	Rétention des sédiments	Régulation des débits	Régulation des températures	Conversion pour l'agriculture	Récolte de bois (foresterie)	Exploitation potentielle de la tourbe
Marais						
Marécage indéterminé						
Marécage arbustif						
Marécage boisé						
Tourbière ombrotrophe (bog)						
Tourbière minérotrophe (fen)						
Tourbière boisée						
Tourbière indéterminée						
Eau peu profonde						
Milieu humide indéterminée						
Conditions	Être riverain ou lacustre	Aucune	Aucune	Être en zone agricole ou agricole potentielle	Être en zone privée	Être en zone milieux tourbeux potentiel

L'évaluation économique du service écosystémique demande soit de faire une étude exhaustive, impliquant par exemple d'évaluer le coût pour recréer, à l'échelle régionale, un milieu humide du même type, ou encore d'évaluer à l'aide de questionnaires une valeur théorique que la population attribuerait à un milieu humide de chaque type. Cette évaluation donne un portrait local et actuel de la valeur du milieu humide et s'avère la méthode à privilégier. Cependant, cette méthode est complexe et demande des ressources importantes qui ne sont malheureusement pas disponibles pour le moment.

Une autre méthode consiste à faire une revue de littérature internationale pour des écosystèmes similaires et de faire des parallèles avec notre région. Ce travail a été fait il y a quelques années pour le compte de [Nature-Action](#) et de la [Fondation David Suzuki](#). Bien que l'étude s'applique à la ceinture verte entourant Montréal, les valeurs peuvent servir dans ce contexte à fournir un ordre

de grandeur suffisant pour alimenter les discussions sur les objectifs de conservation des milieux humides et hydriques.

Services écosystémiques	Valeur en milieu rural (dollar canadien de 2010) *
Stockage du carbone	Variable selon le milieu, de 633 \$/ha à 1 362 \$/ha
Séquestration du carbone	28\$/ha
Traitement des déchets	710 \$/ha
Loisirs et tourisme	1 328 \$/ha
Habitat pour la biodiversité	2 298 \$/ha
Prévention des inondations	460 \$/ha

*Tiré de [Dupras et coll. \(2013\)](#)



Champs agricoles, Longue-Rive

Services d'approvisionnement

- Eau potable
- Agriculture
- Récolte de bois
- Exploitation de la tourbe



Tourbière en exploitation

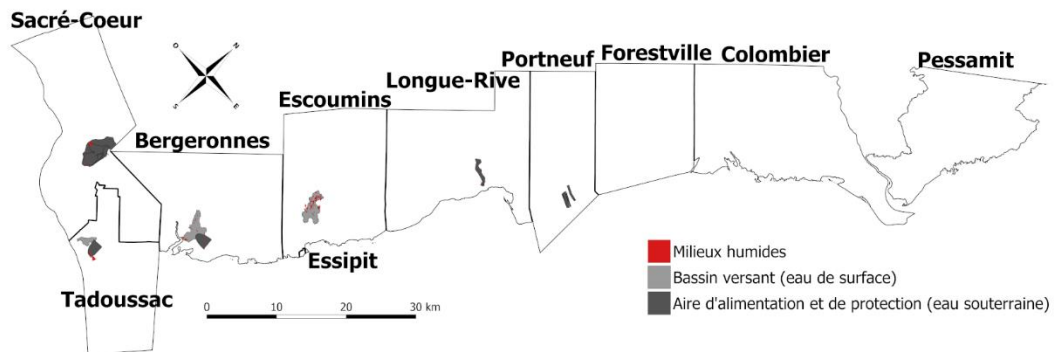
Eau potable

L'eau est une ressource essentielle pour l'humain. Il est donc primordial pour les communautés de pouvoir s'approvisionner d'une source de qualité. Qu'elle provienne de la surface ou d'une source souterraine, l'eau aura voyagé avant d'atteindre les installations de collecte et de traitement de l'eau potable. Au cours de ce voyage, elle accumulera des éléments naturels ou anthropiques et traversera plusieurs écosystèmes.

Nous savons depuis longtemps que les milieux humides agissent comme filtre pour la pollution, qu'elle soit d'origine naturelle ou humaine. Ainsi, ces écosystèmes se trouvant dans l'aire d'alimentation de la source d'eau potable d'une communauté auront une incidence notable sur la qualité de l'eau qui y sera prélevée. En maintenant les services écologiques de filtration et d'amélioration de la qualité de l'eau, les milieux humides impliqués vont non seulement favoriser une eau de qualité, mais aussi éviter ou limiter des traitements supplémentaires dispendieux.

À l'heure actuelle, nous ne connaissons pas toutes les aires d'alimentation et de protection des sources d'eau potable sur le territoire. Les informations actuelles indiquent qu'il serait relativement facile de protéger presque la totalité des milieux humides participant à l'approvisionnement en eau potable sur le territoire.

Aires d'alimentation et de protection des sources d'eau potable et les milieux humides associés



Milieux humides et agriculture

Historiquement, l'agriculture s'est fortement développée à proximité ou directement dans des milieux humides qui ont été drainés. L'étude de [Pellerin et Poulin](#) (2013) a mis en lumière le rôle de premier plan que le monde agricole a joué dans la disparition des milieux humides des Basse-Terre du Saint-Laurent (BTSL). Cette étude a démontré que 19 % des milieux humides des BTSL ont disparu sur une période de 22 ans et que 70% des pertes étaient dus à l'agriculture et à la sylviculture.

Cette situation, bien que préoccupante, ne reflète pas la réalité sur notre territoire. L'agriculture n'est pas, pour le moment, une activité économique prédominante. Cette situation pourrait changer, d'abord à la faveur des changements climatiques et avec le développement de l'agriculture de proximité. Dans cette optique, il est primordial de faire un portrait de la situation en ce qui concerne les milieux humides et les terres agricoles actuelles. L'analyse a également été poussée plus loin en évaluant le potentiel de développement agricole de la région en dehors des parcelles déjà en exploitation et des milieux humides.

Finalement, bien que ce ne soit pas idéal, le service écosystémique d'approvisionnement en nourriture, c'est-à-dire la conversion de certains milieux humides en terre agricole a été évalué. Cette estimation peut aussi être interprétée comme le degré de perte du service si les milieux humides sont protégés.

Milieux humides et terres agricoles existantes

En utilisant les données d'occupation du territoire, les zones agricoles ont été extraites. Celles-ci représentent 10 785 hectares. Évidemment, des milieux humides sont présents sur plusieurs de ces parcelles. Moins de 6% des terres agricoles actuelles sont couvertes par un milieu humide. La perte théorique de superficie cultivable, si l'on considère une protection complète des milieux humides, s'élève à 482 ha, soit moins de 4,5% du territoire agricole actuel en Haute-Côte-Nord.

Milieux humides en terre agricole comme usage prédominant en Haute-Côte-Nord

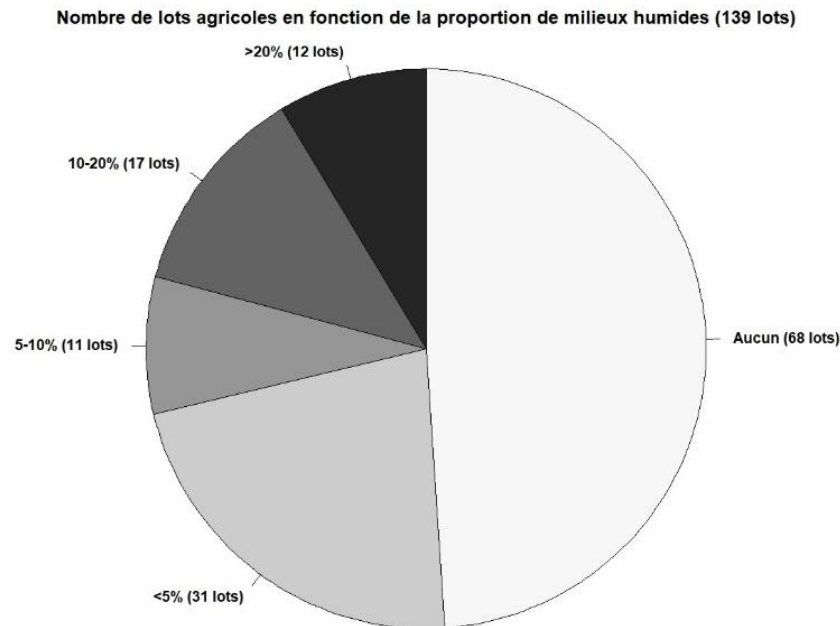
Description	Superficie	Proportion
Milieux humides NE pouvant PAS servir à l'agriculture	159 ha	1,47 %
Milieux humides pouvant POTENTIELLEMENT servir à l'agriculture*	482 ha	4,47 %
Superficie en milieux humides	643 ha	5,96 %
Superficie totale	10 785 ha	100 %

*Marécages arborescents et tourbières ouvertes ou boisées

Cependant, la distribution des milieux humides n'est pas uniforme. Bien que la grande majorité (71%) des lots agricoles compte moins de 5% de milieux humides, un cinquième d'entre eux abrite plus de 10% de milieux humides. Cette situation est préoccupante pour ces propriétaires et devra faire l'objet d'une attention particulière lors de la réflexion sur les objectifs de conservation à l'échelle régionale. Il faut garder en tête que ces milieux humides ne permettent pas nécessairement l'agriculture, même avec des interventions importantes, et que certaines

pratiques, comme la récolte de bois, seront probablement encore permises malgré une conservation de ses territoires.

D'un autre côté, la conversion des milieux humides comme les tourbières en terre agricole demandent des efforts considérables. Cette conversion exige un drainage efficace, plusieurs années de labour et de murissement de la tourbe, l'ajout de sable en surface ainsi qu'un chaulage conséquent afin de ramener le pH à des niveaux soutenables pour les cultures. En respectant le principe d'évitement des plans régionaux des milieux humides et hydriques, une analyse du potentiel agricole hors milieux humides est présentée dans la section suivante.



Potentiel agricole inexploité

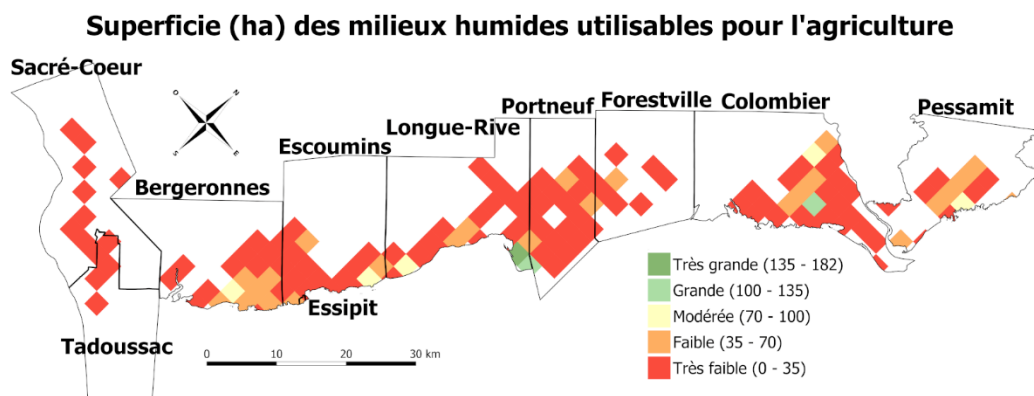
La majorité des parcelles agricoles en Haute-Côte-Nord ne se trouve pas dans des zones considérées comme propices pour l'agriculture. Effectivement, 47% des superficies agricoles se trouvent au mieux sur des sols comportant des limitations modérément graves à graves, tandis que 53% se trouvent dans des zones où l'agriculture est théoriquement encore plus limitée.

Dans une optique de développement de l'agriculture sur le territoire, l'évaluation des terres potentiellement disponibles aidera à prendre des décisions en ce qui concerne la protection des milieux humides. Pour y arriver, la couche cartographique du potentiel agricole du MAMH a été utilisée. Les sols agricoles sont classés en 9 catégories, de 1 à 8, du meilleur au pire, et une catégorie de sols organique. Seules les classes 1 à 4 et organiques ont été conservées. Afin d'évaluer le potentiel agricole inexploité, les terres agricoles existantes ainsi que les usages prédominants du territoire incompatibles ont été retirés. Seuls les usages forestiers et résidentiels de plus d'un hectare ont été conservés. Cette opération indique que près de 38 000 ha seraient disponibles, soit près de 4 fois la superficie agricole actuelle. En éliminant ensuite les milieux humides de cette superficie, près de 20 000 ha sont toujours disponibles. Il serait donc possible théoriquement d'au moins tripler la superficie agricole en Haute-Côte-Nord sans toucher aux milieux humides.

Classes de sol	Description	Superficie agricole	Proportion des terres cultivées	Superficie potentielle avec MH	Superficie potentielle sans MH
2	Sols comportant des limitations qui restreignent quelque peu le choix des cultures ou imposent des pratiques modérées de conservation	43 ha	<1%	114 ha	69 ha
3	Sols comportant des limitations modérément graves qui restreignent le choix des cultures ou imposent des pratiques spéciales de conservation	1 289 ha	12%	3 868 ha	1 664 ha
4	Sols comportant de graves limitations qui restreignent le choix des cultures ou imposent des pratiques spéciales de conservation	3 470 ha	32%	25 456 ha	16 252 ha
O	Sols organiques	299 ha	3%	8 624 ha	1 969 ha
TOTAL		5 100 ha	47%	38 062 ha	19 954 ha

Conversion de milieux humides pour l'agriculture

Un service écologique d'approvisionnement en nourriture peut être estimé à partir des cartes des milieux humides. Effectivement, certains milieux pourraient théoriquement être drainés puis convertie ensuite pour y faire de l'agriculture. Seuls les milieux humides arborescents, soit les tourbières et marécages boisés, ont été considérés à cette fin, car les autres écosystèmes sont beaucoup plus difficiles à convertir. De plus, seuls les milieux humides se trouvant en territoire agricole ou agricole potentiel ont été conservés. L'objectif est d'estimer le potentiel de conversion des milieux humides dans des secteurs adjacents aux zones préférentielles de développement de l'agriculture. La carte ci-dessous illustre la superficie de milieux humides potentiellement utilisables pour l'agriculture.



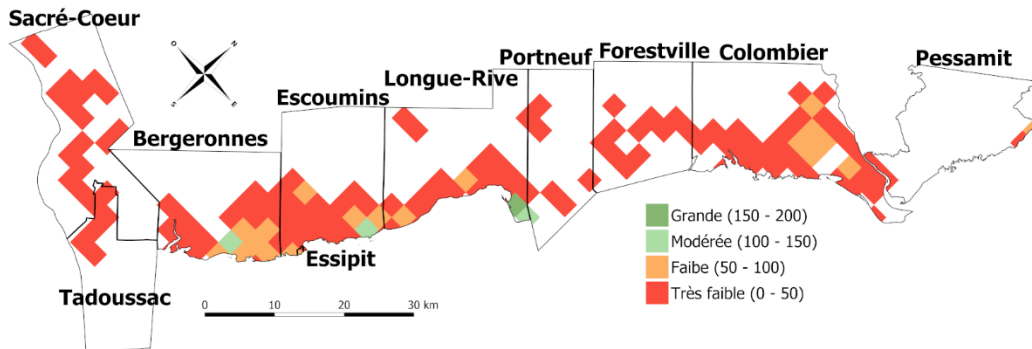
Faits saillants agricoles :

- Majorité de terres agricoles (53%) sont hors classe 2, 3, 4 et O.
- La superficie des lots agricoles couvre 10 785 ha.
- Près de 20 000 ha seraient disponibles hors milieux humides en sol de classe 2, 3, 4 ou organique.
- 71% des lots agricoles sont couverts par moins de 5% de milieux humides.
- Le tiers des lots agricoles est couvert par plus de 10% de milieux humides.
- Le potentiel agricole en milieux humides est généralement faible.

Récolte de bois

Un service d'approvisionnement en matière première à partir des milieux humides est évidemment la récolte de bois. Bien que la productivité soit généralement plus faible qu'ailleurs, il est éventuellement possible d'exploiter cette ressource. L'analyse n'a considéré que les milieux humides en territoire privé, car les règles en terre publique sont différentes. Effectivement, les milieux humides boisés y sont très peu exploités en raison de leur faible productivité et des fortes contraintes liées à leur exploitation (P.-L. Harton, comm. pers.).

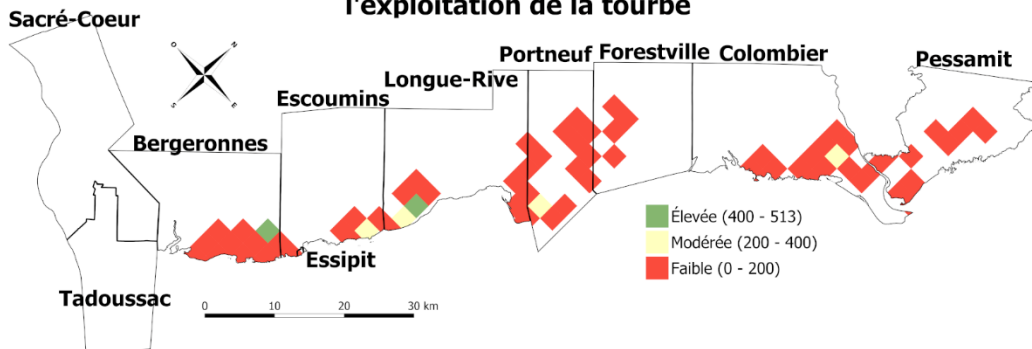
Superficie (ha) des milieux humides pouvant servir à la récolte de bois



Exploitation de la tourbe

L'exploitation de la tourbe est une activité économique importante sur le territoire. Plusieurs sites d'exploitation sont utilisés depuis plusieurs années. Le ministère de l'Énergie et des Ressources Naturelles (MERN) met à notre disposition les milieux tourbeux d'intérêt. En considérant la carte suivante, vous constaterez que la majorité des secteurs comportant une grande superficie de milieux tourbeux font déjà l'objet d'exploitation.

Superficie (ha) des milieux humides pouvant potentiellement servir à l'exploitation de la tourbe





Inondation

Services de régulation

- Stockage du carbone
- Séquestration du carbone
- Traitement des déchets
- Prévention des inondations
- Rétention des sédiments
- Régulation des débits
- Régulation des températures



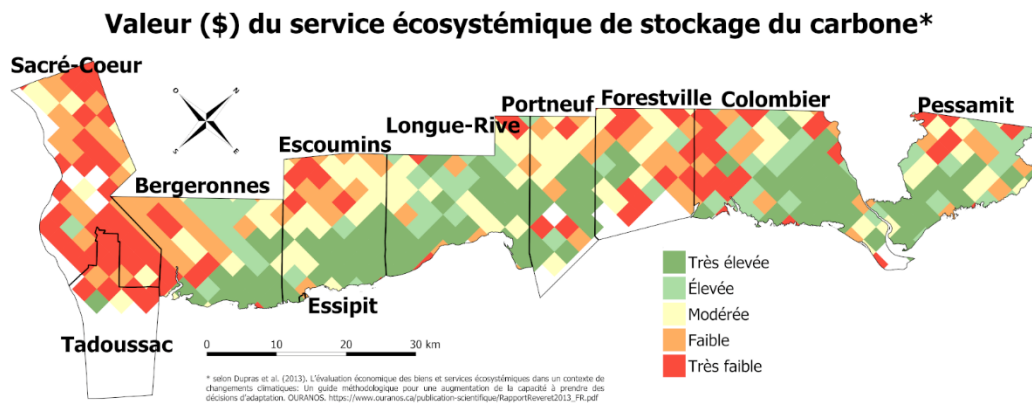
Omble de fontaine

Stockage du carbone

La question du cycle du carbone n'aura jamais été aussi mise en lumière qu'avec l'avènement des changements climatiques. Ce cycle, régulant le climat de la planète, s'effectue à une échelle globale et sur échelle temporelle s'étendant sur des milliers, voire des millions d'années. Depuis plusieurs années, les chercheurs du monde entier s'affairent à décortiquer le cycle du carbone dans l'atmosphère pour comprendre le passé, mais surtout anticiper l'avenir. Nous avons tous notre part à jouer dans la réduction des gaz à effet de serre (GES). En considérant la faible population dans notre région, l'impact des changements individuels pour une réduction des GES peut sembler vain. D'un autre côté, notre territoire regorge d'écosystèmes naturels qui jouent un rôle à ce niveau, qui rendent un service de régulation du climat. La préservation de ces écosystèmes aura un impact beaucoup plus important sur notre bilan carbone que n'importe quelles autres mesures.

Qu'est-ce que le stockage du carbone?

Les plantes, pour croître, transforment de gaz carbonique (CO_2) de l'atmosphère en cellulose. Par exemple, cette cellulose sera la principale composante du tronc des arbres, de leurs branches et de leurs feuilles. Le gaz carbonique ainsi retiré de l'atmosphère sera « stocker », c'est-à-dire entreposé, dans les tissus végétaux. La capacité de captation varie selon le type d'écosystème, mais également selon le climat local et l'âge de celui-ci. Une forêt jeune captera beaucoup plus de carbone qu'une forêt mature. Évidemment, ce carbone retournera en grande partie dans l'atmosphère lorsque les plantes mourront et se décomposeront. La carte ci-dessous s'intéresse à la valeur monétaire du service de stockage du carbone sur notre territoire. Évidemment, ce calcul reste complexe et ne restera qu'une estimation donnant un ordre de grandeur si aucune étude exhaustive locale n'est entreprise. On estime la valeur totale de ce service à **27,5 M\$/an** sur le territoire municipalisé (en se basant sur l'étude de Dupras et coll. 2013).



Pour en savoir plus :

- [L'évaluation économique des biens et services écosystémiques dans un contexte des changements climatiques](#) par Dupras et coll., 2013.
- [Le capital écologique du Grand Montréal](#) par Dupras et coll., 2013.

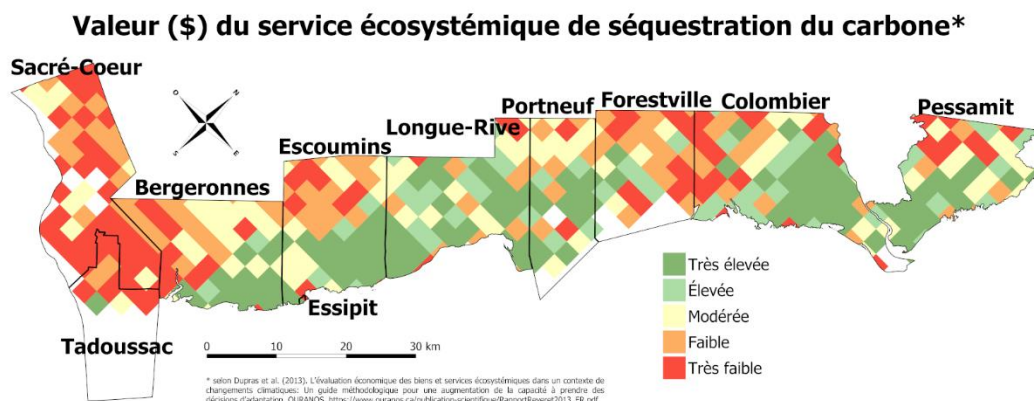
Précisions sur le calcul :

Le calcul de la valeur des services écosystémiques est une science complexe. Une étude spécifique sur notre territoire demanderait plusieurs mois et des ressources humaines et techniques importantes. À défaut d'avoir de telle ressource à notre disposition pour le moment, l'étude de [Dupras et coll. \(2013\)](#), produite pour le compte de [Nature-Action](#) et de la [Fondation David Suzuki](#), a été utilisée pour donner un ordre de grandeur et aider au processus de décision. L'étude s'applique à la ceinture verte du grand Montréal, couvrant une partie des Basse-Terre du Saint-Laurent autour de Montréal jusqu'à Trois-Rivières et la chaîne des Appalaches. Bien que ce territoire soit différent du nôtre, cela nous donne un ordre de grandeur qui peut être utilisé dans une réflexion globale.

Séquestration du carbone

La différence dans la littérature entre stockage et séquestration du carbone n'est pas toujours claire. Si le stockage est la quantité de carbone fixé par les plantes sur une certaine période, habituellement un an, la séquestration est ce qui ne sera pas retourné dans l'atmosphère à moyen ou long terme. Le gaz carbone capté par les plantes finira un jour ou l'autre par retourner à l'atmosphère soit par le processus de décomposition, ou par la combustion. Une faible proportion sera incorporée au sol sous forme d'humus stable ou tout simplement entreposée à l'abri de l'oxygène, donc préservée du processus de décomposition. Ce processus d'accumulation est très évident dans les tourbières où s'amoncellent, sur des milliers d'années, des quantités importantes de matière organique riche en carbone. Il est également à l'origine des gisements de combustibles fossiles. En calculant la différence entre le stockage de carbone et les émissions dues à la décomposition, on obtient une valeur correspondant au carbone séquestré, c'est-à-dire retiré de l'atmosphère. Ce calcul est évidemment complexe et les chiffres varient énormément d'un milieu à l'autre et d'une latitude à l'autre.

Dans un contexte de lutte aux changements climatiques, ce service écosystémique prend toute son importance, car il permet, de manière passive, de capturer une partie des GES d'origine humaine. Certaines données avancent des quantités importantes de carbone captées par hectare (tC/ha). Par exemple, le [rapport du Canadian Carbon program](#) (2011) rapporte des données expérimentales sur des tourbières canadiennes indiquant des séquestrations annuelles (*sequestered*) de 6,9tC/ha à 11,3tC/ha. Il s'agit probablement de données de stockage, car des valeurs beaucoup plus conservatrices, de l'ordre de 0,2 tC/ha sont rapportés (Payette et Rochefort, 2013). Une valeur de 0,3 tC/ha, peu importe le type de milieux humides, a été utilisée pour la carte ci-dessous, en estimant la valeur à la tonne à 25\$, selon le marché de 2013, année de l'étude. On estime la valeur totale de ce service à **700 000 \$/an** sur le territoire municipalisé (en se basant sur l'étude de Dupras et coll. 2013).

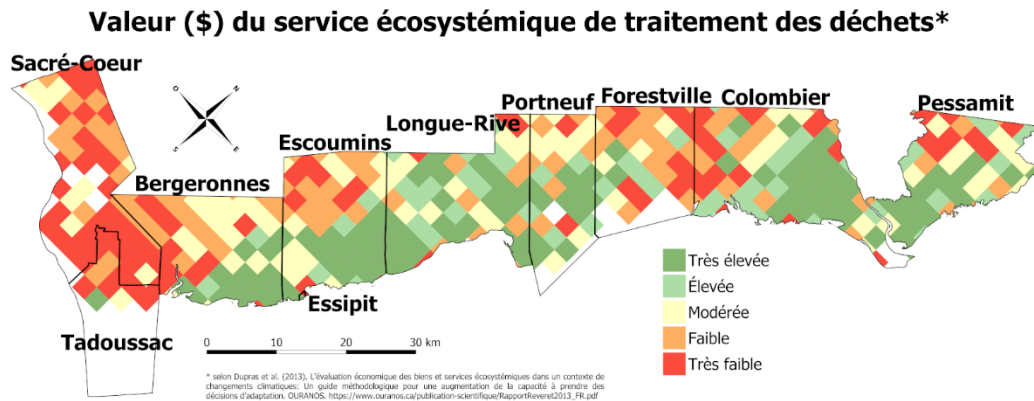


Précisions sur le calcul :

Le calcul de la valeur des services écosystémiques est une science complexe. Une étude spécifique sur notre territoire demanderait plusieurs mois et des ressources humaines et techniques importantes. À défaut d'avoir de telle ressource à notre disposition pour le moment, l'étude de [Dupras et coll. \(2013\)](#), produite pour le compte de [Nature-Action](#) et de la [Fondation David Suzuki](#), a été utilisée pour donner un ordre de grandeur et aider au processus de décision. L'étude s'applique à la ceinture verte du grand Montréal, couvrant une partie des Basse-Terre du Saint-Laurent autour de Montréal jusqu'à Trois-Rivières et la chaîne des Appalaches. Bien que ce territoire soit différent du nôtre, cela nous donne un ordre de grandeur qui peut être utilisé dans une réflexion globale.

Traitement des déchets

Les milieux humides sont régulièrement comparés aux reins, car ils occupent une fonction de filtration et de purification de l'eau. Cette fonction se fait également dans l'ombre, et on en soupèse l'importance malheureusement quand il est trop tard et que les milieux sont dégradés ou disparus. Ce service est directement proportionnel à la superficie des milieux humides présents. On estime la valeur totale de ce service à **34 M\$/an** sur le territoire municipalisé (en se basant sur l'étude de Dupras et coll. 2013).

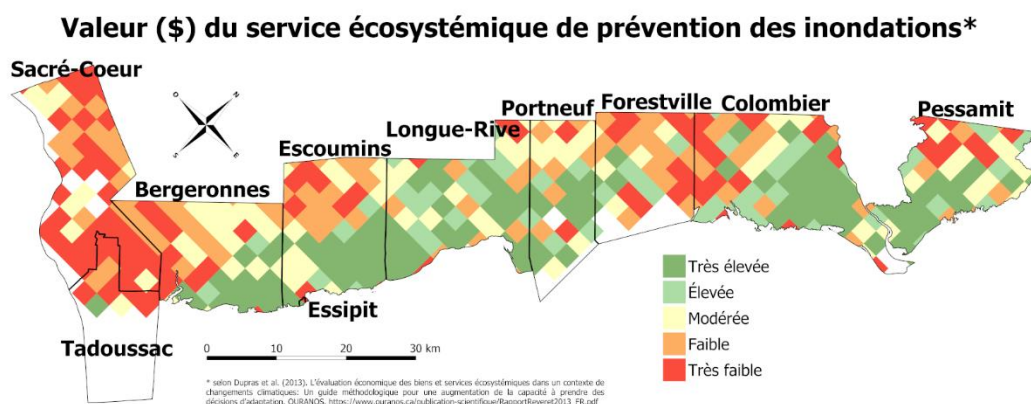


Précisions sur le calcul :

Le calcul de la valeur des services écosystémiques est une science complexe. Une étude spécifique sur notre territoire demanderait plusieurs mois et des ressources humaines et techniques importantes. À défaut d'avoir de telle ressource à notre disposition pour le moment, l'étude de [Dupras et coll. \(2013\)](#), produite pour le compte de [Nature-Action](#) et de la [Fondation David Suzuki](#), a été utilisée pour donner un ordre de grandeur et aider au processus de décision. L'étude s'applique à la ceinture verte du grand Montréal, couvrant une partie des Basse-Terre du Saint-Laurent autour de Montréal jusqu'à Trois-Rivières et la chaîne des Appalaches. Bien que ce territoire soit différent du nôtre, cela nous donne un ordre de grandeur qui peut être utilisé dans une réflexion globale.

Prévention des inondations

Les milieux humides ont la capacité de retarder l'eau provenant des fortes pluies ou de la fonte des neiges. Les crues des rivières sont alors étendues dans le temps et le gonflement de celles-ci est moindre. Une conséquence importante pour l'humain de ce service est la réduction des risques d'inondation et une diminution des événements de crues extrêmes. Ce service écosystémique, en plus d'éviter des drames humains, limite non seulement les dégâts matériels, mais diminue également les primes d'assurance des résidences qui sont alors moins à risque. On estime la valeur totale de ce service à **11,8 M\$/an** sur le territoire municipalisé (en se basant sur l'étude de Dupras et coll. 2013).

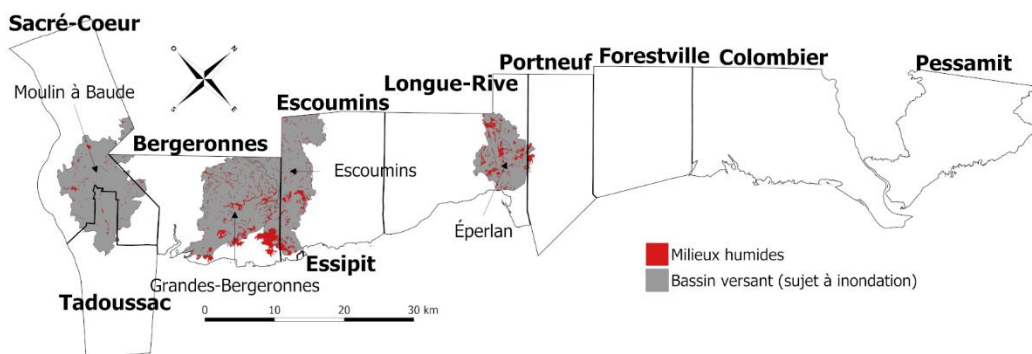


Précisions sur le calcul :

Le calcul de la valeur des services écosystémiques est une science complexe. Une étude spécifique sur notre territoire demanderait plusieurs mois et des ressources humaines et techniques importantes. À défaut d'avoir de telle ressource à notre disposition pour le moment, l'étude de [Dupras et coll. \(2013\)](#), produite pour le compte de [Nature-Action](#) et de la [Fondation David Suzuki](#), a été utilisée pour donner un ordre de grandeur et aider au processus de décision. L'étude s'applique à la ceinture verte du grand Montréal, couvrant une partie des Basse-Terre du Saint-Laurent autour de Montréal jusqu'à Trois-Rivières et la chaîne des Appalaches. Bien que ce territoire soit différent du nôtre, cela nous donne un ordre de grandeur qui peut être utilisé dans une réflexion globale.

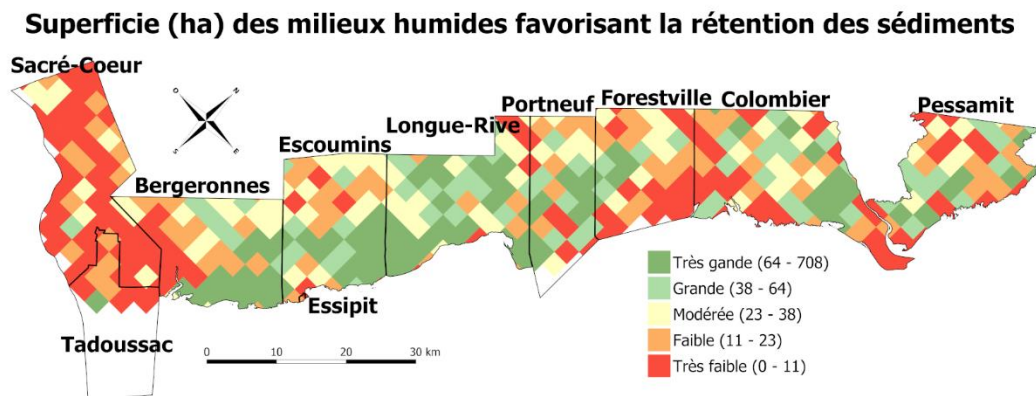
Le territoire est pour le moment épargné par les inondations majeures. Seulement quatre bassins versants sont touchés par le phénomène. Pour la rivière Grandes-Bergeronnes, la zone inondable semble se trouver dans un marais salé dans la baie du même nom. La zone est périodiquement inondée lors des grandes marées (obs. perso.) et ne touche aucune habitation. Pour la rivière des Escoumins, des embâcles de glace seraient à l'origine des inondations qui se produisent heureusement dans un secteur inhabité. Peu d'information existe quant aux inondations de la rivière Éperlan. Heureusement, peu d'habitation se trouve dans ce secteur. Les inondations sur la rivière Moulin à Baude sont plus problématiques. Elles inondent non seulement quelques bâtiments et résidences, mais aussi la jonction entre la route 138 et 172, qui sont des artères vitales pour entrer et sortir de la Côte-Nord. Lorsque ces routes sont inondées, les seuls liens entre la Côte-Nord et le reste du Québec sont aériens, maritimes ou par les routes forestières. Heureusement, ces événements sont relativement rares pour le moment, mais l'augmentation des précipitations en lien avec les changements climatiques pourrait accentuer le problème.

Bassins versants sujets aux inondations et les milieux humides associés



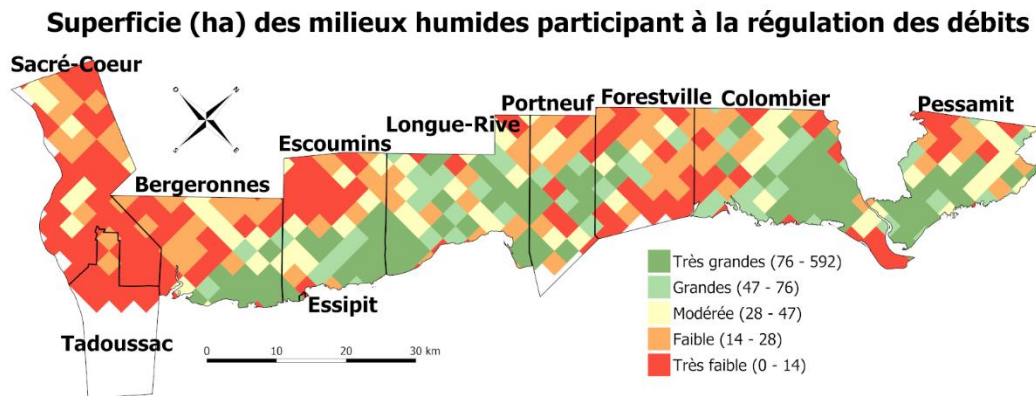
Rétention des sédiments

L'érosion est un phénomène naturel, mais les interventions humaines l'accroissent souvent, ce qui provoque des perturbations dans les écosystèmes aquatiques. Apports excessifs d'éléments nutritifs, comblement d'étangs et de lacs et ensablement ou destruction de frayères sont sans doute les effets les plus notables. Les milieux humides, en particulier ceux qui sont boisés et riverains, retiennent la matière en suspension protégeant ainsi les écosystèmes aquatiques en aval. Ce service prend toute son importance lorsqu'une partie de l'économie locale repose sur la faune et que l'exploitation du territoire, particulièrement la foresterie et l'agriculture, est généralisée. En maintenant intacts les milieux qui rendent ce service, nous nous assurons de pouvoir continuer une exploitation du territoire en limitant l'impact de cette exploitation sur d'autres volets de notre économie. La carte ci-dessous présente le potentiel, en hectare, d'accomplissement de ce service.



Régulation des débits

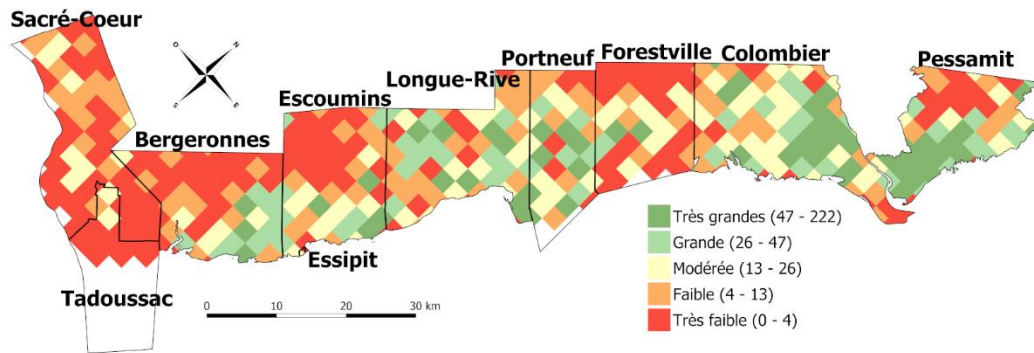
Les milieux humides ont la capacité de retenir l'eau, peu importe la période de l'année. Cette fonction prévient dans une certaine mesure les inondations (voir la section sur le sujet). Nous oublions souvent que cette fonction permet également de maintenir un débit minimal, primordial pour la faune, dans les périodes plus sèches en été, mais également au cœur de l'hiver. Ce débit tamponné par les milieux humides assure un environnement permettant la survie de plusieurs espèces, dont certaines ont une importance économique régionale comme le saumon ou la truite. La carte ci-dessous présente le potentiel, en hectare, d'accomplissement de ce service.



Régulation des températures

La température de l'eau dépend de plusieurs facteurs. D'abord, il y a évidemment le climat local, la température de l'air aura un impact direct sur la température de l'eau. Le parcours de l'eau dans le bassin versant influencera aussi sa température. La présence de lacs, de mares ou de résurgences influencera également le régime thermique d'un cours d'eau. Le niveau d'anthropisation d'un bassin versant aura également une influence à ce niveau. Effectivement, les routes et les structures en béton ont tendance à accumuler de la chaleur qui sera ensuite transmise au cours d'eau lorsqu'il pleut. Finalement, la naturalité des berges, particulièrement la présence d'une végétation haute qui fait de l'ombre, et la présence de milieux humides boisés auront une grande influence sur le réchauffement de l'eau en été. Avec les changements climatiques frappant à notre porte, des milieux humides protégés aideront à maintenir la température de l'eau plus fraîche, ce qui impactera moins les espèces aquatiques, en particulier les espèces ayant une incidence économique comme l'omble de fontaine ou le saumon. La carte ci-dessous présente le potentiel, en hectare, d'accomplissement de ce service.

Superficie (ha) des milieux humides participant à la régulation des températures

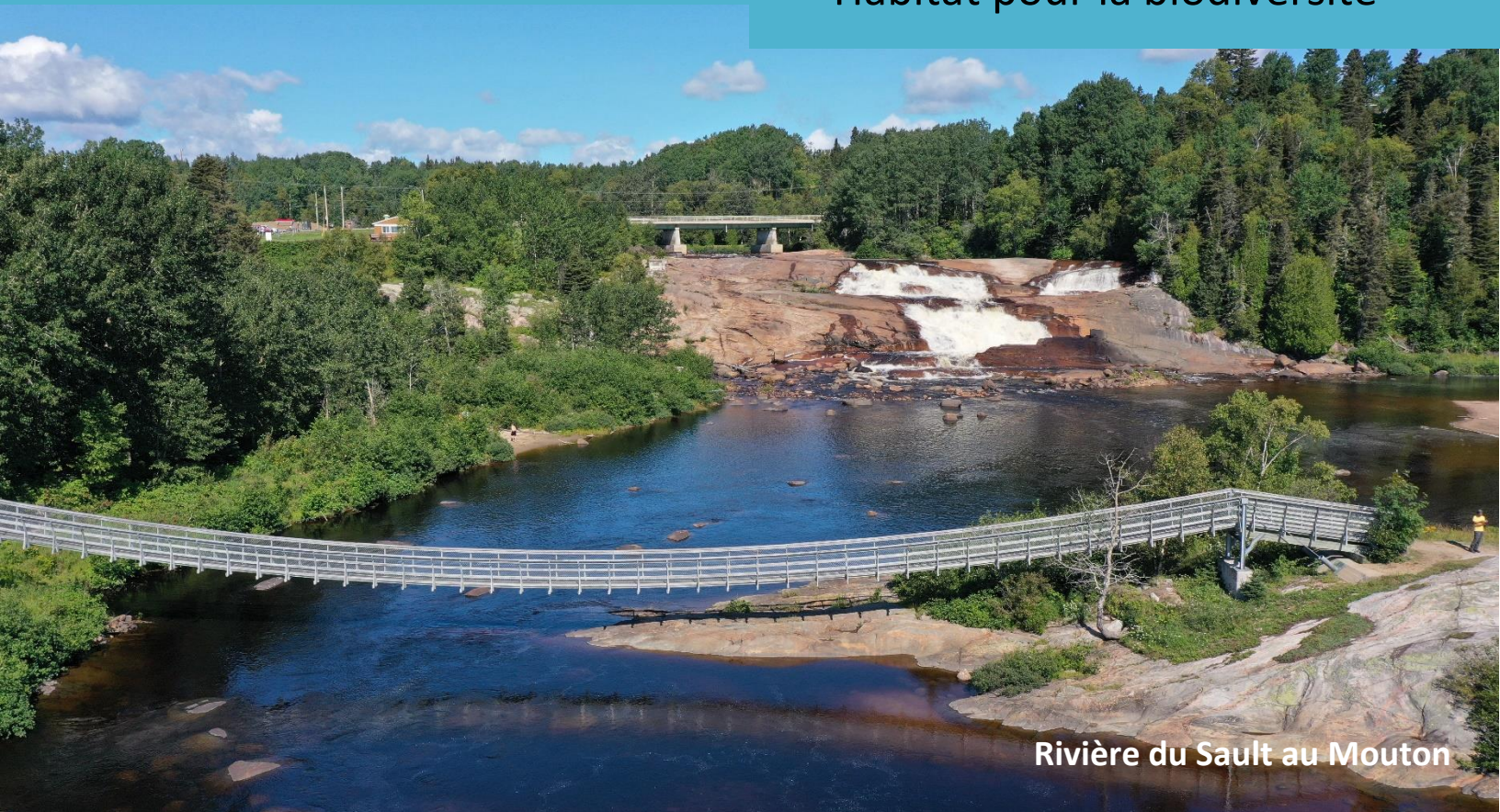




Rivière Portneuf

Services de soutien

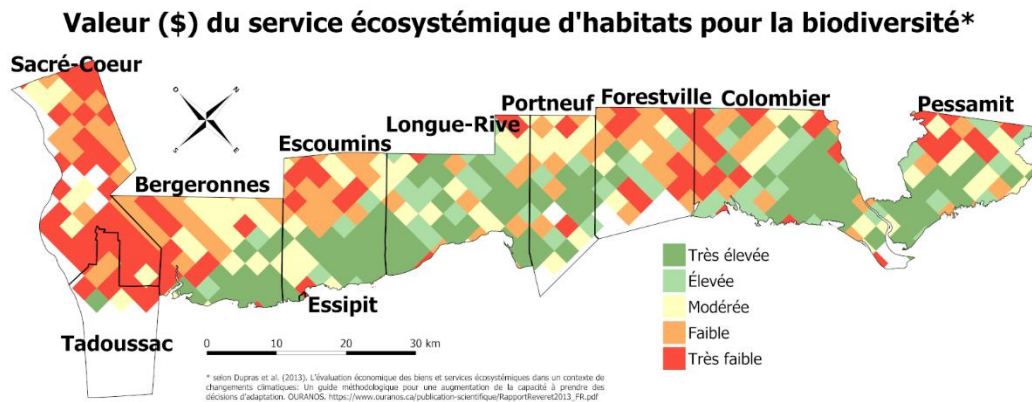
- Habitat pour la biodiversité



Rivière du Sault au Mouton

Habitats pour la biodiversité

La biodiversité est en baisse partout sur la planète. Chacune des espèces revêt une importance dans le bon fonctionnement des écosystèmes. L'importance d'une espèce est malheureusement trop souvent révélée par sa disparition. La conservation utilise régulièrement le critère de biodiversité pour mettre en place des parcs, des aires de conservations ou de mise en valeur des écosystèmes naturels. Cette biodiversité et ses conséquences bénéfiques pour l'être humain peuvent être chiffrées et on estime la valeur totale de ce service à **58,8 M\$/an** sur le territoire municipalisé (en se basant sur l'étude de Dupras et coll. 2013).



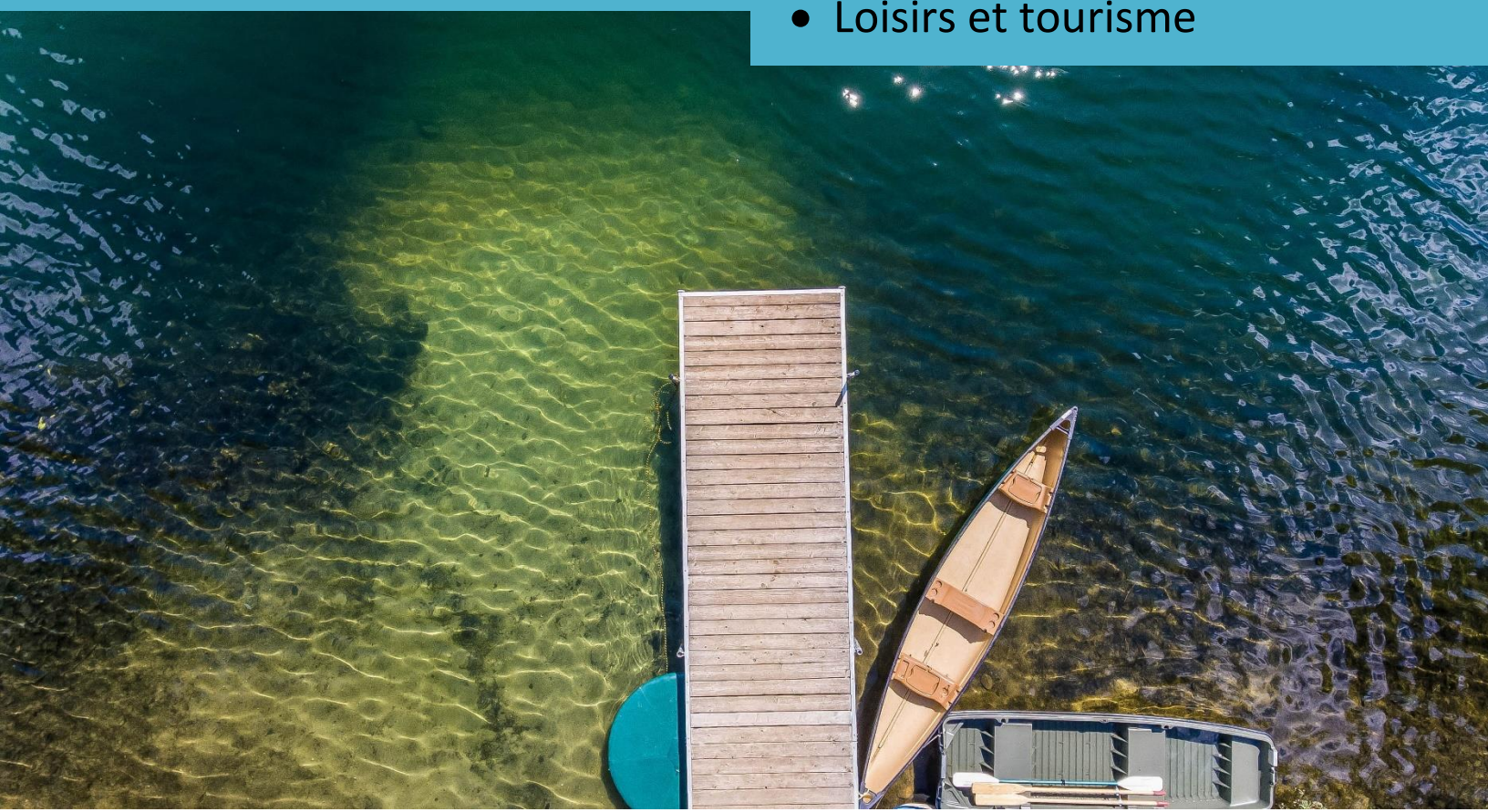
Précisions sur le calcul :

Le calcul de la valeur des services écosystémiques est une science complexe. Une étude spécifique sur notre territoire demanderait plusieurs mois et des ressources humaines et techniques importantes. À défaut d'avoir de telle ressource à notre disposition pour le moment, l'étude de [Dupras et coll. \(2013\)](#), produite pour le compte de [Nature-Action](#) et de la [Fondation David Suzuki](#), a été utilisée pour donner un ordre de grandeur et aider au processus de décision. L'étude s'applique à la ceinture verte du grand Montréal, couvrant une partie des Basse-Terre du Saint-Laurent autour de Montréal jusqu'à Trois-Rivières et la chaîne des Appalaches. Bien que ce territoire soit différent du nôtre, cela nous donne un ordre de grandeur qui peut être utilisé dans une réflexion globale.



Services culturels

- Récréotourisme (pêche)
- Loisirs et tourisme



Récréotourisme (pêche)

La nature sauvage présente sur le territoire est sans contredit un moteur économique important. Avec près de 4 380 km² du territoire en pourvoiries à droits exclusifs et en ZECS, la Haute-Côte-Nord a une activité récréotouristique très importante. Plusieurs activités, comme la chasse et particulièrement la pêche dépendent directement de la qualité des milieux humides. Effectivement, les milieux humides vont servir d'habitat pour les poissons, permettre une régulation des débits et un maintien des températures de l'eau. Le bon fonctionnement de l'écosystème assurera des retombées économiques directes et indirectes dans la région. Une étude récente d'[Auclair et coll. \(2020\)](#) s'est penché sur les retombées économiques de la présence des ZECS. Il a été possible d'y extraire les valeurs spécifiques pour la pêche et d'en étendre les conclusions aux différentes pourvoiries présentes sur le territoire. La pêche rapporterait directement près de 1 M\$ par année et près de **2,5 M\$** en retombés directs et indirects pour le récréotourisme.

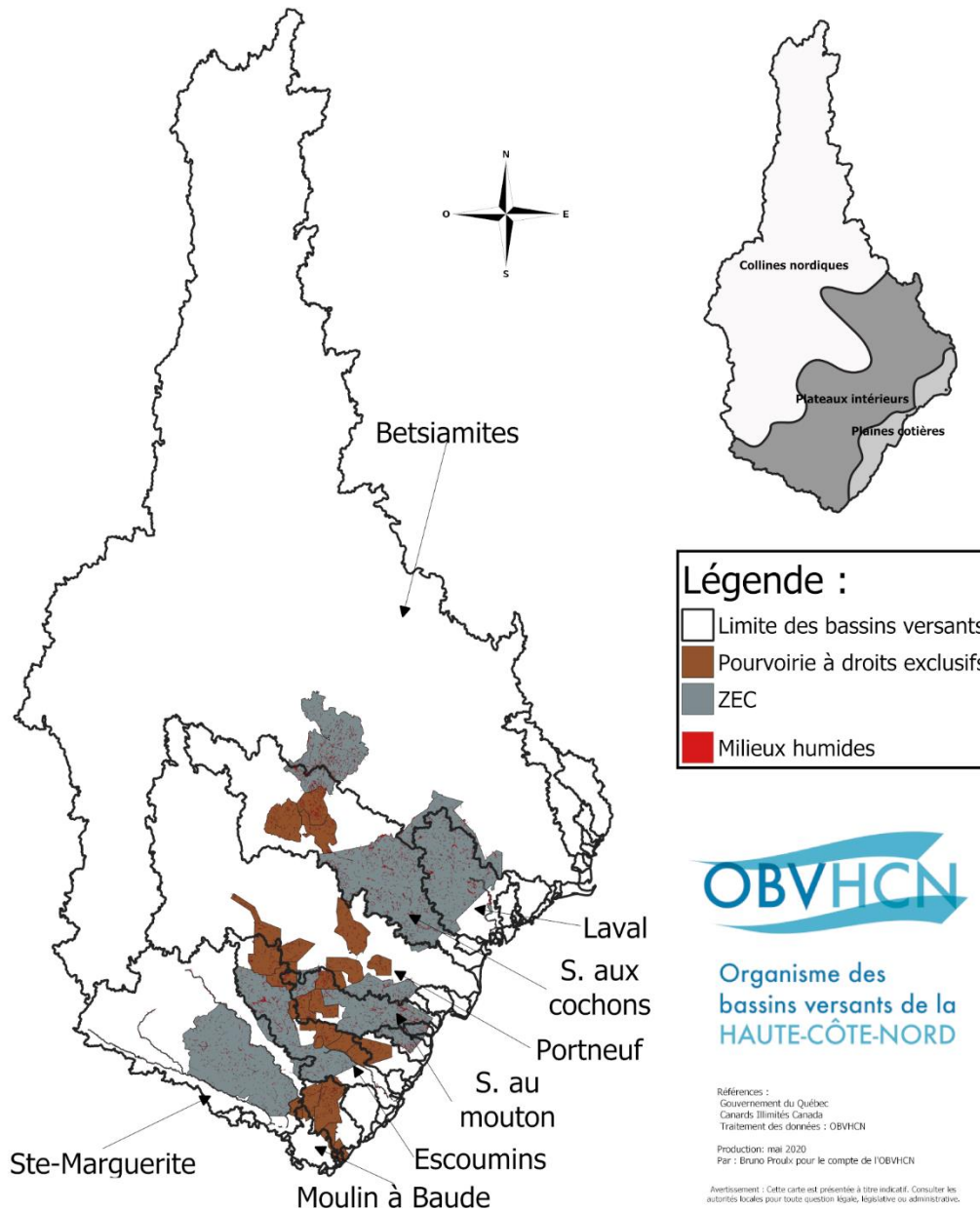
Retombées récréotouristiques annuelles.					
	Superficie (ha)	Retombées régionales directes		Retombées régionales (indirectes)	Total direct et indirect
		La pêche	Activités autres		
5 ZEC (Faune)	319 742 ha	703 432 \$	575 537 \$	153 476 \$	1 432 445 \$
2 ZEC (Saumon)	1 664 ha	ND	ND	ND	481 263\$ ¹
21 Pourvoiries ²	118 177 ha	259 990 \$	212 719 \$	56 725 \$	529 434 \$
TOTAL	437 919 ha	963 422 \$	788 256 \$	210 201 \$	2 443 142 \$
Valeurs par hectare ³		2,20 \$/ha	1,80 \$/ha	0,48 \$/ha	4,48 \$/ha

1 : évalué selon l'effort de pêche (69 089 jours-pêche rapportent 50 M\$/an (724\$/jour-pêche), 665 jours-pêche en 2019 en HCN. Référence : [Plan de gestion du saumon atlantique](#) et [Bilan d'exploitation 2019](#))

2 : Valeurs estimées en utilisant les données fournies pour les ZECS dans [Auclair et coll. \(2020\)](#). Il s'agit d'une extrapolation fournie à titre indicatif.

3 : estimation à partir du rapport d'[Auclair et coll. \(2020\)](#) en divisant les valeurs pour la Côte-Nord dans le rapport par le nombre d'hectares.

Pourvoiries et ZECs et les milieux humides associés



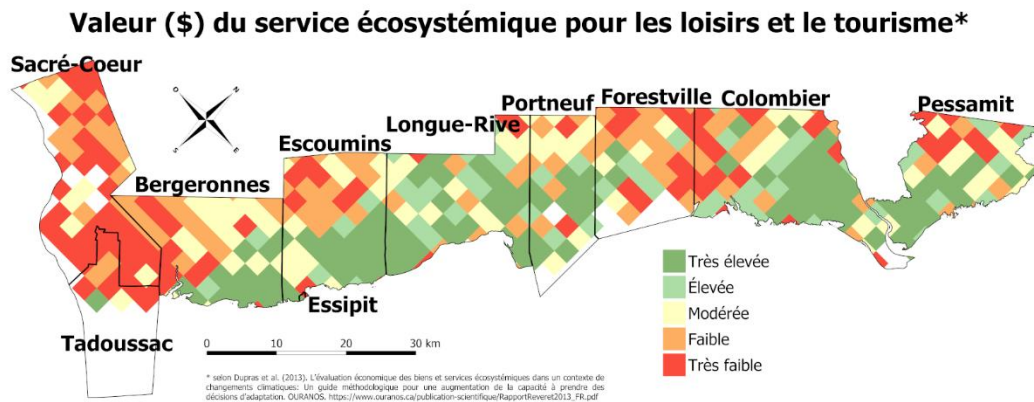
Références :
Gouvernement du Québec
Canards Illimités Canada
Traitement des données : OBVHCN

Production: mai 2020
Par : Bruno Proulx pour le compte de l'OBVHCN

Avertissement : Cette carte est présentée à titre indicatif. Consulter les autorités locales pour toute question légale, législative ou administrative.

Loisirs et tourisme

Les milieux naturels peuvent être utilisés de toute sorte de manières. Les loisirs et le tourisme peuvent, d'un côté, être une source de revenus pour les communautés, comme c'est le cas en Haute-Côte-Nord. D'un autre côté, ils peuvent aussi donner des services à la population par leur simple présence. Les parcs, les promenades sur le bord de l'eau et les sentiers pédestres sont des exemples de services rendus par les milieux naturels qui augmentent la qualité de vie des habitants et attirent les touristes. On estime la valeur totale de ce service à **18,2 M\$/an** sur le territoire municipalisé (en se basant sur l'étude de Dupras et coll. 2013).



Précisions sur le calcul :

Le calcul de la valeur des services écosystémiques est une science complexe. Une étude spécifique sur notre territoire demanderait plusieurs mois et des ressources humaines et techniques importantes. À défaut d'avoir de telle ressource à notre disposition pour le moment, l'étude de [Dupras et coll. \(2013\)](#), produite pour le compte de [Nature-Action](#) et de la [Fondation David Suzuki](#), a été utilisée pour donner un ordre de grandeur et aider au processus de décision. L'étude s'applique à la ceinture verte du grand Montréal, couvrant une partie des Basse-Terre du Saint-Laurent autour de Montréal jusqu'à Trois-Rivières et la chaîne des Appalaches. Bien que ce territoire soit différent du nôtre, cela nous donne un ordre de grandeur qui peut être utilisé dans une réflexion globale.



Rivière à la truite

Conclusion

- Bilan
- Portée et limites
- Recommandations
- Bibliographie



Rivière du Moulin à Baude

Bilan des services écosystémiques sur le territoire

Les 14 services écosystémiques présentés précédemment illustrent bien à quel point les milieux humides accomplissent des fonctions parfois insoupçonnées. Certains services ont été quantifiés sous forme de superficie, d'autres en terme monétaire. Estimer un service écosystémique en terme économique n'est pas une opération simple et l'analyse présentée ici n'est certes pas parfaite. En revanche, elle permet d'obtenir un ordre de grandeur et ainsi réaliser que les milieux humides rendent des services importants qui se chiffrent en millions de dollars sur le territoire étudié.

Certaines municipalités sont plus avantagées que d'autres en termes de services écosystémiques, comme Longue-Rive et Essipit. Les municipalités de Sacré-Cœur, Tadoussac et Forestville comptent moins de milieux humides sur leurs territoires respectifs et les services écosystémiques en sont réduits d'autant. Les gestionnaires et décideurs devront donc considérer cette réalité lorsqu'ils prendront des décisions quant à la protection et la conservation de ces écosystèmes au sein de leur communauté.

Valeur par communauté des services écosystémiques en utilisant les valeurs de Dupras et coll. (2013) en milieu rural.

Communautés	Valeur des services	Valeur proportionnelle*
Sacré-Coeur	4,9 M\$	14 \$/ha
Tadoussac	1,4 M\$	7 \$/ha
Bergeronnes	21,1 M\$	73 \$/ha
Escoumins	19,8 M\$	70 \$/ha
Essipit	0,1 M\$	175 \$/ha
Longue-Rive	32,0 M\$	100 \$/ha
Portneuf-sur-Mer	16,8 M\$	81 \$/ha
Forestville	6,7 M\$	28 \$/ha
Colombier	29,3 M\$	77 \$/ha
Pessamit	19,0 M\$	76 \$/ha
Total	151,0 M\$	60 \$/ha

*Valeur du service pour la communauté divisée par sa superficie totale. Permet une comparaison entre les communautés.

Valeur (en M\$) annuelle des services écosystémiques en utilisant les valeurs de Dupras et coll. (2013) en milieu rural.

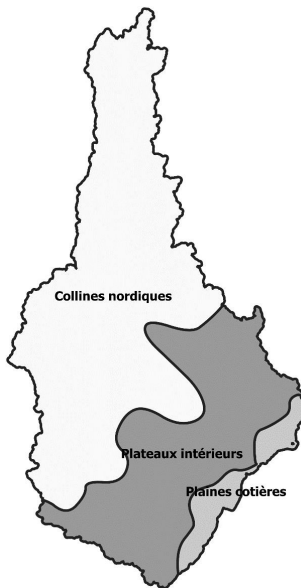
Services écosystémiques	Valeur
Stockage du carbone	27,5 M\$
Séquestration du carbone	0,7 M\$
Loisirs et tourisme	18,2 M\$
Traitement des déchets	34,0 M\$
Habitat pour la biodiversité	58,8 M\$
Prévention des inondations	11,8 M\$
Total	151,0 M\$

Résumé par zone territoriale

En début de document, le territoire a été divisé en trois secteurs en se basant sur des caractéristiques naturelles comme la densité de milieux humides. Les services écosystémiques sont non seulement dépendants des types de milieux, mais dépendent également de la superficie des écosystèmes présents. La différence entre les différentes zones a été décrite précédemment et ces disparités se reflètent sur les services rendus. Le tableau suivant illustre de manière qualitative la capacité des différentes zones à rendre un service particulier. Cette information est fournie à titre indicatif et nous invitons le lecteur à se référer aux cartes spécifiques pour obtenir plus d'information.

Qualificatif de la capacité des milieux humides à fournir les services écosystémiques suivants :

	Plaines côtières	Plateaux intérieurs	Collines nordiques
Séquestration du carbone	Fort	Moyen	Fort
Stockage du carbone	Fort	Faible	Fort
Loisirs et tourisme			
Traitement des déchets			
Habitat pour la biodiversité			
Prévention des inondations			
Conversion pour l'agriculture	Faible	Faible	-
Récolte de bois (foresterie)	Moyen	Faible	-
Exploitation potentielle de la tourbe	Moyen	-	-
Rétention des sédiments	Fort	Moyen	Fort
Régulation des débits	Fort	Faible	Fort
Régulation des températures	Moyen	Faible	Fort



Les bassins versants dans la zone des collines nordiques :

Le secteur au nord du territoire alimente principalement la rivière Betsiamites, et dans une moindre proportion les rivières Portneuf et Sault aux Cochons. Pour ces trois rivières, cette zone se trouve en amont de barrages hydroélectriques. La présence de ceux-ci aura évidemment un effet sur l'eau s'écoulant en aval. La présence de ces barrières artificielles influencera entre autres les débits, la température de l'eau et la rétention des sédiments. L'influence des services rendus au nord, particulièrement pour la rivière Betsiamistes, sera donc affectée par la présence des barrages. Cela augmente donc l'importance des services rendus par la zone des plateaux intérieurs où s'écoulent ensuite ces rivières avant d'atteindre l'estuaire du fleuve Saint-Laurent.

Constats

Cette analyse permet de dégager certains constats menant aux recommandations aux pages suivantes. Les voici :

1. Le développement de l'agriculture sera le volet de notre économie qui pourrait être le plus impacté par la protection des milieux humides.
2. L'impact des changements climatiques, comme les inondations et l'augmentation de la température de l'eau, est amoindri par les milieux humides.
3. Le récréotourisme de la région dépend fortement des services rendus par les milieux humides.
4. Les milieux humides fourniraient des services écosystémiques d'une valeur de 151 M\$/an.
5. Les milieux humides de notre région sont relativement intacts pour le moment.
6. Pratiquement aucun milieu humide intérieur n'est protégé à l'heure actuelle.
7. Sur l'ensemble du territoire, les milieux humides sont concentrés en territoire municipalisé et à la tête de la rivière Betsiamites.

Portée, limites et recommandations

L'évaluation des services écosystémiques est un processus complexe, qui demande non seulement plusieurs semaines, voire plusieurs mois et qui rassemble une équipe interdisciplinaire. Le présent rapport ne prétend pas avoir produit une évaluation officielle des services écosystémiques rendus en Haute-Côte-Nord et dans la communauté de Pessamit. L'analyse présentée ici se veut une piste de réflexion sur le sujet et une présentation des données disponibles. Il faut également garder en tête que les services rendus par les milieux hydriques n'ont pas été analysés, entre autres parce que peu de méthodes existent pour le moment pour ce type d'écosystème. Cette analyse pourrait mettre en lumière d'autres éléments qu'il serait important de considérer.

Deux stratégies ont été utilisées pour présenter les services écosystémiques. La première, en utilisant les valeurs de l'étude de Dupras et coll. (2013) et en les appliquant directement aux superficies de milieux humides sur le territoire. Ce transfert de valeur, bien qu'imparfaite, à l'avantage d'offrir un ordre de grandeur de la valeur des services rendus. La valeur réelle pourrait varier à la hausse ou à la baisse, mais il serait étonnant qu'elle ne soit qu'une fraction des valeurs présentées ici. Nous considérons donc que cette estimation peut être considérée comme une valeur approximative pour le moment.

La deuxième stratégie fut de calculer la superficie des milieux humides rendant un service en particulier. Cette méthode permet de cibler les secteurs où les services sont présents et d'en estimer qualitativement la portée. Ce portrait à l'avantage de mettre en lumière les endroits où un service est déficient et ainsi d'y concentrer les efforts de conservation.

Certains services, bien qu'importants, n'ont pu être analysés. Différentes raisons expliquent ces omissions. Le plus souvent, les données étaient fragmentaires ou indisponibles, ou les méthodes de calcul étaient absentes ou trop complexes. Parmi les services non présentés, mais qui ont une importance sur notre territoire, mentionnons : le prélèvement de plantes et de champignons sauvages, le contrôle de l'érosion et l'atténuation des glissements de terrain, les activités éducatives, les héritages culturels, les éléments symboliques, sacrés ou spirituels et la production d'énergie.

En définitive, bien que les résultats doivent être considérés avec leurs limites, le portrait permettra d'avoir une réflexion éclairée sur la conservation des milieux humides du territoire, objectif premier de cette étude.

Recommandations

1. Protéger le plus possible les milieux humides dans les zones d'alimentation en eau potable.
2. Considérer l'importance du récréotourisme dans la réflexion sur la conservation des milieux humides et hydriques, en considérant particulièrement les services de rétention des sédiments, de régulation des débits et de régulation des températures.
3. Prendre en compte l'impact des changements climatiques et pour ce faire, mettre l'accent sur les services de prévention des inondations, de régulation des débits et de régulation des températures.
4. Prioriser la conservation et la restauration dans les bassins versants des rivières Moulin à Baude, Grandes-Bergeronnes, Escoumins et Laval, car la qualité de l'eau y est moindre.
5. Le secteur des plateaux intérieurs accueille une densité de milieux humides plus faible qu'ailleurs et donc des services écosystémiques réduits. Les mesures de conservation devront tenir compte de ce facteur afin de préserver au maximum les services dans ce secteur et dans les communautés concernées.
6. Prioriser la conservation des milieux humides ciblés dans l'atlas de milieux côtier d'intérêt pour des raisons de biodiversité.
7. Trouver une manière innovante de dédommager les agriculteurs touchés par les mesures de conservation et permettre le développement de cette filière indispensable sans affecter les services écosystémiques et en respectant la philosophie du « zéro perte nette ».
8. Les services écosystémiques non mentionnés dans ce rapport, comme l'importance culturelle et spirituelle, ne devraient pas être négligés dans les objectifs de conservation bien qu'ils soient difficiles à évaluer et à quantifier.
9. Ne pas négliger l'importance des services écosystémiques rendus par les milieux hydriques malgré qu'il ne fasse pas partie de cette analyse. Les notions de bandes riveraines, d'habitats et d'accessibilité sont des thèmes récurrents à ce niveau.

Conclusions

Mettre en place des objectifs de conservation pour les milieux humides et hydriques demande de prendre en compte de multiples facteurs, autant humains, économiques qu'environnementaux. Nous avons tenté de démontrer dans cette analyse les différents services rendus par les milieux humides. Cela a permis non seulement de mettre en évidence les différences territoriales dans la distribution des milieux humides et des services rendus par ceux-ci, mais que ces écosystèmes rendent des services indispensables, dont la valeur s'élève à plusieurs millions de dollars.

Il incombera maintenant aux acteurs de l'eau de la zone de gestion intégrée de l'eau de l'organisme des bassins versants de la Haute-Côte-Nord de mettre en place des objectifs de conservation éclairés par la notion des services écosystémiques rendus par ceux-ci. Nous avons la chance d'avoir une région encore sauvage sur une majorité de sa superficie et le développement de celle-ci pourra se faire en évitant les erreurs d'autres régions plus au sud en préservant en amont du développement les milieux exceptionnels et d'autant plus utiles à nos vies quotidiennes.

Bibliographie

Tous les sites ont été consultés le 11 décembre 2020.

Lois, politiques et données :

[Données Québec](#) : Couche des milieux humides potentiels du MELCC

[Loi sur la conservation des milieux humides et hydriques](#)

[Plan régional pour les milieux humides et hydriques](#)

[Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables](#)

Suivi de la qualité de l'eau des rivières par le programme [Réseau-rivières](#)

Changements climatiques :

[Agriclimat](#)

[Impacts des feux de forêt sur le secteur forestier québécois dans un climat variable et en évolution \(OURANOS\)](#)

[Portrait climatique régional 1.1](#), Ouranos 2020

Milieux humides :

[Jobin et coll. 2019. Atlas des milieux côtiers d'intérêt pour la conservation dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent.](#)

[Perspectives mondiales des zones humides : L'état mondial des zones humides et leurs services à l'humanité 2018](#) par la Convention de Ramsar sur les zones humides, 2018.

[Pellerin et Poulin, 2013. Analyse de la situation des milieux humides au Québec et recommandations à des fins de conservation et de gestion durable.](#)

[Rapport du Canadian Carbon program](#) (2011)

Services écosystémiques :

[Biodiversité, services écologiques et bien-être humain](#) par Benoît Limoges, 2009.

[Le capital écologique du Grand Montréal](#) par Dupras et coll., 2013.

[Capsules d'information sur les services écologiques](#) du Gouvernement du Québec

[Cartographie de trois fonctions écologiques des milieux humides à l'aide d'indicateurs spatiaux dans un contexte d'aide à la décision](#) par Mathieu Varin, 2013

[Common International Classification of Ecosystem Services](#) ou CICES

[Démarche cartographique soutenant un processus de réflexion territoriale pour les organismes de bassins versants du Québec dans le cadre des objectifs de conservation de la Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques](#) par Côté et Racine, 2018

[Évaluation des écosystèmes pour le millénaire](#)

[L'évaluation économique des biens et services écosystémiques dans un contexte des changements climatiques](#) par Dupras et coll., 2013.

[Réalisation et utilisation d'une évaluation des services écosystémiques aux fins de prises de décisions - Boîte à outils interdisciplinaire à l'intention des gestionnaires et des analystes](#) par le Groupe de travail de l'Étude sur l'importance de la nature pour les Canadiens, 2017.

Faune :

[Bilan d'exploitation du saumon au Québec en 2019](#), MFFP, 2020

[Plan de gestion du saumon atlantique 2016-2026](#), MFFP, 2016

[La valeur économique du Réseau ZEC](#), Auclair et coll. 2020.