

ÉLABORATION D'UN PLAN DE CONSERVATION DES MILIEUX HUMIDES :  
MUNICIPALITÉ DE SAINTE-ANNE-DES-LACS

Par  
Stéphanie Legault

Essai présenté au Centre universitaire de formation en environnement et développement durable en vue  
de l'obtention du grade de maître en environnement (M. Env.)

Sous la direction de Monsieur Réjean de Ladurantaye

MAÎTRISE EN ENVIRONNEMENT  
UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Juin 2015

## SOMMAIRE

Mots-clés : milieu humide, terre humide, valeurs écologiques, valeurs économiques, biens et services écologiques, stratégie de conservation, Sainte-Anne-des-Lacs

La municipalité de Sainte-Anne-des-Lacs, située dans les Laurentides, a connu dans la dernière décennie une forte croissance démographique et cela se poursuit toujours. En effet, les pressions urbanistiques sont nombreuses, et ce partout sur le territoire. Les gens y recherchent, entre autres, la quiétude assurée par le caractère champêtre de la région. Ce faisant, en considérant que la municipalité tire avantage de ses milieux humides, les dirigeants cherchaient un moyen de concilier les enjeux économiques, sociaux et environnementaux liés au développement résidentiel. L'objectif de cet essai était donc de proposer un outil d'aide à la décision présenté sous la forme d'un plan de conservation, afin de protéger et de mettre en valeur les zones humides du territoire.

L'évaluation de la valeur écologique a permis de comparer les 387 milieux humides de la région les uns aux autres et de déterminer une priorité de conservation. À cette suite, une cartographie des résultats a été produite et l'analyse des noyaux naturels a été faite dans une perspective de conservation par l'implantation de corridors verts. Cette dernière a révélé que certaines zones humides à forte valeur écologique ne sont pas incluses dans ces noyaux d'où l'importance d'implanter les corridors en fonction des milieux humides présentant un haut intérêt. Puis, les biens et services écologiques que procurent les terres humides à la population ont été démontrés et une valeur marchande leur a été associée afin d'établir un second ordre de grandeur permettant de les comparer sous un autre angle. Il en est ressorti que la valeur d'un lieu est directement dépendante de sa surface, et donc automatiquement les milieux de plus grande étendue ont un prix plus élevé.

Finalement, la stratégie de conservation propose différentes solutions tantôt de sensibilisation auprès des différentes parties et d'acquisition de connaissances, tantôt d'actions plus directives en fonction des enjeux et des problématiques soulevés. Les recherches ont donc révélé que la municipalité devrait d'abord protéger et mettre en valeur les 20 terres humides au caractère exceptionnel et celles à valeur écologique très élevée et par la suite, implanter des corridors verts en fonction de ces zones. Enfin, dans une perspective de développement durable et de protection des milieux naturels, l'aménagement du territoire devrait se faire selon une approche basée sur le lotissement de conservation. Pour ce faire, plusieurs méthodes et gestes concrets pouvant être utilisés sont présentés dans le plan d'action d'après sept axes d'intervention.

En résumé, ce plan de conservation est un outil proposé afin de protéger et de mettre en valeur les milieux humides de Sainte-Anne-des-Lacs. L'intégrité de ces derniers est d'autant plus importante, puisqu'ils produisent une panoplie de biens et services écologiques indispensables au maintien de la santé des écosystèmes, de la biodiversité et de la qualité de vie des citoyens de la municipalité.

## REMERCIEMENTS

La rédaction d'un essai de fin de maîtrise représente une étape importante et difficile et j'en retire un grand sentiment d'accomplissement. Toutefois, la concrétisation de ce projet n'aurait pu être possible sans l'appui de certaines personnes. C'est pourquoi j'aimerais prendre un moment pour exprimer ma gratitude à ces gens qui ont été là pour moi tout au long de ce processus.

Je tiens d'abord à remercier mon directeur, Monsieur Réjean de Ladurantaye, qui, à travers ses compétences, son expérience et sa disponibilité, a pu guider mes analyses, mes réflexions et mes idées. Un merci spécial est également dédié à Madame Jacqueline Laporte que j'ai consultée et pour qui cet essai est destiné. Ses commentaires constructifs, son expertise et sa générosité ont été grandement appréciés.

J'aimerais aussi remercier Mathieu Madison, pour son temps et son aide précieuse relativement à la géomatique. Nos discussions ont été une source de motivation supplémentaire.

Merci à mes amis et collègues de travail qui ont fait preuve d'une écoute remarquable et qui ont su me conseiller et m'encourager à poursuivre. Vous vous reconnaissez, j'en suis certaine.

Finalement, j'ai une pensée toute spéciale et je tiens à remercier ma famille et mon conjoint qui ont été présents à travers les étapes difficiles et complexes de mon cheminement et qui n'ont jamais cessé de croire en moi. Merci!

## TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION .....	1
1. PORTRAIT DE LA MUNICIPALITÉ DE SAINTE-ANNE-DES-LACS .....	3
1.1 Aire d'étude .....	3
1.2 Les orientations du plan d'urbanisme .....	4
1.3 Description des milieux humides .....	5
1.3.1 Les milieux humides de Sainte-Anne-des-Lacs .....	7
1.4 Réglementation existante .....	8
1.4.1 Fédérale .....	8
1.4.2 Provinciale .....	9
1.4.3 Municipale .....	11
1.4.4 Survol de la législation en France .....	12
1.4.5 Comparaison législation canadienne et française .....	13
1.5 Méthode de prise de données .....	13
1.6 Volonté politique de la municipalité .....	14
2. POURQUOI PRÉSERVER LES MILIEUX HUMIDES À SAINTE-ANNE-DES-LACS.....	15
2.1 Biens et services écologiques rendus par les milieux humides.....	15
2.1.1 Services d'approvisionnement .....	15
2.1.2 Services de régulation.....	16
2.1.3 Services culturels .....	17
2.1.4 Services de support .....	18
2.2 Enjeux .....	19
2.2.1 Environnementaux .....	19
2.2.2 Sociaux.....	20
2.2.3 Économiques.....	21
3. MÉTHODES D'ANALYSE POSSIBLES DE LA VALEUR DES MILIEUX HUMIDES .....	22
3.1 Concepts économiques importants .....	22
3.1.1 Définition de l'évaluation économique .....	22
3.1.2 Valeur économique totale .....	23

3.1.3 Valeur d'usage .....	23
3.1.4 Valeur de non-usage .....	24
3.2 Méthodes d'évaluation de la valeur économique .....	24
3.2.1 Préférences révélées .....	25
3.2.2 Préférences déclarées .....	27
3.2.3 Transferts de bénéfices .....	28
3.2.4 Comparaison des méthodes d'évaluation monétaire .....	30
3.3 Méthodes d'évaluation de la valeur écologique .....	31
3.3.1 Critères .....	32
3.3.2 Classification .....	38
3.3.3 Pondération .....	39
3.3.4 Compilation des résultats .....	39
3.3.5 Priorités de conservation .....	41
4. ANALYSE DE L'INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE ET ÉCONOMIQUE DES MILIEUX HUMIDES .....	42
4.1 Évaluation de la valeur écologique des milieux humides de Sainte-Anne-des-Lacs .....	42
4.1.1 Pondération .....	43
4.1.2 Indice d'intérêt écologique .....	45
4.1.3 Résultats .....	46
4.2 Évaluation de la valeur économique des milieux humides de Sainte-Anne-des-Lacs .....	50
4.2.1 Résultats .....	52
5. DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS .....	53
6. RECOMMANDATION DE MESURES DE PROTECTION ET MISE EN VALEUR .....	57
6.1 Outils de conservation .....	57
6.2 Outils règlementaires à la portée de la municipalité .....	60
6.2.1 Règlement de lotissement .....	60
6.2.2 Règlement sur les PAE .....	60
6.2.3 Règlement sur les PIIA .....	61
6.2.4 Règlement sur les projets particuliers de construction, de modification ou d'occupation d'un immeuble (PPCMOI) .....	61

6.2.5 Contribution aux fins de parcs, terrains de jeux et espaces naturels .....	61
6.3 Sensibilisation .....	61
6.4 Plan d'action .....	62
CONCLUSION.....	68
RÉFÉRENCES .....	70
BIBLIOGRAPHIE .....	77
ANNEXE 1 - CLASSIFICATION DES BSE ET DES ENJEUX DE LA DESTRUCTION DES MILIEUX HUMIDES ADAPTÉS À LA MUNICIPALITÉ DE SAINTE-ANNE-DES-LACS.....	78
ANNEXE 2 : CLASSEMENT GLOBAL DE LA VALEUR ÉCOLOGIQUE DES MILIEUX HUMIDES .....	79
ANNEXE 3 : VALEUR ÉCOLOGIQUE SELON LE NUMÉRO DE RÉFÉRENCE.....	80

## LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX

Figure 1.1	Bassins versants de Sainte-Anne-des-Lacs.....	3
Figure 1.2	Pressions urbanistiques .....	4
Figure 1.3	Cartographie des milieux humides de Sainte-Anne-des-Lacs.....	7
Figure 3.1	Principales méthodes d'évaluation de la valeur économique des BSE .....	25
Figure 4.1	Valeur écologique des milieux humides de Sainte-Anne-des-Lacs.....	47
Figure 4.2	Corridors naturels potentiels. ....	50
Tableau 1.1	Résultat de la caractérisation de la firme Biofilia inc.....	8
Tableau 3.1	Cadre d'évaluation économique des BSE.....	22
Tableau 3.2	Synthèse des critères nécessaires au cheminement simplifié et détaillé .....	31
Tableau 3.3	Résumé des méthodes d'évaluation économiques des BSE .....	33
Tableau 3.4	Exemple de grille d'analyse.....	39
Tableau 3.5	Exemple de la valeur des milieux humides selon le pointage final .....	40
Tableau 4.1	Cotation des critères d'évaluation de la valeur écologique .....	42
Tableau 4.2	Pondération des critères retenus et les BSE reliés .....	44
Tableau 4.3	Valeur écologique selon le pointage final.....	45
Tableau 4.4	Classement selon le type et la surface en hectare .....	48
Tableau 4.5	Classement selon le bassin versant et la surface en hectare .....	48
Tableau 4.6	Milieux humides à valeur exceptionnelle.....	49
Tableau 4.7	Résultats de l'évaluation économique des BSE.....	52
Tableau 6.1	Principales options de conservation.....	56

## LISTE DES ACCRONYMES, DES SYMBOLES ET DES SIGLES

ABVLACS	Agence des Bassins Versants de Sainte-Anne-des-Lacs
BSE	Biens et services écologiques
CCE	Comité consultatif en environnement
EEE	Espèces exotiques envahissantes
EMV	Espèces menacées ou vulnérables désignées ou susceptibles d'être ainsi désignées
LAU	<i>Loi sur l'aménagement et l'urbanisme</i>
LQE	<i>Loi sur la qualité de l'environnement</i>
MAMROT	Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MFFP	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
MRC	Municipalité régionale de comté
MRN	Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
PAE	Plan d'aménagement d'ensemble
PIIA	Plan d'implantation et d'intégration architecturale
PMAD	Plan métropolitain d'aménagement et de développement
PPRLPI	<i>Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables</i>
PU	Plan d'urbanisme
SAD	Schéma d'aménagement et de développement
VAP	Volonté à payer
VET	Valeur économique totale



## INTRODUCTION

Les milieux humides comptent parmi les écosystèmes les plus productifs et les plus diversifiés. Ils constituent l'ensemble des sites saturés d'eau ou inondés pendant une période suffisamment longue pour influencer la nature du sol ou la composition de la végétation. Au Québec seulement, cela représente environ 10 % du territoire (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), 2015a). Ils procurent une panoplie de biens et services écologiques indispensables au maintien de la vie sur terre puisque la majorité des eaux souterraines ou de surface qui circulent dans un bassin versant entrent en contact avec les milieux humides. Entre autres, ils préviennent l'érosion et les inondations, filtrent et purifient les eaux, participent au réapprovisionnement de la nappe phréatique, offrent des sites pour les activités récréotouristiques et présentent un moteur pour l'économie, en plus d'être des habitats primordiaux à conserver (Canards Illimités Canada (CIC), 2007 et Boucher et Fontaine, 2010).

Cependant, malgré leur importance, la dégradation et la perte des milieux humides ne cessent d'augmenter. (Joly et autres, 2008) En effet, dans les quarante dernières années, environ 70 % des terres humides se trouvant dans les régions canadiennes urbanisées ont disparu (Gélinas, 2009). Dans la grande région montréalaise, près de 50 % des municipalités régionales de comtés (MRC) comptent maintenant moins de 3 % de milieux humides sur leur territoire (Joly et autres, 2008). Les principales raisons de ces altérations sont notamment l'urbanisation et l'agriculture qui ont atteint un seuil critique dans plusieurs emplacements du Québec, et plus particulièrement dans les Laurentides (Simard, 2012).

Afin de poursuivre le développement du territoire québécois de façon durable, la protection des milieux humides est impérative. Par l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement (LQE)*, le gouvernement du Québec reconnaît l'importance des milieux humides. De même, en vertu de la *Loi concernant des mesures de compensation pour la réalisation de projets affectant un milieu humide ou hydrique*, la restauration, la création, la protection ou la valorisation du milieu peut être exigée. (Organisme des bassins versants de la Capitale, 2014) Cependant, ces mesures ne sont pas des actions de préservation réelles. C'est pourquoi les municipalités se doivent d'adopter à leur tour une réglementation permettant d'accroître le niveau de protection de leurs milieux humides.

Le rôle des municipalités dans la protection de l'environnement est grandissant. Entre autres, car elles doivent éduquer et sensibiliser les citoyens à l'égard de la conservation des milieux naturels. Mais surtout, parce qu'elles sont responsables de l'aménagement et du développement du territoire. (Boucher et Fontaine, 2010) En considérant qu'elles tirent avantage des milieux humides, elles ont donc tout intérêt à viser un équilibre entre la protection et le développement. Cependant, compte tenu de leurs ressources économiques et humaines limitées, il est difficile d'intégrer la protection de tous les milieux humides. Dans ce cas, l'élaboration d'une stratégie de conservation et de mise en valeur établissant des objectifs de priorisation est primordiale. C'est ce que désire la municipalité de Sainte-Anne-des-Lacs afin de mieux

concilier leur protection avec l'urbanisation, étant donné les fortes pressions de développement pesant sur son territoire.

L'objectif de cet essai consiste donc à proposer un plan de conservation des milieux humides suivi d'un plan d'action à la municipalité de Sainte-Anne-des-Lacs. Pour ce faire, la problématique des milieux humides reliée à ce territoire est présentée. Ensuite, un système de priorisation des milieux humides basée sur l'évaluation de leur valeur écologique et de l'estimation de la valeur économique des biens et services rendus est mis en place. Enfin, un plan d'action détaillé adapté aux préoccupations des différents acteurs est élaboré. Ce document servira donc d'outil d'aide à la décision pour le conseil municipal à l'aide de la méthode de priorisation des milieux humides proposée et présentée sous la forme d'une carte. Cette façon de faire est bien entendu basée sur différentes approches qui ont été réalisées dans d'autres municipalités et MRC qu'on retrouve aussi dans ce travail. Enfin, un plan d'action détaillé fondé sur les résultats de l'analyse est présenté.

Ce processus a été basé sur diverses sources d'informations. En effet, des renseignements d'origines gouvernementales, municipales ou d'organismes œuvrant dans la conservation des milieux humides ont été utilisés. De plus, la littérature primaire reliée à ce domaine a elle aussi été consultée. Dans tous les cas, la qualité et la validité des sources d'information ont été vérifiées selon la provenance, la date de publication et la fiabilité. Ces critères d'évaluation ont été appliqués de manière rigoureuse et rationnelle pour chacune d'entre elles. Ainsi, la rigueur dans la sélection des sources utilisées assure la crédibilité et la véracité du contenu de cet essai.

Le premier chapitre fait état du portrait de la municipalité de Sainte-Anne-des-Lacs. Seuls les éléments du territoire nécessaires à l'élaboration du plan de gestion y sont décrits. Le chapitre 2 présente les principales fonctions, la valeur des biens et services rendus par les milieux humides ainsi que les différents enjeux leur étant rattachés du point de vue d'un développement durable du territoire. Le chapitre 3 consiste à une présentation des méthodes d'analyse des valeurs économique et écologique fréquemment utilisées. Puis, le quatrième chapitre expose les modèles choisis, puis les résultats de l'évaluation des priorités de conservation des milieux humides et des valeurs marchandes. Ensuite, une discussion et des recommandations en rapport avec la section précédente se retrouvent au chapitre 5. Pour terminer, le chapitre 6 est un plan d'action détaillé décrivant les outils et les gestes concrets pouvant être utilisés pour protéger et mettre en valeur les milieux humides de municipalité de Sainte-Anne-des-Lacs.

## 1. PORTRAIT DE LA MUNICIPALITÉ DE SAINTE-ANNE-DES-LACS

Cette section présente la description des notions nécessaires à l'élaboration d'un plan de conservation telles que l'aire d'étude, les orientations du plan d'urbanisme, la description des milieux humides, la réglementation existante ainsi que la méthodologie de la prise de données. Ce portrait vise donc à démontrer les éléments pouvant contribuer à classer les milieux humides.

### 1.1 Aire d'étude

La municipalité de Sainte-Anne-des-Lacs fait partie de la MRC des Pays-d'en-haut, située dans les Laurentides (MRC des Pays-d'en-Haut, 2005). Son territoire a une superficie totale de 27,46 km<sup>2</sup> et une superficie terrestre de 24,23 km<sup>2</sup> qui se distingue de par son paysage accidenté, son couvert forestier et ses nombreux lacs (AECOM, 2012). En effet, certaines collines atteignent près de 400 mètres d'altitude et la forêt qui est le premier type d'occupation du sol, couvre un peu moins de 62 % du territoire. Les lacs, cours d'eau et milieux humides constituent le deuxième type. (Couture et autres, 2013) Au total, le réseau hydrographique de la municipalité s'étend sur 25,7 km<sup>2</sup> et fait partie du bassin versant de la rivière du Nord. On y dénombre 96 étendues d'eau, dont 24 lacs principaux qui couvrent 2,85 km<sup>2</sup>. (Agence de bassin versant de la rivière du Nord (Abrinord), 2012) Le territoire a été subdivisé en cinq sous-bassins par l'Agence des Bassins Versants de Sainte-Anne-des-Lacs (ABVLACS) (figure 1.1) soit les bassins versants Marois, Ouimet, Parent, Olier et Sainte-Anne. (ABVLACS, 2013) À noter qu'ils ne concordent pas avec ceux émis par Abrinord, l'organisme de bassin versant de la rivière du Nord (Abrinord, 2012).

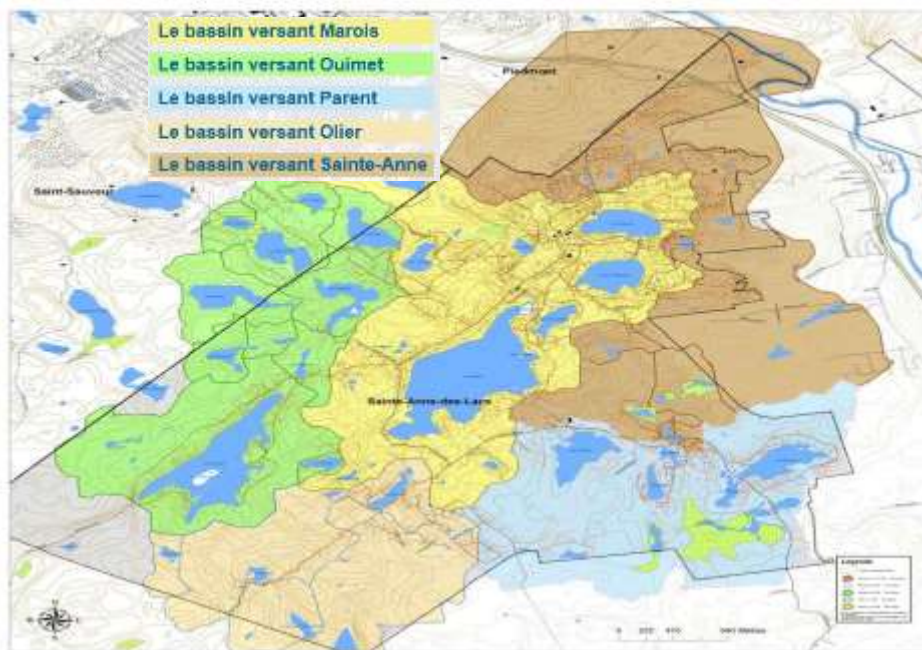
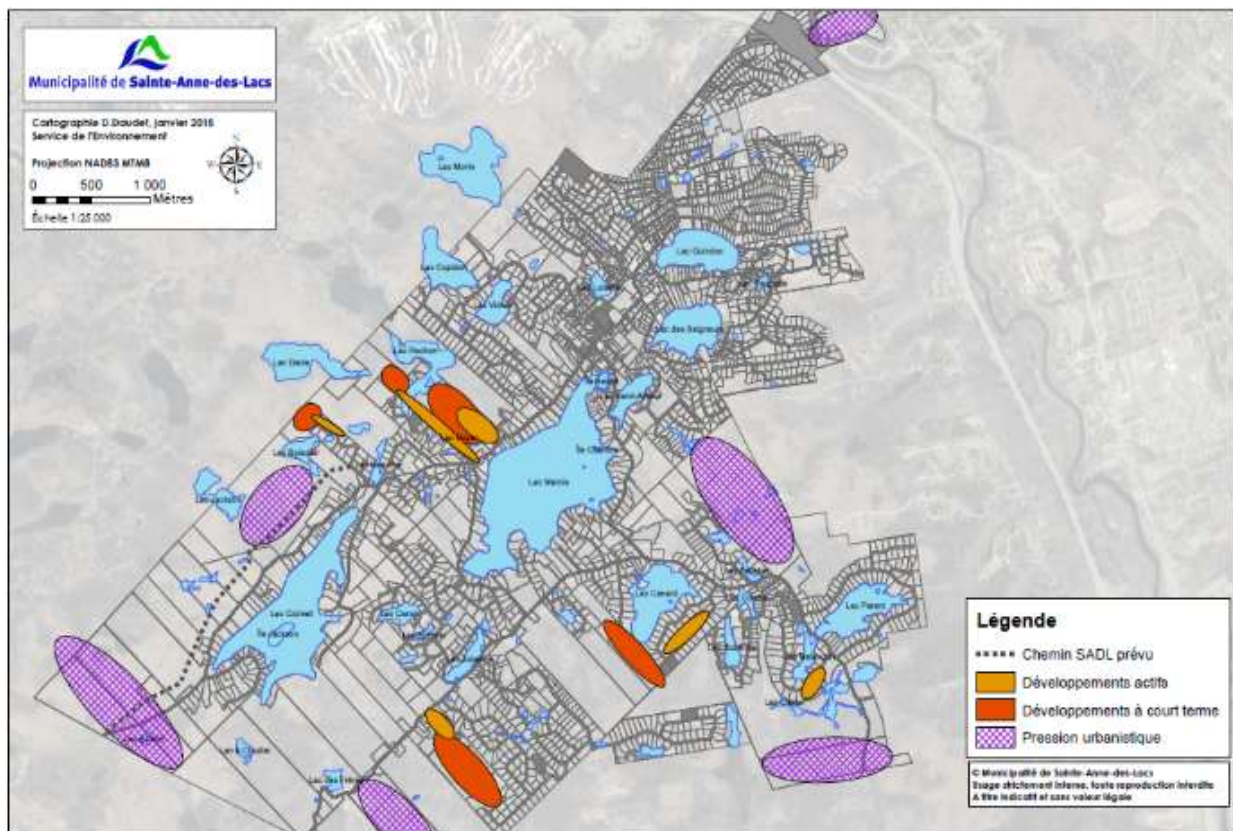


Figure 1.1 : Bassins versants de Sainte-Anne-des-Lacs (tiré de : ABVLACS, 2013)

Dans les dernières années, soit de 2001 à 2010, Sainte-Anne-des-Lacs a connu un développement important et cela se poursuit. En effet, pendant cette période, le nombre de permis de nouvelles constructions résidentielles émis annuellement était d'environ 50. Ainsi en 2010, la population était de 3313 résidents, et à ce nombre s'ajoutaient les nombreux villégiateurs (Sainte-Anne-des-Lacs, 2007). Actuellement, plusieurs projets domiciliaires sont projetés ce qui fait en sorte que la population devrait atteindre environ 4800 habitants en 2020. (AECOM, 2012) La figure 1.2 présente les pressions urbanistiques, les zones hachurées y représentent la spéculation immobilière et le développement à court terme signifie qu'il y a des demandes de permis de lotissement. On constate aussi que la grande majorité des résidents se concentrent à proximité des principaux lacs et cours d'eau, c'est pourquoi le caractère champêtre du territoire et les milieux naturels se doivent d'être préservés en assurant un développement durable de la région. Cette figure est un document interne de la municipalité et la réalisation des développements peut changer en fonction de plusieurs facteurs. Cependant, au moment de produire cette carte il n'y avait pas de demande de permis, mais beaucoup de spéculations.



**Figure 1.2 : Pressions urbanistiques** (tiré de : Daudet, 2015)

## 1.2 Les orientations du plan d'urbanisme

Le plan d'urbanisme de Sainte-Anne-des-Lacs a été révisé en 2012, en suivant les directives dictées par le schéma d'aménagement et de développement (SAD) de la MRC des Pays-d'en-Haut. Les quatre

orientations confirment la volonté de la municipalité de vouloir contribuer à un développement durable de son territoire. Effectivement, la première vise à préserver et mettre en valeur le milieu naturel. Pour ce faire, il est suggéré d'introduire un mode de gestion par bassin versant afin de gérer l'urbanisation en fonction de la capacité de support de chacun. La deuxième consiste à assurer la qualité des interventions publiques dans le but de sauvegarder le caractère champêtre et résidentiel de la municipalité. Pour garantir une planification d'ensemble du territoire, il est proposé d'adopter des plans d'implantation et d'intégration architecturale (PIIA) ainsi qu'un règlement sur les plans d'aménagement d'ensemble (PAE). Ensuite, la troisième a pour objectif d'améliorer la qualité de vie des résidents par la bonification du réseau de sentiers récréatifs, ce qui contribuerait à mettre en valeur les milieux humides. Enfin, la dernière orientation est de parfaire la sécurité des allées et venues des citoyens et l'accessibilité à la municipalité étant donné la croissance constante de la population. Pour ce faire, il est proposé de développer de nouveaux liens routiers dans l'optique d'une augmentation permanente du nombre de déplacements. (AECOM, 2012)

D'autres éléments importants sont aussi soulevés comme le fait que la municipalité soit prête à faire l'acquisition de terrains pour conserver les aires naturelles d'intérêts. De plus, plusieurs objectifs ont été émis dans le but de préserver les milieux humides existants, entre autres, l'action d'imposer une affectation de « conservation » pour certains d'entre eux. Puis, la décision de considérer ceux étant adjacents à un lac ou un cours d'eau comme faisant partie de celui-ci et en les protégeant conformément à la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (PPRLPI)* ainsi qu'en préservant les milieux fermés de 2 000 mètres carrés et plus et leurs abords. Enfin, la municipalité exige maintenant la réalisation d'une étude de caractérisation environnementale pour les nouveaux projets de développement résidentiel afin de localiser et caractériser les milieux humides et leurs différents liens hydriques. (AECOM, 2012)

### **1.3 Description des milieux humides**

Les milieux humides sont complexes, diversifiés, très productifs et représentent des sites transitoires entre les écosystèmes aquatiques et terrestres. Ils sont soit riverains de lacs, de cours d'eau, d'estuaires ou de la mer, soit isolés dans des dépressions mal drainées. (Clément, 2010) Conformément à ces faits, il est important de les définir clairement. Les milieux humides se caractérisent donc par un sol saturé d'eau ou inondé pendant une période suffisamment longue pour influencer la nature de ce sol ou la végétation et ainsi favoriser la vie aquatique. (MDDEP, 2012) Ils se distinguent aussi par une faible épaisseur de la colonne d'eau, par la présence de sols hydromorphes ou non évolués et d'une végétation dominante composée de plantes hygrophiles ou d'espèces tolérant les inondations périodiques. De plus, ils peuvent être d'origine naturelle ou artificielle. (Pellerin et Poulin, 2013) La limite des milieux humides est tracée, sur la ligne naturelle des hautes eaux, soit à l'endroit où l'on passe d'une prédominance de plantes aquatiques à une prédominance de plantes terrestres. (MDDEP, 2012) Les inondations peuvent être causées par la fluctuation saisonnière d'un plan d'eau adjacent, ou encore, résulter d'un drainage insuffisant. Au Québec, les milieux humides incluent notamment les étangs, les marais, les marécages et les tourbières. (Pellerin et Poulin, 2013)

## **Étangs**

Les étangs sont des étendues d'eau libre et stagnante bien définie, avec ou sans lien avec le réseau hydrographique, de moins de deux mètres de profondeur au milieu de l'été. L'eau y est présente pratiquement toute l'année, sauf chez celles de plus petites dimensions qui peuvent s'assécher pendant cette période. Le couvert végétal est composé surtout de plantes aquatiques flottantes ou submergées d'une très grande diversité qui se retrouvent surtout en périphérie. Enfin, l'étang peut être d'origine naturelle ou artificielle. (Bazoge et autres, 2014 et CIC, 2013)

## **Marais**

Ce sont des milieux humides avec une couverture périodique ou permanente d'eau peu profonde, dont la hauteur varie selon les inondations, l'évapotranspiration et l'écoulement de l'eau. L'eau y est stagnante ou à débit très lent et riche en nutriments. Ils sont caractérisés par une végétation herbacée émergente (quenouilles, joncs, carex, roseaux), flottante (nénuphars) et submergée (élodées) ainsi que par l'absence ou la présence très faible (moins de 25 %) de végétation ligneuse (Bazoge et autres, 2014 et CIC, 2013). Ils se forment habituellement en périphérie des étangs, des lacs et des cours d'eau qui ont un écoulement lent. Les marais sont reconnus pour leur grande productivité (Clément, 2010).

## **Tourbières**

La tourbière possède un sol mal ou très mal drainé, saturé en permanence dû à la nappe phréatique près de la surface (CIC, 2013). La dégradation des débris végétaux y est ralentie par l'absence d'oxygène et l'acidité du milieu ce qui forme avec le temps une accumulation naturelle de tourbe qui leur est caractéristique. Les espèces végétales que l'on y retrouve sont spécifiques au milieu. On distingue deux types de tourbières : la tourbière ombrotrophe (bog) et la tourbière minérotrophe (fen) selon leur alimentation en eau. (Bazoge et autres, 2014)

*Bog* : Il s'agit d'un milieu faible en éléments nutritifs et acide, dominé par des sphaignes et plusieurs éricacées. Les précipitations y sont la seule source d'approvisionnement en eau. (CIC, 2013)

*Fen* : C'est un milieu moins acide et plus riche en éléments nutritifs. La végétation présente se compose principalement de mousses, d'herbacées (carex), d'arbustes et parfois de quelques arbres. Il est directement en contact avec les eaux souterraines ou le réseau hydrographique. (CIC, 2013)

## **Marécages**

Il s'agit d'un habitat dominé sur au moins 30 % de sa superficie par une végétation arbustive ou arborescente, soumise à des inondations saisonnières ou caractérisées par une nappe phréatique élevée (Bazoge et autres, 2014). De plus, les marécages se différencient par une eau stagnante ou un écoulement

lent, riche en éléments minéraux et ils peuvent être isolés ou ouverts sur un lac ou un cours d'eau. (CIC, 2013)

Dans le cadre de la classification des milieux humides effectuée par la firme Biofilia, trois types de marécages ont été déterminés, tous nommés en fonction de la strate de végétation dominante (Clément, 2010). Soit le marécage herbacé, arbustif (myrique baumier, aulne et saules) et arborescent (érable, frêne, peuplier thuyas, mélèzes et épinettes) (CIC, 2013).

### 1.3.1 Les milieux humides de Sainte-Anne-des-Lacs

Le territoire de Sainte-Anne-des-Lacs compte 387 milieux humides, et ce, sur une superficie totale de 158,45 hectares (Clément, 2010). La figure 1.3 présente la cartographie de ces sites. La topographie accidentée explique entre autres la présence uniforme de petites zones sur l'ensemble du territoire. Cependant, un endroit de plus de dix hectares a été localisé, soit celui des marais du lac Castor, situé au sud-est du bassin versant du lac Parent (Abrinord, 2012).

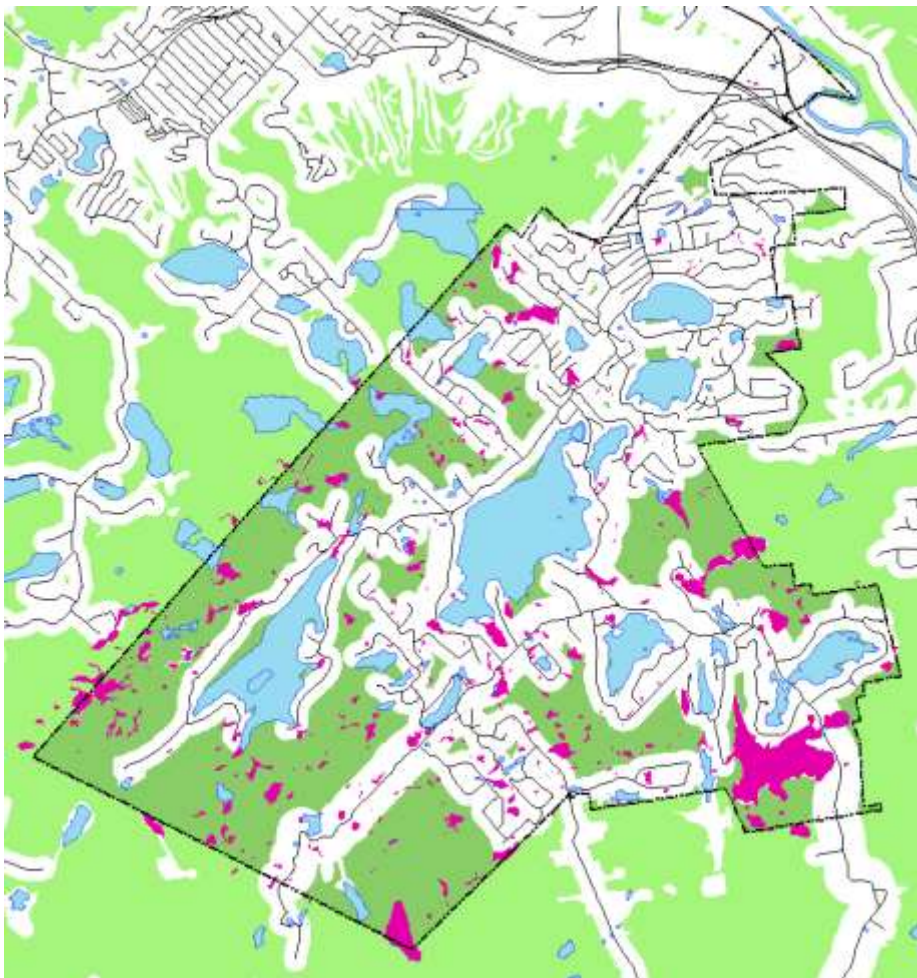


Figure 1.3 : Cartographie des milieux humides de de Sainte-Anne-des-Lacs (tiré de : Madison, 2015a)

Ensuite, tel que le montre le tableau 1.1, les marécages arborescents et herbacés sont les plus abondants et dans la majorité des cas, il y a présence de liens hydrographiques. Aussi, quatre mosaïques de milieux humides ont été répertoriées regroupant de deux à quatre milieux (Clément, 2010). Il s'agit d'ensembles de petits sites distants de moins de 30 mètres qui composent plus de 50 % de la superficie qu'ils occupent et qui sont plus intéressants sur le plan écologique (Joly et autres, 2008). En ce qui concerne les espèces végétales envahissantes, on retrouve la salicaire pourpre ou le phragmite commun dans sept endroits. Cependant, l'espace couvert par ceux-ci est de l'ordre de 50 à 75 % chez un seul. Enfin, seulement six espèces floristiques menacées ou vulnérables sont susceptibles d'être rencontrées dans les milieux humides de Sainte-Anne-des-Lacs, soit l'ail des bois, l'arabette à fruits réfléchis, le millepertuis à grandes fleurs, la listère australe, la platanthère à gorge frangée et la platanthère à grandes feuilles. (Clément, 2010)

**Tableau 1.1 : Résultat de la caractérisation de la firme Biofilia inc.** (adapté de : Clément, 2010)

Critère	Nombre de milieux humides						Total
	<i>Étang</i>	<i>Marais</i>	<i>Marécage arborescent</i>	<i>Marécage arbustif</i>	<i>Marécage herbacé</i>	<i>Tourbière</i>	
<b>Type</b>	34	14	151	54	131	3	387
<b>Superficie</b>	< 0,2 ha	Entre 0,2 et 1 ha	Entre 1 et 10 ha	> 10 ha	—	—	
	269	88	29	1	—	—	
<b>Lien hydrologique</b>	Adjacent à un cours d'eau			Non adjacent à un cours d'eau			
	325			62			

#### 1.4 Réglementation existante

La section qui suit présente la législation fédérale, provinciale et municipale en lien avec la gestion des milieux humides à Sainte-Anne-des-Lacs.

##### 1.4.1 Fédérale

Le gouvernement fédéral a la responsabilité de gérer de grandes étendues de zones humides sur ses terres. Pour ce faire, les principaux acteurs sont Environnement Canada, Pêche et Océan Canada, Ressources naturelles Canada et l'Agence canadienne de l'évaluation environnementale. Voici donc les sept lois portant sur la conservation des milieux humides au Canada qui pourrait s'appliquer. (Queste, 2011)

##### **Loi sur les pêches** (L.R.C., 1985, ch. F-14.)

Article 35, alinéa 1 : Il est interdit d'exploiter des ouvrages ou des entreprises entraînant la détérioration, la destruction ou la perturbation de l'habitat du poisson.

Lorsque des projets touchent des milieux humides constituant un habitat du poisson, des autorisations sont requises auprès du ministère de Pêches et Océans Canada.



**Loi sur les espèces en péril** (L.C., 2002, ch. 29.) et **Loi sur les espèces sauvages du Canada** (L.R.C., 1985, ch. W 9.)

Si des projets constituent une menace pour des espèces en péril ou des espèces sauvages, alors des autorisations peuvent être requises auprès d'Environnement Canada.

**Loi canadienne sur l'évaluation environnementale** (L.C., 1992, ch. 37.)

Elle est un outil dans l'application de la *Politique fédérale sur la conservation des terres humides*. Son but est d'évaluer les incidences environnementales des projets sur les milieux humides.

**Loi sur la convention concernant les oiseaux migrateurs** (L.C., 1994, ch. 22.)

Article 5, alinéa 1 : Il est interdit de rejeter des substances nocives dans les eaux fréquentées par les oiseaux migrateurs.

Le gouvernement peut empêcher la réalisation d'un projet ayant un impact négatif sur un milieu humide.

**Politique fédérale sur la conservation des terres humides**

Elle assure la promotion de la conservation des terres humides dans les champs de compétences et décisions du fédéral (Lynch-Stewart et autres, 1996).

#### **1.4.2 Provinciale**

Au point de vue provincial, les principales contraintes environnementales légales applicables sont présentées dans la section qui suit. Les principaux acteurs concernant la protection des milieux humides sont les suivants : le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MRN) ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMROT) et le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). (Queste, 2011)

**Loi sur la qualité de l'environnement (LQE)** (L.R.Q., c. Q-2.) :

Article 22, alinéa 2 : Un certificat d'autorisation du MDDELCC est nécessaire pour « [...] *quiconque érige ou modifie une construction, exécute des travaux ou des ouvrages, entreprend l'exploitation d'une industrie quelconque, l'exercice d'une activité ou l'utilisation d'un procédé industriel ou augmente la production d'un bien ou d'un service dans un cours d'eau à débit régulier ou intermittent, dans un lac, un étang, un marais, un marécage ou une tourbière [...]* ».

Article 8 : Le demandeur doit obtenir préalablement de sa municipalité un certificat attestant que le projet ne contrevient à aucun règlement municipal.

Ce certificat d'autorisation est le principal outil législatif qui permet de protéger les milieux humides sur les terres du domaine privé. Une démarche d'évaluation de projets tenant compte de la valeur écologique des milieux humides a été mise en place afin de faciliter le processus.

***Loi sur la conservation et sur la mise en valeur de la faune*** (L.R.Q., c. 61.1.)

Article 128.7 : Une autorisation du ministre est requise pour tout projet touchant une espèce faunique à statut précaire ou un habitat faunique légalement reconnu qui se situerait dans un milieu humide.

***Loi sur les espèces menacées ou vulnérables*** (L.R.Q., c. E-12.01.)

Article 17 : « [...] nul ne peut, dans l'habitat d'une espèce floristique menacée ou vulnérable, exercer une activité susceptible de modifier les processus écologiques en place, la diversité biologique présente et les composantes chimiques ou physiques propres à cet habitat [...] ».

Article 10, alinéa 2 : Le ministre peut déterminer qu'un plan identifiant l'habitat d'une espèce faunique menacée ou vulnérable est nécessaire, afin d'en assurer la protection.

***Loi sur la conservation du patrimoine naturel*** (L.R.Q., c. C-61.01.)

Cette loi vise à instaurer des mesures de protection pour les milieux naturels, en fonction de leur diversité biologique et de leur valeur scientifique. Elle favorise, aussi, l'établissement d'un réseau d'aires protégées.

***Loi sur les parcs*** (L.R.Q., c. P-9.)

Cette loi permet au gouvernement de créer des parcs nationaux dans le but de protéger des zones naturelles ou des sites à caractère exceptionnel, mais sur les terres publiques seulement.

***Loi sur les forêts*** (L.R.Q., c. F-41)

L'article 2 du *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État* (L.R.Q., c. F-41, r. 1.001.1) stipule que certaines interventions forestières sont interdites dans les tourbières à mares, les marais et les marécages.

***Loi concernant des mesures de compensation pour la réalisation de projets affectant un milieu humide ou hydrique*** (L.R.Q. 71, c.14)

Selon cette loi, le ministre peut exiger du demandeur des mesures de compensation selon une approche d'atténuation (éviter, minimiser, compenser), constituant en la restauration, la création, la protection ou la valorisation écologique d'un milieu humide.

***Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*** (R.L.R.Q., Q-2, r. 35)

Cette politique propose un cadre normatif qui a pour but la protection des lacs et des cours d'eau. Les milieux humides adjacents aux lacs et aux cours d'eau, qui sont situés sous la ligne des hautes eaux, sont considérés comme faisant partie du littoral de ces milieux hydriques. Elle doit être incluse dans les SAD des MRC et dans les règlements d'urbanisme des municipalités.

***Politique nationale de l'eau***

Elle a pour objectif la mise en place d'une gestion intégrée de l'eau par bassin versant. Ainsi, elle protège les plans d'eau, les milieux humides et les écosystèmes ayant une valeur écologique (Environnement Québec, 2002).

***Stratégie québécoise sur la diversité biologique et Stratégie québécoise sur les aires protégées***

Elles définissent des actions en vue de conserver des milieux et des espèces d'intérêts. (Environnement Québec, 2004; Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), 2011).

**1.4.3 Municipale**

Les décideurs locaux, MRC et municipalités, ont un rôle important dans la préservation des milieux humides présents sur leur territoire puisqu'ils déterminent l'aménagement de ce dernier. C'est pourquoi une réglementation rigoureuse à cette échelle peut accroître le niveau de protection des terres humides. Voici donc la législation relative à l'échelle municipale. (Queste, 2011)

***Loi sur les compétences municipales*** (L.R.Q. c. C-47.1.)

Cette loi donne la légitimité d'agir aux municipalités par l'adoption de règlements en matière d'environnement.

***Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (LAU)*** (L.R.Q. c. A-19.1)

Cette loi émet les directives pour la rédaction des SAD par les MRC et des plans métropolitains d'aménagement et de développement (PMAD) par les communautés métropolitaines. Elle précise aussi que les municipalités ont le devoir de rédiger un plan d'urbanisme (PU) conforme aux objectifs de leur SAD. Le PU permet d'établir les grandes affectations d'un territoire. Il peut aussi désigner les zones à restaurer ou à protéger en fonction de la valeur écologique des différents sites.

Selon cette même loi, une municipalité peut adopter un *Règlement de zonage* qui lui permet de contrôler l'usage des terrains, des bâtiments et l'implantation des constructions. Des secteurs peuvent donc être zonés « conservation » afin de prohiber toutes activités pouvant nuire à l'environnement. De même, un *Règlement de lotissement* peut être adopté dans le but de prendre en considération un milieu humide situé à proximité d'une zone à lotir et de déterminer des restrictions à cet effet. De plus, le *Règlement sur les*

*PIIA* et le *Règlement sur les PAE* permettent à une municipalité de déterminer des critères pour évaluer les projets de développement (MAMROT, 2010a, MAMROT, 2010b).

### ***Règlement de zonage numéro 1001 : Municipalité de Sainte-Anne-des-Lacs***

Section 3, article 602 : Un milieu humide adjacent à un lac ou un cours d'eau fait partie intégrante du littoral et donc les dispositions de la *PPRLPI* s'appliquent.

Section 3, article 603 : Un milieu humide non adjacent à un lac ou un cours d'eau (isolé) et dont la superficie est d'au moins 2 000 mètres carrés, doit comprendre une bande de protection de dix mètres. De plus, seule la coupe d'arbres requise pour permettre l'accès à un pont, à une passerelle ou à un accès privé est autorisée.

Selon ce règlement, six milieux humides nécessitent une bande riveraine de dix mètres à Sainte-Anne-des-Lacs et 56 n'en ont pas besoin. Les autres sont tous assujettis à la *PPRLPI* (Clément, 2010).

#### **1.4.4 Survol de la législation en France**

On retrouve, en France, la même problématique qu'au Québec lorsqu'il est question des milieux humides. En effet, on estime que la moitié de ces derniers ont disparu entre 1960 et 1990. Cependant, leur déclin semble avoir ralenti au cours des dernières années. Dans ce pays, c'est le Code de l'environnement qui définit l'objectif d'une gestion équilibrée de la ressource en eau. À cette fin, il vise en particulier la préservation des zones humides qui est d'intérêt général. (Office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA), 2014a) Dans le but de supprimer, de réduire ou de compenser l'incidence négative de certaines activités sur le milieu aquatique, celles-ci sont soumises à des autorisations. Les demandes doivent proposer des mesures correctives ou compensatoires acceptables. La compensation doit restituer les mêmes services écologiques que ceux endommagés. De plus, la destruction de zones humides sans autorisation est susceptible de poursuites et sanctions pénales. Il en est de même pour des travaux non autorisés ou non soumis à la réglementation s'ils entraînent une pollution ou un dommage à la faune piscicole. Enfin, dans tous les cas une injonction de remise en état initial des lieux peut aussi être demandée. (ONEMA, 2014b)

Les milieux humides peuvent aussi être protégés par des outils de protection réglementaires. Ces instruments sont dotés d'un statut plus protecteur puisque les activités humaines peuvent y être limitées ou interdites. Parmi ces outils, on retrouve entre autres les parcs nationaux, les réserves naturelles, les arrêtés de biotope, les réserves de chasse, les réserves biologiques et les forêts de protection. La France a aussi adopté la Convention de Ramsar sur les zones humides et diverses directives communautaires qui sont des obligations et qui renforcent la protection des milieux humides du pays. (Cizel, 2010)

#### **1.4.5 Comparaison législation canadienne et française**

En France, la gestion de l'eau se fait par bassin versant, elle est donc décentralisée et les budgets lui étant accordés sont beaucoup plus élevés qu'au Québec. Ici, les organismes de bassin versant et les municipalités n'ont pas beaucoup de capital à accorder à la protection des milieux humides. (De Ladurantaye, 2010) Cependant, en considérant les éléments législatifs en place, il est possible de faire mieux pour assurer leur conservation. Entre autres, grâce à la Politique nationale de l'eau qui prévoit la mise en place d'un plan d'action pour la protection, la restauration et la mise en valeur des milieux humides. De même avec l'adoption de la *Loi concernant des mesures de compensation pour la réalisation de projets affectant un milieu humide ou hydrique* prévue en avril 2015. (CIC, 2012) Il est important de faire passer la conservation des milieux humides avant le développement du territoire grâce à un aménagement durable et par l'adoption de trames vertes et bleues. Pour ce faire, les ressources législatives sont en place.

#### **1.5 Méthode de prise de données**

C'est avec le souci de protéger ses milieux naturels et d'adopter un développement plus durable de son territoire que la municipalité de Sainte-Anne-des-Lacs a mandaté la firme de consultants Biofilia inc. pour qu'elle effectue, en 2010, l'inventaire de l'ensemble des terres humides. Cette cueillette d'information s'est faite à partir des documents existants et par des caractérisations sur le terrain. Lors de ces dernières, la délimitation des zones à l'aide de la méthode botanique simplifiée a été réalisée et des relevés GPS ont été pris. De plus, seulement les milieux humides de types étangs, marais, marécages et tourbières ont été inventoriés. Pour ce qui est des espèces rares et menacées, aucun inventaire exhaustif n'a été mené, mais le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec a pu fournir une liste des espèces ayant déjà été recensées dans le secteur. (Clément, 2010)

À la suite de cette caractérisation, une cartographie des milieux humides a été complétée et des fiches techniques ont été générées. Le tableau 1.1 présenté plus haut, montre les résultats de cette étude. De plus, un numéro différent qui est associé à un bassin versant a été attribué à chaque milieu afin de les localiser plus facilement.

Enfin, la valeur écologique des milieux humides recensés a été établie en fonction d'une analyse multicritères basée sur le *Guide d'élaboration d'un plan de conservation des milieux humides* du MDDELCC (Clément, 2010). Cependant, les résultats ont démontré que la grande majorité des terres humides devaient être protégées. Malheureusement, la municipalité de Sainte-Anne-des-Lacs ne peut se permettre cela étant donné le contexte de développement croissant de son territoire. D'où l'importance de recalculer ces valeurs d'une façon plus rigoureuse et de considérer l'aspect économique pour élaborer une nouvelle priorisation de conservation. Par la suite, il sera possible d'évaluer les compromis de préservation pour assurer un aménagement plus durable (Joly et autres, 2008).

## **1.6 Volonté politique de la municipalité**

La municipalité de Sainte-Anne-des-Lacs a déjà entrepris plusieurs actions relativement à la protection des éléments naturels de son territoire. Entre autres, par l'adoption de règlements relativement aux milieux humides, mais également grâce à la mise en conservation de trois espaces naturels qui sont liés à des milieux aquatiques. En effet, les îles des lacs Ouimet et Marois sont ainsi protégées. De même, pour la portion du lac Morin se trouvant sur le territoire (Couture et autres, 2013). D'autre part, le Comité consultatif en environnement (CCE), travaille actuellement sur un projet qui vise à créer des superficies de terres privées à grandes valeurs en dons écologiques. Enfin, les Services de l'Urbanisme et de l'Environnement aimeraient que le développement futur soit plus en fonction des éléments physiques (Laporte, 2015).

La volonté des directeurs de services va encore plus loin. Effectivement, ils ont présenté au conseil municipal, en janvier, les différents enjeux liés au développement du territoire en insistant sur la nécessité de modifier la réglementation s'y rapportant, dans le but de faire valoir la vision commune d'un aménagement plus durable de la municipalité. De plus, la mise en place d'un PAE est à venir, puisqu'un appel d'offres de services sera déposé avant l'été 2015. Aussi, une demande a été faite pour produire un plan directeur de la circulation et des futures routes en fonction des ensembles résidentiels projetés. Celui-ci aurait pour but de limiter les impacts sur les zones humides et sur les divers éléments naturels en établissant des zones de densification. Ainsi, la création de corridors verts et la pérennisation des sentiers pédestres seront favorisés. (Laporte, 2015) Il est donc possible de constater que les directeurs comprennent l'urgence d'agir et travaillent conjointement avec les élus afin d'acquérir les outils nécessaires pour développer le territoire avec l'optique d'une réelle mise en valeur des milieux naturels.

## **2. POURQUOI PRÉSERVER LES MILIEUX HUMIDES À SAINTE-ANNE-DES-LACS**

Auparavant, la valeur des milieux humides a été modifiée par différentes activités d'origines anthropiques telles que les pratiques forestières et l'urbanisation puisqu'ils étaient considérés comme des terres inutilisables. Cependant, les services qu'ils fournissent sont de plus en plus reconnus et ils comptent maintenant parmi les écosystèmes les plus productifs de la planète. Les biens et services écologiques qu'ils rendent ont une forte incidence sur la qualité de vie et le bien-être des communautés, en plus de représenter des valeurs économiques élevées. C'est pourquoi ils s'intègrent progressivement à la gestion des territoires. Le chapitre qui suit présente donc une définition et une classification des biens et services écologiques et les différents enjeux reliés à la destruction de ces milieux, adaptée à la municipalité de Sainte-Anne-des-Lacs.

### **2.1 Biens et services écologiques rendus par les milieux humides**

Les biens et services écologiques (BSE) représentent l'ensemble des bénéfiques que les humains soutirent de la nature (Millennium Ecosystem Assessment (MEA), 2005). Ce concept relativement récent vise à figurer les écosystèmes comme une gamme de propriétés qui rendent la vie possible aux communautés humaines et qui sont vectrices de leur bien-être (Dupras et autres, 2013a). Ce bien-être peut être affecté positivement ou négativement dépendamment de la variation des BSE. Le *Millennium Ecosystem Assessment* a défini quatre grandes catégories qui permettent de lier le capital naturel et le bien-être humain, soit les services d'approvisionnement, de régulation, culturels et de support (MEA, 2005). L'annexe 1 présente un tableau de ce contenu. Cependant, de manière générale, les biens produits par les écosystèmes comprennent l'eau, le bois, la nourriture et les carburants, tandis que les services incluent la purification de l'eau et de l'air, la pollinisation, le recyclage naturel des déchets, etc.

#### **2.1.1 Services d'approvisionnement**

Les services d'approvisionnement représentent les biens et services directement obtenus des écosystèmes au bénéfice des humains tels que les réserves d'eau douce, le bois de chauffage et la nourriture (Joly, 2014). Dans le cas de Sainte-Anne-des-Lacs, la principale fonction d'approvisionnement des milieux humides est assurément celle de faciliter la recharge et l'écoulement des nappes phréatiques (TEEB, 2013).

#### **Recharge et écoulement des nappes phréatiques**

La recharge des nappes phréatiques dans les milieux humides se fait grâce à leur capacité de rétention de l'eau qui leur permet également de réguler le cycle hydrologique (Dupras et autres, 2013b). Le bénéfice que les habitants peuvent en retirer est un approvisionnement en eau douce.

### **2.1.2 Services de régulation**

Les services de régulation correspondent à la capacité des écosystèmes à réguler les cycles reliés à l'environnement, il s'agit donc d'avantages indirects (Joly, 2014). Par exemple, la régulation peut s'effectuer au niveau du climat, de l'air, de l'eau ou encore de la pollinisation (Massicotte, 2012). Pour le territoire de Sainte-Anne-des-Lacs, les principaux services de régulation rendus par les milieux humides sont le stockage du carbone, la purification de l'eau ainsi que la stabilisation du cycle hydrologique.

#### **Réservoirs de carbone**

Au niveau de l'air, les milieux humides peuvent capter d'importantes quantités de carbone organique, dont le dioxyde de carbone, agissant ainsi comme des réservoirs (Dupras et autres, 2013b). Ceci est d'autant plus vrai pour les tourbières puisqu'elles renferment environ 150 milliards de tonnes de carbone sous forme de tourbe, ce qui équivaut à 25 fois la quantité émise chaque année par les carburants fossiles dans le monde entier. (Van der Kamp et Marsh, 2013) En termes de bénéfices pour le bien-être humain, les milieux humides contribuent donc à l'amélioration de la qualité de l'air.

Cependant, les milieux humides peuvent également émettre de grandes quantités de méthane lors de la décomposition de la matière organique. Dans la mesure où ce gaz possède un potentiel de réchauffement global plus important que le dioxyde de carbone, il y a donc un équilibre délicat entre la séquestration du carbone et les émissions de méthane (Dupras et autres, 2013b). De plus, tant que les tourbières sont saturées d'eau, les stocks de carbone demeurent séquestrés. Par contre, dans le contexte actuel des changements climatiques, une déstabilisation causée par des sécheresses ou des feux pourrait augmenter les émissions de dioxyde de carbone tandis que des inondations accrues pourraient mener à une hausse des émissions de méthane. (Van der Kamp et Marsh, 2013)

#### **Purification de l'eau par filtration**

Les milieux humides ont également des fonctions épuratrices. Effectivement, ils agissent comme des filtres en captant les éléments nutritifs (phosphore et azote), les sédiments, les métaux lourds et autres matières polluantes (Maltby et autres, 2011). L'eau qui s'écoule, par la suite, vers les lacs, les rivières et les eaux souterraines est ainsi purifiée. Sa purification se produit lorsque les contaminants sont éliminés par adsorption sur les particules de sol ou par absorption par des organismes vivants présents (Dupras et autres, 2013b). Elle peut être affectée par la vitesse d'écoulement de l'eau à travers les écosystèmes. Des recherches ont montré que les milieux humides peuvent absorber de 58 % à 84 % du phosphore présent dans l'eau d'un bassin versant. C'est donc dire que ce service de purification peut aussi limiter l'eutrophisation des plans d'eau (Simard, 2012). De ce fait, le potentiel d'activités récréatives telles que la baignade et la pêche s'en trouve augmenté. Enfin, un autre bénéfice qui en découle pour les citoyens est l'amélioration de la qualité de l'eau potable. En effet, certaines villes comme New York traitent leurs eaux grâce à la fonction épuratrice des milieux humides (Simard, 2012).



## **Régulation du cycle hydrologique**

Par leur capacité de rétention, les milieux humides peuvent régulariser les niveaux d'eau dans le milieu environnant. Effectivement, leur effet tampon permet de réduire la vitesse d'écoulement et de stabiliser le débit des eaux (Dupras et autres, 2013b). Ainsi, ils peuvent réduire les effets des sécheresses et des débordements des cours d'eau puisque l'eau accumulée retourne dans le réseau hydrographique que progressivement. Par ailleurs, la végétation des milieux humides contribue à limiter l'érosion en stabilisant les rives et en réduisant l'effet des vagues (MDDEP, 2012). De même, les zones humides situées en tête de bassin versant peuvent servir de bassins de rétention naturels (Dupras et autres, 2013b). Les mêmes services sont rendus par les étangs créés par les barrages de castors (MDDEP, 2012). Les bénéfices de la conservation des milieux humides pour le bien-être humain sont donc la réduction des risques d'inondation et le contrôle de l'érosion par la stabilisation des terres. Cependant, leur drainage peut causer des inondations, l'eutrophisation des plans d'eau en aval et réduire le taux d'alimentation de la nappe phréatique.

### **2.1.3 Services culturels**

Les services culturels représentent des attraits non matériels pour l'homme. Les services qui illustrent cette catégorie sont, par exemple, les bienfaits esthétiques et spirituels procurés par la nature ou encore les valeurs récréotouristiques et le patrimoine culturel associés aux écosystèmes (Joly, 2014). En ce qui concerne Sainte-Anne-des-Lacs, les principaux services culturels que procurent les milieux humides sont la possibilité de faire des activités récréotouristiques, éducatives et scientifiques ainsi que la contribution à la spécificité de la municipalité.

#### **Activités récréotouristiques, éducatives et scientifiques**

Les terres humides sont des milieux très riches en termes de biodiversité et très productifs en terme de ressources naturelles. C'est pourquoi ils représentent des habitats d'exceptions pour les espèces menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées (Dupras et autres, 2013b). Les ressources qu'ils fournissent en font des lieux très appréciés pour les paysages esthétiques et uniques qu'ils offrent ainsi que pour leurs possibilités récréatives (Van der Kamp et Marsh, 2013). Parmi celles-ci, notons la photographie, la pêche, la chasse, l'observation des oiseaux, la randonnée, etc. En plus de participer au bien-être humain en raison de ces activités, ils offrent des lieux de relaxation, mais aussi ils représentent des laboratoires extérieurs pour l'étude des milieux naturels et pour l'interprétation de la nature compte tenu de leur richesse (MDDEP, 2012).

#### **Contribution à la spécificité des municipalités**

Les services écologiques qui ont une valeur économique et ceux qui accordent une certaine spécificité à un territoire sont particulièrement intéressants pour les municipalités. Ces dernières vont souvent miser sur

l'attraction des paysages remarquables comme les milieux humides ou de la présence de la nature pour se différencier des autres et pour faire la promotion de leur territoire (Boucher et Fontaine, 2010). Le sentiment d'appartenance que cela apporte aux citoyens figure parmi les éléments constitutifs du bien-être humain, en plus de la reconnaissance de la nature et d'un patrimoine naturel (Maltby et autres, 2011).

#### **2.1.4 Services de support**

Enfin, la dernière catégorie de services concerne la fonction de support. Celle-ci correspond aux processus de base essentiels au fonctionnement des écosystèmes. De ce fait, elle englobe les services de toutes les autres catégories. Par exemple, les milieux humides offrent des habitats de qualité pour les espèces fauniques et floristiques ce qui peut être un incitatif à certaines activités récréatives, donc le bénéfice est aussi culturel. À Sainte-Anne-des-Lacs, les services de support sont directement liés au maintien de la santé des écosystèmes, de la biodiversité ainsi que de l'activité économique de la région.

#### **Maintien de la santé des écosystèmes et de la biodiversité**

Les milieux humides, par l'hétérogénéité des habitats qu'ils fournissent, contribuent à supporter un haut niveau de biodiversité. En effet, de nombreuses espèces de poissons et d'animaux à fourrure y sont tributaires, tandis que plusieurs autres mammifères les fréquentent de façon périodique. Au Québec, ces milieux abriteraient 38 % des espèces en situation précaire et 25 % des plantes vasculaires rares (Dupras et autres, 2013b). Ces terres leur servent non seulement d'habitat, mais également de lieu de repos, d'alimentation et de reproduction. L'abondance et la diversité des espèces animales sont maximales autour des zones de transition entre la végétation aquatique et terrestre (MDDEP, 2012). Cependant, les changements dans la végétation, comme l'envahissement par la salicaire peut influencer le bilan hydrique et l'équilibre écologique des milieux humides (Van der Kamp et Marsh, 2013). Enfin, le service de support de la biodiversité qu'ils rendent contribue au bien-être humain en raison de la possibilité d'y pratiquer des activités récréatives, touristiques, éducatives et scientifiques dans des habitats exceptionnels.

#### **Support de l'activité économique**

Enfin, les milieux humides supportent l'activité économique locale, entre autres grâce aux revenus générés par l'industrie touristique qu'ils créent, mais aussi par la production de ressources naturelles et fauniques. La perte des milieux humides sur un territoire comme celui de la municipalité de Sainte-Anne-des-Lacs entraînerait des coûts élevés pour le traitement des eaux, une diminution marquée des réserves d'eau potable et donc une augmentation des coûts de creusage pour des puits plus profonds (Dupras et autres, 2013b). De plus, la valeur foncière des propriétés diminuerait, de même pour le potentiel des activités récréatives. Cependant, les coûts reliés aux dommages sur les bâtiments causés par des inondations potentielles et aux assurances augmenteraient de façon significative (Massicotte, 2012). Tous ces éléments contribuent grandement au bien-être humain, c'est pourquoi il est primordial de conserver et de protéger les milieux humides.

## **2.2 Enjeux**

Les pressions anthropiques exercées sur les milieux humides sont importantes dans la région, surtout celles liées au développement du territoire. Il est donc primordial de faire ressortir les principaux enjeux ainsi que les conséquences que ces contraintes impliquent à l'échelle de la municipalité de Sainte-Anne-des-Lacs. Dans le but d'établir une stratégie de conservation des milieux humides, la section qui suit et le tableau de l'annexe 1 présentent les principaux enjeux environnementaux, sociaux et économiques liés à la destruction des milieux humides.

### **2.2.1 Environnementaux**

D'abord, deux enjeux environnementaux majeurs spécifiques au territoire se démarquent de l'analyse de la situation actuelle, soit la diminution de la perte de biodiversité et l'augmentation de la vitesse d'eutrophisation des plans d'eau reliée à une détérioration de la qualité de l'eau.

#### **Biodiversité**

Comme mentionné précédemment, les milieux humides fournissent des habitats remarquables et d'une grande richesse. Les espèces fauniques et floristiques y sont abondantes et diversifiées. C'est entre autres leur capacité épurative qui confère un environnement de meilleure qualité aux espèces aquatiques. Cependant, la résilience des terres humides est fragile et dépend des habitats adjacents. La destruction de ces milieux entraîne assurément la perte d'une grande biodiversité (Dupras et autres, 2013b).

#### **Eutrophisation**

L'eutrophisation est le processus naturel de vieillissement des plans d'eau. Cependant, suite aux activités humaines ainsi qu'à leurs rejets de sédiments et d'éléments nutritifs, ce fonctionnement s'en trouve accéléré. Cela se traduit par une croissance importante d'algues, de plantes aquatiques et par l'apparition de fleurs de cyanobactéries.

L'eutrophisation des lacs est un enjeu majeur à Sainte-Anne-des-Lacs, surtout lorsqu'on considère la vitesse à laquelle le vieillissement se produit. En effet, sept des 20 lacs analysés en 2011 par le MDDEFP étaient eutrophes. Cependant, lors de l'analyse précédente de 2009, seulement un lac l'était (Couture et autres, 2013). À noter que ces plans d'eau se retrouvent tous dans les bassins versants Ouimet, Parent, Olier et Marois (Abrinord, 2012). Le problème semble donc être localisé à ces endroits où plusieurs des lacs sont artificiels et peu profonds.

Puisque le rôle des milieux humides dans la purification de l'eau et leur capacité à limiter l'érosion des berges sont très importants, les quantités de nutriments, de sédiments et de matières organiques qui atteignent les plans d'eau en aval sont fortement réduites (MDDEP, 2012). Lorsqu'ils sont situés en aval

des lacs, ils limitent la contamination des eaux qui y transitent. Ainsi, sans milieux humides la qualité des cours d'eau et des lacs serait de loin dégradée ce qui amènerait d'autres enjeux socio-économiques.

### **2.2.2 Sociaux**

Ensuite, les enjeux sociaux reliés à la destruction des milieux humides qui s'appliquent à Sainte-Anne-des-Lacs concernent la sécurité publique, la qualité de vie des citoyens, la perte d'usage récréatif ainsi que la volonté politique. De plus amples explications se trouvent ci-dessous.

#### **Sécurité publique**

Comme mentionné plus haut, les milieux humides ont une capacité de rétention élevée ce qui permet de réduire les conséquences des fortes précipitations, de la fonte des neiges ou des épisodes de crues. Toutefois, leur drainage peut causer des inondations importantes sur les terres situées en aval, et ainsi augmenter les risques pour la sécurité des citoyens. De plus, le coût des assurances habitations s'en trouve aussi plus élevé (Couture et autres, 2013).

#### **Qualité de vie**

La qualité de vie associée à l'attrait des paysages et au caractère champêtre du territoire est un enjeu prioritaire pour les résidents de Sainte-Anne-des-Lacs. En raison de leurs attributs esthétiques et de la jouissance visuelle qu'ils procurent, les milieux humides participent au bien-être des citoyens. Bien qu'ils représentent aussi des habitats pour certaines espèces nuisibles comme les moustiques, lorsqu'ils sont mis en valeur de façon adéquate, les milieux humides peuvent apporter une augmentation de la valeur foncière des propriétés, surtout celles situées en bordure des lacs (enjeu économique) (MEA, 2005).

#### **Usage récréatif**

De par leur propriété purificatrice, les milieux humides améliorent la qualité de l'eau et ralentissent la vitesse d'eutrophisation des plans d'eau. Ainsi, cette fonction permet aux résidents et aux touristes de pratiquer des activités récréatives, éducatives et scientifiques, autant dans les milieux eux-mêmes que dans les lacs se trouvant autour. Par contre, même avec la présence actuelle de ces écosystèmes, plusieurs plans d'eau ont connu des épisodes de cyanobactéries par les années passées (Couture et autres, 2013). Cette situation contribue donc à restreindre l'usage récréatif des eaux de surfaces et démontre l'urgence d'agir.

#### **Volonté politique**

Enfin, la volonté politique représente elle aussi un enjeu de taille pour la conservation des milieux humides. En effet, c'est le conseil municipal qui prend les décisions relatives à la réglementation de la municipalité et aux actions à venir. Ainsi, si les élus mettent de l'importance sur la protection des milieux humides, la réglementation requise doit être présente et appliquée, sinon aucune mesure de protection, autre que les lois et règlements provinciaux et fédéraux, ne peut être mise en place.

### **2.2.3 Économiques**

Enfin, de façon générale, les enjeux économiques reliés à la destruction des milieux humides retenus pour établir une stratégie de conservation sont la réduction de l'image de marque du territoire ainsi que la diminution du développement récréotouristique et résidentiel. Il est possible de constater qu'ils se rapportent tous à une baisse de l'économie locale.

#### **Image de marque du territoire**

Le caractère champêtre du territoire et la qualité des paysages s'y trouvant représentent des arguments de taille pour attirer les touristes et les futurs résidents. Les milieux humides fonctionnels et mis en valeur contribuent à ces aspects en raison des propriétés écologiques des zones et des usages récréatifs qu'ils apportent (Gourlin, 2014). Leur destruction réduirait donc l'image de marque du territoire en diminuant la qualité des paysages.

#### **Développement récréotouristique**

Les activités reliées au patrimoine naturel sont fréquentes et aimées des touristes ainsi que des résidents. Plusieurs projets en ce sens sont projetés à Sainte-Anne-des-Lacs incluant l'accès à certaines zones humides par la création de sentiers (Couture et autres, 2013). Cependant, leur remblayage réduirait l'attrait des sentiers et des projets tout en diminuant le nombre de milieux naturels accessibles. Le potentiel de développement récréotouristique s'en trouverait donc affaibli.

#### **Développement résidentiel**

Le développement résidentiel a connu une forte croissance dans les dernières années, cependant il n'était pas fait de façon durable ce qui a contribué à détruire plusieurs milieux humides sur le territoire. Certains projets projetés mettent encore leur résilience en péril réduisant ainsi les biens et services produits (Couture et autres, 2013). De ce fait, la qualité des eaux souterraines et de surface pourrait être affectée, de même pour la qualité des paysages. Tel que mentionné précédemment, la destruction des milieux humides et naturels réduit l'image de marque d'un territoire ce qui en affaiblit l'attrait. L'économie locale s'en trouve affectée, car la venue de nouveaux résidents et le développement résidentiel diminuent.

### **3. MÉTHODES D'ANALYSE POSSIBLES DE LA VALEUR DES MILIEUX HUMIDES**

L'estimation de la valeur des milieux humides à partir de leurs biens et services peut aider à communiquer l'importance de les préserver et les avantages d'un investissement dans ce capital naturel. En effet, sans les zones humides, les cycles de l'eau, du carbone et des éléments nutritifs seraient sensiblement altérés (TEEB, 2013). Par ailleurs, le fait de leur attribuer un prix permet de les comparer puisque trop souvent les objectifs de durabilité environnementale sont considérés comme étant contradictoires avec le développement des territoires (Dupras, et autres, 2013a). Cependant, si les termes sont précis et exprimés dans les mêmes unités, les décisions deviennent alors plus éclairées. Il importe de préciser que dans de pareils cas, les comparaisons sont généralement favorables à la conservation ou à la restauration (TEEB, 2013). Ce chapitre présente donc les différentes méthodes d'évaluation de la valeur des milieux humides, et ce autant d'un point de vue économique qu'écologique. On y retrouve aussi quelques concepts économiques importants.

#### **3.1 Concepts économiques importants**

Dans le but de mieux comprendre les objectifs de l'évaluation économique, l'exposition de quelques notions de base est essentielle. La section qui suit présente donc sa finalité, le concept de la valeur économique totale ainsi que les différentes valeurs qui lui sont rattachées et qui servent à évaluer les BSE.

##### **3.1.1 Définition de l'évaluation économique**

L'évaluation économique analyse l'utilité des BSE et le bien-être qu'ils procurent aux êtres humains (Massicotte, 2012). Elle peut soit provenir de l'utilisation directe du bien ou encore de sa commodité à être échangé. Ainsi, cette estimation est subjective et relative puisqu'elle peut varier en fonction des préférences des individus, de la distribution de la richesse, de l'état des écosystèmes et du temps (Boyer, 2013). Cependant, il s'agit d'un outil précieux servant à attribuer une valeur quantitative et monétaire aux ressources que fournissent les écosystèmes (Barbier et autres, 1997). En effet, les goûts de la population vis-à-vis d'un BSE dans un marché se reflètent dans son désir à l'acquérir et donc dans sa volonté à payer (VAP) pour ce dernier (Massicotte, 2012). Ainsi, pour savoir le montant qu'une personne donne à un bien, il suffit de se demander combien elle est prête à déboursier pour l'obtenir ou encore combien elle désire recevoir pour compenser sa perte. Ce concept est celui des préférences révélées qui analyse le comportement des gens sur des marchés réels. Toutefois, pour la majorité des BSE reliés à la nature, le processus d'évaluation s'avère plus compliqué puisqu'il n'existe pas de marché. Dans ces cas, c'est le concept des préférences déclarées qui s'appuie sur la création de marchés hypothétiques où les individus connaissent leurs penchants qui est utilisé. (Boyer, 2013) L'attribution de valeurs monétaires permet donc aux décideurs de prendre des décisions plus éclairées lorsque vient le temps de comparer les coûts de la conservation ou de la restauration des écosystèmes aux bénéfices qu'ils génèrent (Fournier et autres, 2013).

### 3.1.2 Valeur économique totale

La valeur économique totale (VET) est une méthode d'évaluation qui prend en considération l'ensemble des valeurs d'usage et de non-usage générées par les BSE d'un écosystème ainsi que toutes les autres qui en découlent. Bien que la classification exacte de ces estimations ne soit pas acceptée par tous. (Barbier et autres, 1997 et Boyer, 2013) Le tableau 3.1 illustre le cadre d'évaluation économique appliqué aux milieux humides. La valeur qui résulte du calcul de la VET représente la perte ou le gain de bien-être associé au changement dans la qualité d'un territoire en particulier. Enfin, il importe de savoir que le défi réside dans le fait de ne pas compter certains usages en double, c'est pourquoi l'estimation doit être faite avec précaution.

**Tableau 3.1 : Cadre d'évaluation économique des BSE** (inspiré de : Massicotte, 2012; De Groot et autres, 2007 et Barbier et autres, 1997)

Catégories de VET	Valeur économique totale (VET)				
	Valeur d'usage			Valeur de non-usage	
	Directe	Indirecte	Option	Héritage	Existence
Exemples de BSE	<i>Services d'approvisionnement et certains services culturels</i> -Récréation -Bois de chauffage -Chasse/Pêche -Nourriture -Eau potable	<i>Services de régulation et de support</i> -Stockage du carbone -Régulation du cycle hydrologique -Stabilisation du littoral	<i>Tous les services</i> -Usage potentiel futur par les générations actuelles	<i>Tous les services</i> -Désir de maintenir les milieux humides pour les générations futures	<i>Services d'appui</i> -Préservation d'espèces vulnérables -Espèces fauniques et floristiques

### 3.1.3 Valeur d'usage

La valeur d'usage inclue trois éléments, soit l'usage direct ou indirect des ressources naturelles et la valeur d'option (De Groot et autres, 2007). Dans le premier cas, il s'agit des utilités qui nous sont les plus familières et qui sont directement consommées telles que la récolte de bois de chauffage et la pêche (Barbier et autres, 1997). Dans de pareilles activités, puisqu'il y a une extraction de la ressource, une valeur marchande est généralement associée à l'utilisation des BSE. Cependant, ce n'est pas toujours vrai comme dans les activités de récréation où il n'y a pas de prélèvement, les biens soutirés sont alors non marchands. (Wang et autres, 2011) Ainsi donc, ce type de fonction requiert une certaine interaction physique entre le milieu naturel et l'homme (Boyer, 2013).

La valeur d'usage indirect provient quant à elle des services fournis par l'environnement qui ne sont pas directement utilisés (De Groot et autres, 2007). Ces derniers offrent un appui et une protection au niveau de la production des ressources et, par le fait même, génèrent des activités. Cependant, les bénéfices que l'homme en retire sont indirects ce qui les rend difficiles à quantifier. C'est pourquoi ils sont souvent ignorés dans les processus de gestion. (Massicotte, 2012) Les BSE de régulation et de support en sont de bons exemples (Wang et autres, 2011). De même, en ce qui concerne les milieux humides qui ont une utilité indirecte d'atténuer les dommages causés aux propriétés par les inondations (Barbier et autres, 1997). Un changement dans la qualité ou la quantité de ce service est difficile à mesurer.

Enfin, la valeur d'option fait référence à la valeur que la population accorde au capital naturel dans l'éventuel but de pouvoir s'en servir plus tard, et ce, peu importe, si cet usage est direct ou non. Par exemple, dans le cas d'un parc national, les gens peuvent ne pas avoir l'intention de le visiter dans l'immédiat, mais peuvent quand même vouloir payer pour le garder ouvert (Wang et autres, 2011). Elle se calcule à l'aide de la VAP des individus à préserver des écosystèmes pour une possible utilisation future, bien que certains milieux puissent ne pas être encore connus (Massicotte, 2012).

#### **3.1.4 Valeur de non-usage**

La valeur de non-usage est issue des bénéfices fournis par l'environnement qui n'impliquent aucun contact direct ou indirect entre l'homme et les BSE. Plus précisément, il s'agit du simple fait d'apprécier la présence de la nature. Étant donné qu'elle est subjective et moins tangible, elle est donc beaucoup plus difficile à estimer. (Boyer, 2013 et Barbier et autres, 1997) Ce type peut soit être de l'ordre de la valeur d'existence ou encore de la valeur d'héritage, bien que cette division ne fasse pas l'unanimité (De Groot et autres, 2007). La première fait référence au bénéfice qu'un individu accorde au fait de savoir qu'une ressource issue d'un écosystème existe, même s'il ne prévoit jamais en faire usage (Wang et autres, 2011). Cette valeur peut se traduire par le fait que certaines personnes soient prêtes à payer pour la préservation des bélougas, par l'entremise de dons, bien qu'elles n'en verront peut-être jamais (De Groot et autres, 2007).

Quant à la valeur d'héritage, elle réfère à la volonté qu'ont les gens de transmettre certains bienfaits aux générations futures pour qu'elles en bénéficient à leur tour (De Groot et autres, 2007). Par exemple, des riverains peuvent vouloir préserver les milieux humides en amont de leur lac dans le but que sa qualité soit maintenue et que leurs petits-enfants en profitent, aussi, dans un futur rapproché (Massicotte, 2012).

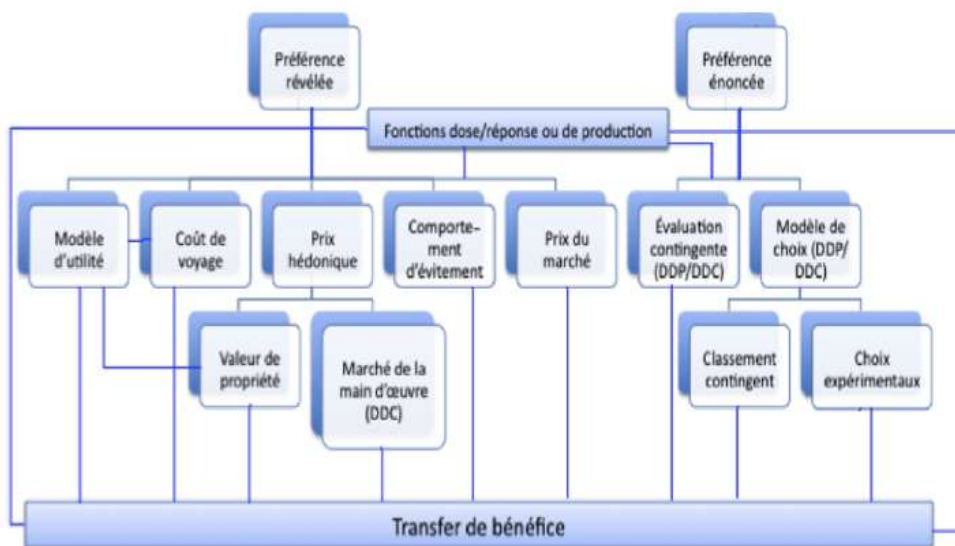
### **3.2 Méthodes d'évaluation de la valeur économique**

Plusieurs techniques ont été développées par des économistes dans le but d'évaluer la valeur économique des BSE. En effet, si le montant des services d'approvisionnement est plus simple à calculer par des méthodes directes, il appert que l'évaluation des autres BSE est toute autre. N'ayant pas de prix de marché, les services de régulation, de support et culturels sont donc moins concrets. (Massicotte, 2012) Cependant, en leur attribuant une valeur monétaire, il est alors plus facile de comparer les avantages et les



désavantages qui sont associés à la destruction des milieux naturels. Il existe actuellement trois grandes approches d'évaluation. Celle des préférences révélées est fondée sur les comportements observés et inclut les techniques basées sur le marché réel et sur les coûts. (Boyer, 2013) Celle des préférences déclarées s'appuie sur de l'information recueillie de sondages (EPA Science Advisory Board (SAB), 2009). Tandis que la dernière, soit le transfert de bénéfices, se sert des résultats obtenus à partir des autres démarches et les applique au site à l'étude (Boyer, 2013). La figure 3.1 présente les principales méthodes d'évaluation de la valeur économique des BSE. Il importe aussi de mentionner qu'elles peuvent être employées conjointement (Massicotte, 2012). Cependant, dans la plupart des cas, les techniques basées sur les marchés fictifs sont les plus utilisées pour les services de support et culturels. En ce qui concerne ceux de régulation, ce sont celles fondées sur les coûts qui dominent, et enfin les approches qui s'appuient sur le marché réel ont préséance pour les activités d'approvisionnement. (Boyer, 2013)

Un autre fait important concerne la double sommation lors de l'évaluation. En effet, une attention particulière doit être portée pour ne pas compter plus d'une fois la valeur d'un même BSE. Étant donné que les différentes composantes d'un écosystème sont toutes reliées, une analyse individuelle des éléments et de leurs BSE peut mener à une surestimation du montant final. (SAB, 2009) Ceci est souvent le cas avec les services de support lorsqu'ils sont évalués séparément (Wang et autres, 2011). Les sections qui suivent présentent les méthodes plus en détail ainsi que les contextes auxquels elles sont applicables.



**Figure 3.1 : Principales méthodes d'évaluation de la valeur économique des BSE** (tirée de : Massicotte, 2012)

### 3.2.1 Préférences révélées

Comme mentionné précédemment ces méthodes sont basées sur le comportement observé des individus dans un marché réel (Chevassus-au-Louis et autres, 2009). Dans ces cas, les BSE à évaluer peuvent soit

avoir une valeur marchande (prix du marché) ou encore faire varier le prix ou la demande d'un autre produit (coûts de transport ou prix hédonistes). Cependant, les préférences révélées peuvent aussi s'appuyer sur des techniques basées sur les coûts. Ce sont alors les coûts encourus pour maintenir, remplacer ou restaurer un service qui sont évalués (coûts de substitution, coûts de dommages évités). (Boyer, 2013) Voici donc quelques-unes des méthodes qui sont employées pour estimer économiquement les BSE par les préférences révélées.

### **Méthode des prix du marché**

Il s'agit de la valeur d'échange que les BSE ont sur le marché, basée sur le coût de production marginale. Cette approche directe est utilisée lorsque les prix des intrants et des extrants sont connus, par exemple pour le bois. (Wang et autres, 2011) Aussi, elle reflète les désirs réels des individus et nécessite alors des données relativement simples à obtenir (Massicotte, 2012). Toutefois, les politiques et le marché peuvent causer une distorsion des montants attribués aux BSE (Pascual et autres, 2010). De plus, cette technique ne peut s'appliquer qu'aux biens commerciaux et à certains services culturels et de régulation (De Groot et autres, 2007).

### **Méthode du coût de transport**

L'utilisation de services écosystémiques peut requérir un trajet. Selon cette approche, les coûts associés à cette distance peuvent être considérés comme un indicateur de la valeur implicite du service. Autrement dit, une partie de la valeur récréative se reflète dans la quantité de temps et d'argent que les gens sont prêts à passer et à payer pour profiter de la nature dans un lieu donné. (Wang et autres, 2011) Elle est donc très souvent utilisée pour estimer la valeur des parcs publics, des réserves fauniques et des autres sites de loisirs (Pascual et autres, 2010). Elle est simple à interpréter puisqu'elle est basée sur les préférences réelles des consommateurs (Boyer, 2013). Cependant, il s'agit d'une technique d'évaluation indirecte pour laquelle il est facile de faire des surestimations et qui nécessite beaucoup de données comme le nombre de visiteurs, leur provenance ainsi que les distances parcourues (De Groot et autres, 2007 et Massicotte, 2012). Enfin, elle n'estime que les valeurs d'usage direct, ne fournit une estimation que pour les usagers d'un site et elle est longue et coûteuse (Boyer, 2013).

### **Méthode de fixation des prix hédonistes**

Cette approche indirecte estime la contribution d'une caractéristique environnementale dans le prix d'un bien, et ce surtout dans le domaine de l'immobilier (SAB, 2009). En effet, la valeur marchande des propriétés peut fluctuer en fonction de certains attributs écologiques comme la proximité d'un plan d'eau ou encore la qualité du paysage (Massicotte, 2012). C'est pour cette raison que le prix d'une maison située près d'un lac en santé est souvent plus élevé que celui d'une résidence comparable localisée dans un endroit moins attrayant (De Groot et autres, 2007). Il est possible d'appliquer cette technique pour évaluer si une habitation à proximité d'un milieu humide augmente sa valeur. Les inconvénients de cette approche résident dans le

fait qu'elle nécessite beaucoup de données parfois difficiles à trouver, qu'elle exige un haut niveau d'expertise et qu'elle est limitée par la défaillance des marchés (De Groot et autres, 2007 et Massicotte, 2012). De plus, elle ne s'appuie que sur la VAP des individus pour des BSE observables ce qui suppose que toutes les personnes ont la même perception du bien. Malgré tout, il s'agit d'une méthode assez flexible et qui est fiable. (Boyer, 2013)

### **Méthode des coûts de dommages évités**

Grâce à cette méthode, il est possible d'évaluer la valeur des BSE à partir du coût des dommages qu'ils permettent d'éviter, tout simplement par le fait d'être présents (Boyer, 2013). Par exemple, la présence des milieux humides contrôle le niveau des crues ce qui prévient des dégâts aux propriétés (De Groot et autres, 2007). Cette approche s'appuie sur l'hypothèse que les dommages estimés sont une mesure de la valeur (Pascual et autres, 2010). Cependant, cela fait en sorte qu'elle ne s'applique qu'à certains BSE et cela peut entraîner des surestimations ou des sous-estimations de la valeur (De Groot et autres, 2007). Par contre, elle est facile d'utilisation, elle nécessite peu d'informations et elle s'appuie sur le principe de précaution (Boyer, 2013).

### **Méthode des coûts de substitution**

Cette approche s'appuie sur le fait que certains services rendus par les milieux humides pourraient être remplacés par des systèmes artificiels s'ils étaient perdus (Wang et autres, 2011). Par exemple, des stations d'épuration pourraient tout aussi bien purifier l'eau (De Groot et autres, 2007). Dans ce cas, « la valeur du BSE correspond à la valeur des coûts engagés pour le remplacer » (Boyer, 2013). Cette méthode est fiable, nécessite peu de données et les coûts sont faciles à obtenir. Cependant, elle ne s'applique que pour quelques BSE, ne tient pas compte du comportement des individus et il est difficile d'évaluer si les bénéfices nets originaux ne sont pas plus faibles que ceux du remplacement (Pascual et autres, 2010 et Boyer, 2013)

### **3.2.2 Préférences déclarées**

L'approche des préférences déclarées, contrairement à la précédente, se base sur la création de marchés hypothétiques où les valeurs économiques sont déduites de la VAP des individus pour un BSE ou de leur disposition à être compensé de sa perte (Chevassus-au-Louis et autres, 2009). Leur volonté est demandée directement par le biais de questionnaires ce qui permet d'être informé de leur niveau de satisfaction individuel quant au compromis à faire suite à un changement de la qualité de l'environnement (Boyer, 2013). Théoriquement, ce degré de bien-être équivaut au montant maximal qu'une personne est prête à payer. Les résultats sont ensuite extrapolés à toute la population pour connaître la valeur du bénéfice en question. (Fournier et autres, 2013) La popularité de cette approche est due au fait qu'elle est flexible et qu'elle évalue les valeurs d'usages et de non-usage de la majorité des BSE, en plus d'être facilement interprétable (Boyer, 2013). Cependant, la mise en place des questionnaires peut être laborieuse puisqu'une attention particulière doit être portée pour éviter tout biais possible (Massicotte, 2012). L'évaluation contingente et

l'analyse conjointe, aussi appelée la méthode des choix expérimentaux, sont les deux techniques les plus employées.

### **Méthode de l'évaluation contingente**

Selon cette approche, la valeur sociale que les individus accordent aux BSE fournis par les milieux humides pourrait être mesurée au moyen de questionnaires qui présenteraient différents scénarios interchangeables (Boyer, 2013). Ainsi, il serait possible de savoir combien ils seraient prêts à payer pour augmenter la qualité de l'eau d'un lac ou pour pouvoir profiter des bénéfiques récréotouristiques qu'offrent certaines zones humides. (De Groot et autres, 2007) Cette technique a plusieurs avantages dont celui d'être très flexible permettant alors d'évaluer différents BSE. Le tout grâce aux très nombreuses données qu'on peut recueillir sur les préférences des individus en matière d'environnement (Boyer, 2013). De plus, il s'agit d'une des rares méthodes qui estime les valeurs d'option et de non-usage, et donc qui donne une vraie mesure de la VET (Pascual et autres, 2010). Cependant, elle présente aussi un certain nombre d'inconvénients. En effet, il est assez coûteux de faire ce type d'étude et les résultats sont sensibles aux multiples sources de biais. Ces derniers peuvent être reliés aux modes de paiement ainsi qu'à une surestimation ou une sous-estimation de la véritable VAP des individus, surtout lorsqu'ils ne sont pas familiers avec le bien à mesurer. Enfin, la sensibilité des répondants pour des valeurs de non-usages peut être plus difficile à évaluer. (Boyer, 2013)

### **Méthode des choix expérimentaux**

La méthode des choix expérimentaux, également appelée analyse conjointe, fonctionne selon le même principe que l'évaluation contingente, soit sur la base de questionnaires et d'enquête sociale. Cependant, elle est plus élaborée et ne demande pas directement aux répondants leur VAP. Elle les sollicite plutôt pour qu'ils choisissent d'après différents niveaux de qualité pour un BSE. (Massicotte, 2012) Cette technique, très flexible, évalue aussi la VET grâce aux valeurs d'option et de non-usage. De plus, elle est plus efficace que la méthode précédente, car elle minimise plusieurs sources de biais. Effectivement, puisqu'elle permet de classer des composantes par ordre de préférences cela est plus simple pour les individus. Par ailleurs, les résultats peuvent être utilisés pour la méthode du transfert de bénéfiques, et ce plus facilement que ceux des autres approches. Toutefois, la conception et la réalisation de l'enquête sont complexes et peuvent influencer les résultats. Enfin, les analyses statistiques sont compliquées et le degré d'erreur aléatoire est élevé, car les choix peuvent être difficiles pour les répondants. (Boyer, 2013)

### **3.2.3 Transferts de bénéfiques**

La méthode du transfert de bénéfiques évalue la valeur monétaire des BSE en transposant les informations et les connaissances récoltées lors d'études de sites antérieures, au territoire pour lequel le montant est recherché (Dupras et autres, 2013b). Par exemple, les valeurs de certains BSE rendus par les milieux humides présents ailleurs au Québec pourraient être transférées à la municipalité de Sainte-Anne-des-

Lacs. Cette approche est souvent utilisée lorsqu'il est impossible d'effectuer des analyses comme celles énoncées précédemment en raison de ressources limitées, d'un manque de temps ou de données (De Groot et autres, 2007). Toutefois, la réalisation d'une étude primaire est préférable bien qu'elle soit moins rapide et plus coûteuse, car cette technique contient un niveau de subjectivité (Boyer, 2013).

Il est important de mentionner qu'une certaine similarité entre le site traité et celui de référence est essentielle pour attester la fiabilité du transfert, surtout en ce qui concerne le développement socioéconomique (population, ressources, préférences, etc.) et les caractéristiques environnementales (BSE rendus, changement dans l'écosystème, etc.) (Dupras et autres, 2013b). C'est pourquoi une attention particulière doit être portée lors de la recherche d'analyses primaires dans le but d'éviter tout biais et pour s'assurer qu'elles sont pertinentes, fiables et que le contexte qu'elles représentent est similaire à celui étudié (Boyer, 2013).

De même, pour garantir la validité de la méthode, l'adaptation des données antérieures peut être requise comme dans le cas d'un transfert entre pays où les valeurs doivent tenir compte de l'inflation et du taux de change. L'effet temporel doit aussi être considéré. (Boyer, 2013) Pareillement pour la valeur unitaire utilisée qui peut varier (VAP par ménage ou prix par hectare) et ainsi agir comme un facteur limitant le nombre d'études retenues (Dupras et autres, 2013b). Enfin, il existe plusieurs variantes de cette approche, soit celle du transfert de valeur, le transfert de fonction et la méta-analyse. Elles sont abordées plus en détail ci-dessous, mais leur validité dépend du contexte d'utilisation.

### **Le transfert de valeur**

Cette méthode consiste à exporter directement une valeur de VAP estimée au site témoin pour l'appliquer au territoire à analyser (Massicotte, 2012). Pour ce faire, des valeurs moyennes ou encore des plages de données peuvent être utilisées. Par contre, il est aussi possible de considérer plusieurs études de références en faisant une pondération moyenne ce qui donne pour résultats une plage de valeurs hypothétiques encadrée par le minimum et le maximum des analyses retenues. Cependant, lorsque des différences qui sont susceptibles d'influencer l'estimation de la VAP des individus existent entre les deux emplacements, un ajustement à la technique est nécessaire. Ces divergences peuvent comprendre les caractéristiques socio-économiques et démographiques (PIB par habitant et superficie), les spécificités physiques des sites (BSE rendus) ainsi que les écarts entre les conditions du marché (rareté de la ressource). (Boyer, 2013)

### **Le transfert de fonction**

La principale différence entre la technique précédente et celle-ci est que cette dernière permet de transférer non seulement une valeur, mais une fonction de valeur aux caractéristiques du territoire à l'étude (Massicotte, 2012). Cette fonction peut provenir d'une seule enquête ou de méthodes qui combinent l'information de plusieurs analyses (Boyer, 2013). Ainsi, le modèle de référence est transféré, puis appliqué

au site à analyser. Selon qu'il s'agisse d'un modèle de types préférences révélées ou déclarées, le montant du BSE évalué ne sera pas exprimé de la même façon. (SAB, 2009)

### **La méta-analyse**

La méta-analyse fonctionne de la même manière que le transfert de fonction. Cependant, elle estime aussi une fonction de méta-régression qui permet d'expliquer la façon dont les VAP peuvent être déduites des caractéristiques des populations, des sites et des méthodes d'estimation (SAB, 2009). Cette approche demande donc une recherche d'études primaires plus exhaustive ce qui peut s'avérer être un défi, car les données sont souvent manquantes et qu'une plus grande expertise est requise (Fournier et autres, 2013). Néanmoins, cela représente également un avantage puisque les sources de biais potentiels sont ainsi réduites lors du transfert, dû à une meilleure comparabilité entre les territoires (Boyer, 2013).

Enfin, la valeur économique obtenue est générale et permet de hiérarchiser les priorités d'action et de sensibiliser la population. Cependant, il serait faux de croire qu'elle peut être utilisée pour déterminer des montants de compensation. En effet, il s'agit d'une valeur sociétale qui s'appuie sur les préférences des individus en matière de BSE et qui diverge souvent de la valeur de marché qui elle, considère seulement les valeurs d'usage. (Fournier et autres, 2013)

#### **3.2.4 Comparaison des méthodes d'évaluation monétaire**

Comme il a été possible de le constater plus haut, une seule méthode d'évaluation de la valeur économique ne permet pas d'attribuer un montant à tous les BSE. Une combinaison de plusieurs techniques est alors nécessaire. Afin de guider le choix d'une méthode appropriée, le tableau 3.2 présente les approches économiques généralement employées pour estimer les multiples BSE fournis par les milieux humides spécifiques à la municipalité de Sainte-Anne-des-Lacs.

Néanmoins, le choix des approches à utiliser dépend de plusieurs variables, car certains bénéfices sont beaucoup plus simples à estimer ou à transférer en raison de leur relation notable avec les fonctions écologiques que d'autres. (Boyer, 2013) Tel est le cas, en général, pour les services d'approvisionnement, alors que l'estimation de certains services culturels est plus difficile. De plus, chaque méthode présente ses points forts et faibles. Cela dit, la bonne technique n'a pas nécessairement le plus petit nombre d'inconvénients. Effectivement, d'autres facteurs sont aussi à considérer pour prendre une décision éclairée comme la précision recherchée par l'analyse, la complexité des enjeux, la disponibilité des données, le temps, l'expertise et le budget disponible. (Dupras et autres, 2013a)

**Tableau 3.2 : Résumé des méthodes d'évaluation économiques des BSE** (inspiré de : Pascual et autres, 2010 et De Groot et autres, 2007)

<b>Catégorie de BSE</b>	<b>Services rendus</b>	<b>Méthode d'évaluation économique</b>
<b>Services d'approvisionnement</b>	Recharge des nappes phréatiques	- Prix du marché, coûts de substitution, coûts de dommages évités, prix hédonistes, évaluation contingente/choix expérimentaux
<b>Services de régulation</b>	Réservoirs de carbone	- Coûts de dommages évités, coûts de substitution, évaluation contingente/choix expérimentaux
	Purification de l'eau	- Coûts de dommages évités, prix du marché, coûts de substitution, prix hédonistes, évaluation contingente/choix expérimentaux
	Régulation du cycle hydrologique	- Coûts de dommages évités, coûts de substitution, évaluation contingente/choix expérimentaux, prix hédonistes
<b>Services culturels</b>	Activités récréotouristiques, éducatives et scientifiques	- Coût de transport, évaluation contingente/choix expérimentaux, coûts de substitution, prix hédonistes, transfert de bénéfices
	Contribution à la spécificité des municipalités	- Prix hédonistes, évaluation contingente/choix expérimentaux, coûts de substitution
<b>Services de support</b>	Maintien de la biodiversité et de la santé des écosystèmes	- Coûts de substitution

### 3.3 Méthodes d'évaluation de la valeur écologique

La valeur écologique permet de prioriser les milieux humides présentant un intérêt pour la conservation et la gestion de l'eau. Pour ce faire, leur caractérisation est nécessaire pour documenter leurs spécificités. La valeur est, ensuite, évaluée à partir de critères qui précisent ces caractéristiques et qui aident à comparer les sites entre eux afin d'établir une hiérarchisation. Les critères servent donc à apprécier les BSE que les milieux humides d'un territoire offrent. Le défi de cette évaluation est de réussir à classer les zones de manière objective et représentative des conditions environnementales d'un lieu donné. Et ce, tout en justifiant le choix des indices, des classes et de la pondération ayant servi à faire cette classification. Plusieurs méthodes permettant d'évaluer la valeur écologique des milieux humides, à partir de différents indicateurs, ont été développées. La méthodologie générale consiste donc d'abord, à établir des seuils pour

mieux classer les différents milieux. Par exemple, un site ayant une valeur se situant entre zéro et dix sera considéré comme ayant un intérêt faible et ainsi de suite. Puis, une pondération des critères choisis peut être effectuée, d'après l'importance qu'ils représentent par rapport aux autres. Enfin, les résultats sont synthétisés par la sommation du pointage pour en faire ressortir une priorité de conservation. Bien entendu, ils peuvent varier selon les méthodes employées. Cependant, dans le but de minimiser ces écarts et la subjectivité qui leur est associée, le ministère a établi des exigences minimales pour évaluer la valeur écologique. Les étapes de l'analyse doivent donc être bien documentées pour justifier les choix qui sont faits. (Joly et autres, 2008) La section qui suit présente donc un certain nombre de critères qui aident à mieux documenter les zones humides et les techniques d'évaluation les plus couramment utilisées.

### **3.3.1 Critères**

Les critères permettent de comprendre le rôle des zones humides dans le fonctionnement des écosystèmes et d'établir une priorité de conservation. Mais pour ce faire, ils doivent être fiables, pertinents, utiles et mesurables. En plus, d'être globaux pour considérer toutes les perspectives d'un territoire, c'est-à-dire la biodiversité, l'hydrologie, le milieu environnant, etc. (Joly et autres, 2008)

Pour faciliter leur choix, Joly et autres ont classé les principaux critères en sept catégories différentes qui sont présentées à la figure 3.2. Il s'agit donc des dimensions suivantes : spatiale, caractère exceptionnel, fragilité du milieu, biotique, abiotique, hydrologique ainsi que sociale. Ce dernier montre également que ces indices sont aussi divisés selon deux cheminements, soit le simple et le détaillé. La sélection entre ces deux méthodes dépend des efforts qu'une organisation désire consacrer au projet. En effet, le premier a pour objectif d'apprécier sommairement la valeur d'un milieu naturel. Il utilise les données existantes qui doivent être, par la suite, validées par des visites sur le terrain. Le cheminement détaillé vient quant à lui peaufiner les connaissances. C'est pourquoi plus de ressources sont nécessaires pour mettre en place cette approche. La caractérisation est donc plus fine et se fait en grande majorité sur le terrain. (Joly et autres, 2008)



**Tableau 3.3 : Synthèse des critères nécessaires au cheminement simplifié et détaillé** (tiré de : Joly et autres, 2008)

Dimension et critère	Cheminement simplifié	Cheminement détaillé
Type de milieu humide	x	x
<b>Dimension spatiale des milieux naturels</b>		
Superficie	x	x
Connectivité du milieu naturel	x	x
Forme du milieu humide		x
<b>Caractère exceptionnel</b>		
Présence d'EMV	x	x
Unicité de l'habitat		x
Rareté relative		x
<b>Fragilité du milieu</b>		
Perturbations	x	x
Occupation terres hautes adjacentes		x
Fragmentation		x
Espèces exotiques envahissantes	x	x
<b>Dimension biotique</b>		
Représentativité	x	x
Richesse spécifique ou relative (diversité)		x
<b>Dimension hydrologique</b>		
Connectivité hydrologique	x	x
Capacité de rétention		x
Position dans le réseau hydrique		x
<b>Dimension abiotique</b>		
Drainage	x	x
Texture des sols (sableux, argileux, etc.)		x
Pente		x
<b>Dimension sociale</b>		
Valeur esthétique		x
Activités récréatives		x
Projets de conservation		x

Ainsi donc, afin de respecter le caractère global des écosystèmes, il est conseillé de choisir au moins un critère de chaque catégorie, selon la direction désirée, pour procéder à l'évaluation de la valeur écologique des milieux naturels. (Joly et autres, 2008) Malgré cela, le ministère, dans son processus de délivrance des certificats d'autorisation pour des travaux effectués dans les zones humides, recommande l'utilisation minimale des quatre indices suivants : superficie, lien hydrologique, espèces à situation précaire et type de milieu (Clément, 2010).

D'après une revue de la littérature existante, les douze critères les plus fréquemment utilisés sont présentés et expliqués plus en détail ci-dessous. Toutefois, l'unicité, la forme, l'hydropériode, la maturité, la position et la pression de développement sont quelques-uns des autres auxquels il est aussi possible d'avoir recours. Enfin, certaines municipalités incluent également des indices d'évaluation économique comme la valeur commerciale actuelle et future de leurs boisés (Nature-Action Québec (NAQ), 2009).

### **Dimension spatiale**

Le rôle et les fonctions des milieux humides sont largement influencés par plusieurs critères d'origine spatiale tels que leur superficie, leur position ou encore leur forme. Par exemple, un marais riverain ne jouera pas le même rôle qu'un autre situé à l'embouchure d'un lac. De même, la forme d'un site aura des effets notables sur la surface d'habitats intérieurs disponibles. Ainsi, les informations reliées aux indices suivants peuvent être récoltées à l'aide d'une cartographie numérique ou de logiciels de géomatique. (Joly et autres, 2008)

### **Type de milieu humide**

Il est important de tenir compte des divers types de milieux humides, car ils ont tous des caractéristiques et des fonctions différentes dans l'hydrologie d'un territoire et dans la composition générale d'un écosystème. Leur détermination devrait minimalement permettre de distinguer les marais, les marécages, les tourbières et les étangs tels qu'ils ont été décrits précédemment dans ce travail. (Joly et autres, 2008)

### **Superficie**

La superficie (en hectares) des types de zones humides doit être considérée, cependant quelques précisions doivent être apportées. Effectivement, il est possible de se retrouver en présence d'un seul milieu, de zones composées ou encore de mosaïques. Le premier cas est plutôt simple, toutefois dans le deuxième, la superficie de chacun des types qui le composent doit être additionnée et c'est cette surface qui correspond au critère. Pour les mosaïques, c'est l'étendue de tous les milieux humides se trouvant à moins de 30 mètres l'un de l'autre et couvrant plus de 50 % de l'aire totale qui doit être pris en compte. (Joly et autres, 2008) Il s'agit donc ici de considérer l'importance spatiale du site. En effet, plus il est étendu, plus ses rôles biologiques et physico-chimiques sont importants (Clément, 2010). Un milieu humide de plus large dimension offre une meilleure capacité de support à une plus grande richesse d'espèces puisque le nombre de niches écologiques y est plus élevé. (Groupe S.M. International inc. (SMi), 2013) Enfin, ses pouvoirs de filtration et de rétention de l'eau sont, eux aussi, améliorés (Conseil régional de l'environnement du Centre-du-Québec (CRECQ), 2012 et Boissonneault et Rousseau-Beaumier, 2012).

### **Connectivité à d'autres milieux naturels**

Ce critère peut être évalué de plusieurs façons en fonction de la réalité des territoires. La plus souvent utilisée permet d'évaluer le pourcentage de milieux naturels se trouvant autour des zones humides, dans

une bande tampon de 30 mètres ou de 100 mètres (Joly et autres, 2008). Le fait de tenir compte des liens écologiques entre les sites est primordial pour l'échange génétique entre les populations, la dispersion des individus ainsi que pour le maintien d'une diversité biologique élevée (SMi, 2013).

### **Forme**

Ce critère influence l'intégrité des zones humides. Ainsi, à étendues égales, les milieux présentant une forme ronde offrent généralement une plus large proportion d'habitats internes et sont donc susceptibles de contenir une plus grande diversité d'espèces, car le rapport lisière/superficie y est plus élevé. De plus, ils sont souvent moins touchés par l'effet de bordure. (Joly et autres, 2008)

### **Dimension du caractère exceptionnel**

Le caractère exceptionnel fait référence à la présence d'une flore, d'une faune ou d'habitats uniques dans une région donnée. De façon générale, les apparitions d'espèces précaires sont analysées en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables. (Joly et autres, 2008) Voici les critères permettant de documenter cette catégorie.

### **Présence d'espèces menacées ou vulnérables désignées ou susceptibles d'être ainsi désignées (EMV)**

Ce critère tient compte de l'occurrence d'EMV au Québec sous la forme présence-absence. L'apparition d'espèces d'intérêt, qu'elles soient animales ou végétales, augmente la valeur écologique d'un milieu humide. Elles sont aussi généralement de bonnes indicatrices d'un lieu mature (SMi, 2013). Il est toutefois recommandé de considérer leur présence comme un élément bonifiant la valeur d'un site (Joly et autres, 2008).

### **Rareté relative**

Cet indice fait ressortir les milieux naturels d'exception dans un emplacement précis (Joly et autres, 2008). La priorité de conservation devrait être accordée à un type de milieu humide devenu rare sur un territoire, même si celui-ci est dégradé, car il permet de conserver une plus grande diversité génétique. De plus, il constitue une valeur ajoutée au patrimoine naturel du secteur. (NAQ, 2009) C'est pourquoi il est primordial d'essayer de préserver la plus large variété possible de BSE offerts par les milieux humides (Joly et autres, 2008). Une liste des peuplements rares par domaine bioclimatique a été rédigée par le Ministère des Ressources Naturelles (NAQ, 2009).

### **Dimension relative à la pérennité et à l'intégrité**

L'état, la fragilité et l'ampleur des pressions exercées sur les zones humides sont des connaissances essentielles au processus décisionnel permettant d'établir une priorité de conservation grâce à la détermination du degré de perturbation d'un écosystème. Puisque les ressources disponibles sont souvent

limitées, il est généralement préférable de conserver les milieux dont la pérennité est assurée. (Joly et autres, 2008) Les critères suivants servent à recueillir l'information nécessaire à cette dimension.

### **Perturbations**

Cet indice sert à déterminer le degré de détérioration des milieux humides. Ainsi, plus une zone est perturbée, plus ses fonctions écologiques s'en trouvent déséquilibrées et plus sa pérennité est atteinte (Clément, 2010). Le niveau de perturbation peut être mesuré grâce à plusieurs indicateurs. Les plus utilisés sont ceux de types physiques tels que la densité de sentiers à l'hectare (m/ha) et les coupes forestières récentes (%) (Joly et autres, 2008). Certains y incluent la présence d'espèces exotiques envahissantes (EEE) qui résultent des dégradations anthropiques (Sabourin et Renaud, 2005).

### **Occupation des terres hautes adjacentes (Intégrité du milieu périphérique)**

Ce critère est un indicateur de la qualité de l'habitat qui évalue l'intégrité du milieu périphérique à une zone humide (Boissonneault et Rousseau-Beaumier, 2012). Il s'agit donc de l'inverse de la connectivité. L'estimation du niveau de perturbation d'origine anthropique du milieu adjacent consiste à mesurer le pourcentage d'endroits naturels, agricoles, urbains ou industriels dans une zone tampon de 30 ou de 100 mètres autour de l'aire à l'étude. (Joly et autres, 2008) Cette valeur est ensuite pondérée selon le type de milieu avoisinant. Par ailleurs, la composition de cette zone tampon encourage la pérennité et l'intégrité du milieu humide, en favorisant les échanges entre les sites et la richesse des espèces (SMi, 2013). Ainsi, une zone humide entourée de milieux naturels présente davantage d'intérêt qu'une autre isolée (Clément, 2010).

### **Fragmentation du milieu**

La fragmentation consiste à la division d'un milieu naturel en plusieurs parcelles qui peuvent être créées par des activités agricoles ou encore par le développement d'infrastructures anthropiques et qui modifient son fonctionnement biologique et hydrologique (Joly et autres, 2008). À l'échelle du paysage, ce critère évalue donc le niveau de morcellement d'un milieu humide par rapport à sa superficie initiale (Boissonneault et Rousseau-Beaumier, 2012). Ainsi donc, un milieu humide non fragmenté sera plus performant dans l'accomplissement de ses fonctions.

### **Dimension biotique**

Cette catégorie fait référence aux interactions entre les éléments vivants d'un écosystème, et donc pour tout ce qui concerne la faune et la flore d'un lieu. Afin de récolter les informations sur les critères permettant de documenter cette dimension, une caractérisation sur le terrain est nécessaire. Bien que cela demande plus de ressources, ces données sont primordiales pour bien comprendre la dynamique des milieux humides. (Joly et autres, 2008)

### **Richesse spécifique ou relative (diversité)**

La richesse d'un écosystème est directement reliée à sa diversité ou encore à l'hétérogénéité de ce milieu. Ce critère est primordial, car plus il y a de strates de végétation dans un endroit, plus il y a d'habitats distincts. Cela augmente donc le nombre de niches écologiques et fait ainsi en sorte que le site est plus susceptible de pouvoir abriter une plus grande divergence d'espèces. (SMi, 2013) Il est important de préciser que les tourbières de type « bogs » font exception. La richesse d'un milieu humide s'évalue d'après un axe horizontal qui prend en compte la quantité d'espèces ou d'habitats différents, mais aussi, selon l'organisation des strates de végétations c'est-à-dire un axe vertical. (Joly et autres, 2008)

### **Dimension hydrologique**

Chaque type de terre humide agit à sa manière dans l'hydrologie d'un territoire. D'après sa position dans le réseau hydrographique ou selon son hydroconnectivité aux autres milieux, les fonctions d'un site précis dans le processus d'écoulement des eaux ou de recharge des nappes phréatiques seront différentes. Afin de caractériser ce rôle et de le comprendre, voici le critère le plus souvent utilisé. (Joly et autres, 2008)

### **Connectivité hydrologique**

L'hydroconnectivité mesure la contribution d'un milieu humide au réseau hydrographique de surface (Boissonneault et Rousseau-Beaumier, 2012). Plus les liens entre le site et le système hydrologique sont forts, plus les échanges seront favorisés et plus le pouvoir tampon en périodes d'inondations sera efficace (Clément, 2010). Ce critère est donc un bon indicateur de la pérennité du milieu (Joly et autres, 2008). Enfin, aux fins de l'analyse, la densité de cours d'eau intermittents et permanents situés, généralement, dans une zone tampon de 20 à 30 mètres autour de la terre humide est considérée comme une connexion hydrologique (Joly et autres, 2008)).

### **Dimension abiotique**

Cette catégorie est reliée aux types de sols, plus précisément à leur texture et à leur capacité de drainage qui influencent la compaction, l'érosion et la présence de l'eau. Les sols organiques et ceux qui sont submergés sont plus sensibles aux perturbations ce qui a un impact direct sur le développement de certaines espèces (Joly et autres, 2008). Cependant, selon la littérature consultée, cette dimension est très souvent oubliée dans l'évaluation de la valeur écologique des milieux humides étant donné que les sols des différents types sont tous très semblables du point de vue du drainage.

### **Drainage**

Ce critère consiste à établir la vitesse à laquelle l'eau percole dans le sol. Le système canadien de classification distingue sept classes de drainage : 0 – Drainage excessif; 1 – Drainage rapide; 2 – Bon

drainage; 3 – Drainage modéré; 4 – Drainage imparfait; 5 – Mauvais drainage; 6 – Très mauvais drainage. Les sols humides correspondent aux classes 5 et 6. (Joly et autres, 2008)

### **Dimension sociale**

La dimension sociale peut aussi être considérée dans l'évaluation de la valeur écologique des milieux humides, bien que cela soit peu fréquent. Cependant, dans la mesure où le niveau de conscience environnemental des populations ne cesse d'augmenter, cette catégorie peut être avantageuse pour les municipalités puisqu'elle a une influence sur le développement d'un territoire (Joly et autres, 2008). Les principaux critères à prendre en compte sont les projets de conservation en cours, les activités récréatives ainsi que l'attrait esthétique. Ceux-ci sont aussi considérés comme des BSE, plus précisément comme des services culturels. Il est donc possible de les évaluer économiquement tel que vu précédemment à la section 2.1.3 de ce travail.

### **3.3.2 Classification**

La classification est essentielle pour l'interprétation des résultats puisqu'elle permet de cibler lors du classement final, si un critère ou un milieu humide a un intérêt plus faible ou plus fort qu'un autre (CRECQ, 2012). Il est important que les seuils établis considèrent toute l'étendue des données, en plus de regrouper les résultats d'un indice en classes accessibles et caractéristiques du territoire. Enfin, l'approche choisie dépend des objectifs de l'étude et des informations disponibles. (Joly et autres, 2008) La méthode des bris naturels et celle de l'intervalle égal sont présentées ci-dessous.

#### **Méthode des bris naturels**

Cette approche, également nommée méthode de Jenks, fixe les bornes par l'analyse des groupements et l'organisation des données pour réduire la variance intraclasse et maximiser la variation interclasses (Joly et autres, 2008). C'est donc dire que les classes établies ont des données plus homogènes, mais qui divergent le plus possible des renseignements contenus dans les autres catégories (Couture et autres, 2013). Cette technique de classification est très performante et fonctionne avec tous les types de distribution. De plus, le logiciel d'information géographique *Arc GIs* l'emploie par défaut dans l'analyse des données. C'est pourquoi elle est de loin celle qui est la plus utilisée parmi toute la littérature consultée. En effet, plusieurs municipalités, telles que Lévis, Carignan et Laval, y ont eu recours (CIMA+, 2011; SMi, 2013 et MDDEP, 2005).

#### **Méthode de l'intervalle égal**

Cette approche divise les classes en dimensions égales. Par exemple, des valeurs s'étalant de 25 à 430 ont un écart total de 405. Donc chaque ensemble aurait une étendue de 81 si le tout était réparti en cinq catégories. Il est alors possible d'observer que certaines possèdent beaucoup d'individus et d'autres très peu. Cette méthode de classification est utile pour faire ressortir une valeur par rapport aux autres. De plus,

elle est adaptée aux données qui ont des étendues semblables, mais ne s'applique pas pour relever les différences fines. Enfin, la normalisation des valeurs et du nombre de classes est nécessaire pour faciliter la sommation des résultats et la pondération doit se faire à une étape subséquente de celle-ci. (Joly et autres, 2008)

### **3.3.3 Pondération**

La pondération est utilisée dans le but d'accentuer ou de diminuer le poids relatif d'un critère par rapport aux autres, une fois la classification établie. Ceci a pour effet de modifier l'influence des indices. Ainsi, il est possible, d'attribuer une importance plus grande à la superficie qu'à la connectivité hydrologique, et ce seulement en appliquant un facteur multiplicateur au premier critère. Toutefois, son utilisation doit être justifiée, car elle peut complexifier l'interprétation des résultats. (Joly et autres, 2008) La Ville de Carignan a eu recours à la technique d'enquête Delphi pour établir la pondération des différents indices qu'elle a utilisés. Celle-ci implique la confrontation des opinions de plusieurs experts dans le but d'obtenir un consensus (SMi, 2013). Cependant, d'autres méthodes existent aussi.

### **3.3.4 Compilation des résultats**

Pour minimiser la subjectivité des résultats, le ministère suggère de ne pas faire la sommation des valeurs de tous les critères pour obtenir un nombre unique, mais bien de proposer plusieurs types de valeurs (Joly et autres, 2008). De cette façon, toutes les caractéristiques des milieux humides sont considérées ce qui permet de ne discriminer aucun indice qui pourrait faire varier l'intérêt d'un site pour la conservation. Deux approches sont conseillées pour synthétiser les résultats, soit : la sommation des critères (analyse multicritères) et la méthode utilisée par Riopel-Leduc.

### **L'analyse multicritères**

Cette méthode est la plus simple et aussi la plus populaire au sein des différentes municipalités et organisations consultées (Madison, 2010; Sabourin et Renaud, 2005; Clément, 2010; SMi, 2013; CRECQ, 2012; NAQ, 2009; Boissonneault et Rousseau-Beaumier, 2012 et CIMA+, 2011). Cet outil d'aide à la décision s'appuie sur une grille d'analyse qui est décomposée en plusieurs critères qui peuvent être pondérés (Joly et autres, 2008). Les différents scénarios envisageables sont ainsi compilés et comparés les uns aux autres. La valeur écologique des milieux humides est établie en fonction du nombre total de points accumulés pour un même site, par exemple, de très faible à très élevée, selon les valeurs. Le tableau 3.3 montre un aperçu d'une grille d'analyse pouvant être utilisée pour estimer la valeur écologique des milieux humides et le tableau 3.5 un exemple du niveau d'intérêt selon le pointage cumulé.

**Tableau 3.4: Exemple de grille d'analyse** (inspiré de : Clément, 2010 et Madison, 2010)

Dimension	Critères	Pointage			
		0	1	2	3
Spatiale	Superficie	—	< 0,5 ha	0,5 ha à 3 ha	> 3 ha
	Type de milieu	—	Marécages et étangs artificiels	Marais	Tourbières
Hydrologique	Connectivité	Sans lien	Fossé	Cours d'eau intermittent	Cours d'eau permanent/lac
Biotique	Diversité	Très faible	Faible	Moyen	Élevé
Fragilité du milieu	Perturbation	< 25 %	25-50 %	50-75 %	> 75%
Caractère exceptionnel	Rareté	Potentiel très faible	Potentiel faible	Potentiel moyen	Potentiel élevé

**Tableau 3.5 : Exemple de la valeur des milieux humides selon le pointage final** (tiré de : Madison, 2010)

Valeur des milieux humides	Pointage final
Très élevé	> 18
Élevé	16 à 18
Moyen	13 à 15
Faible	10 à 12
Très faible	< 10

### **Méthodologie filtre brut / filtre fin**

Dans le cadre de son essai sur l'identification des milieux humides d'intérêts de la région de l'Outaouais, Riopel-Leduc a basé son évaluation sur une méthodologie de classification des sites selon le principe filtre brut/filtre fin. Cependant, cette méthode n'est pas pratique courante. La sélection finale des zones s'est faite pour chaque unité d'aménagement d'après l'intégrité du territoire. Par la suite, les résultats ont été modifiés pour considérer la représentativité ainsi que la rareté et la présence d'espèces en situation précaire. La représentativité s'appuie sur le principe de précaution et permet d'éviter de donner plus de poids à certains critères et d'ainsi conserver un échantillon contenant plusieurs types de milieux différents. (Riopel-Leduc, 2013) Voici les cinq étapes, à effectuer pour chaque unité d'aménagement, de cette méthodologie :



1. Sélectionner tous les complexes de zones humides abritant des espèces en situation précaire et ayant une note d'intégrité supérieure à 75 %.
2. Choisir le complexe de plus de 1000 hectares le moins perturbé.
3. Créer une banque de milieux humides avec ceux qui ne sont pas déjà protégés et qui ont une note maximale d'intégrité de 100 %.
4. Dans cette banque, trier tous les complexes qui possèdent un type de milieu rare.
5. Privilégier les complexes qui touchent une aire protégée.
6. Arrêter le procédé lorsque la cible de superficie de 12 % pour chaque classe de représentativité est atteinte.

### **3.3.5 Priorités de conservation**

La dernière étape de l'évaluation des milieux humides est l'analyse cartographique des résultats. Celle-ci permet d'établir les secteurs prioritaires à conserver sur le territoire à l'étude et d'élaborer le plan de conservation. (Joly et autres, 2008)

#### 4. ANALYSE DE L'INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE ET ÉCONOMIQUE DES MILIEUX HUMIDES

À la lumière de ce qui a été présenté précédemment, il est possible de constater que les milieux humides ont une très grande importance dans l'aménagement d'un territoire. En effet, en plus de procurer une multitude de BSE utiles pour l'homme, ils contribuent au maintien de la santé des écosystèmes et à la spécificité des municipalités. Cependant, le territoire de Sainte-Anne-des-Lacs regroupe 387 zones humides, il n'est donc pas réaliste d'envisager de les protéger toutes. Afin de mieux orienter les mesures de protection et de conservation, une évaluation écologique et économique des milieux humides de la région ont été effectuées. Le chapitre suivant présente l'analyse de ces valeurs. Ceci a, par la suite, permis d'établir les principales recommandations et orientations relativement à cette priorisation, le tout dans une perspective de développement constant et intégré du territoire.

##### 4.1 Évaluation de la valeur écologique des milieux humides de Sainte-Anne-des-Lacs

L'évaluation de la valeur écologique des milieux humides de Sainte-Anne-des-Lacs a été effectuée à partir des données de terrain récoltées en 2010 par Biofilia et de différents critères intégrant les aspects biologiques, physiques et hydrologiques du territoire que la firme avait choisis. Voici donc les 11 critères retenus : superficie, forme, lien hydrologique, capacité de rétention, hydropériode, nombre de strates de végétation (richesse), potentiel d'occurrence d'EMV, présence d'espèces envahissantes, perturbation, fragmentation du milieu et intégrité du milieu périphérique. Ensuite, un pointage variant de 0 à 3 leur a été attribué afin d'obtenir une cote maximale de 30 comme le présente le tableau 4.1. Cependant, une manœuvre statistique différente, soit la standardisation, a été employée dans le but de ne pas défavoriser les milieux les plus grands quant à la superficie. Pour ce faire, la formule qui suit a été appliquée à chacune des valeurs de cet indice : nombre hectares/superficie maximale (35,95 ha) x 3. Ainsi, les zones humides ont été comparées entre eux en ce qui concerne ce critère, puis pondérées.

**Tableau 4.1 : Cotation des critères d'évaluation de la valeur écologique** (adapté de : Clément, 2010)

Critères	Cotes			
	0	1	2	3
Superficie	—	—	—	—
Forme	—	Irrégulière	Éclipse	Cercle
Connectivité hydrologique de surface	Sans lien	Fossé	Cours d'eau intermittent	Cours d'eau permanent/lac
Capacité de rétention (% de recouvrement de la nappe d'eau de surface)	—	< 10 %	10-50 %	> 50%

**Tableau 4.1 : Cotation des critères d'évaluation de la valeur écologique (suite)**

Critères	Cotes			
	0	1	2	3
Hydropériode	—	Sans période d'eau libre	Courte (< 4 mois)	Longue (>4 mois)
Nombre de strates de végétation	—	1	2	3
Potentiel d'occurrence d'EMV	—	Faible	Modérée	Élevée
Espèces envahissantes (% recouvrement total)	> 75%	50-75 %	25-50 %	< 25 %
Perturbation (% perturbé)	> 75%	50-75 %	25-50 %	< 25 %
Fragmentation	—	Fragmenté sans lien hydrique	Fragmenté avec lien hydrique	Non fragmenté
Intégrité du milieu périphérique (% altéré)	> 75%	50-75 %	25-50 %	< 25 %

#### 4.1.1 Pondération

Par la suite, les valeurs obtenues à l'étape précédente ont été pondérées afin d'accentuer ou de diminuer le poids relatif des critères utilisés grâce à des cotes variant de 1 à 7. Pour ce faire, le pointage initial a été multiplié par la pondération associée. Le tableau 4.2 présente cette dernière ainsi que les BSE qui sont reliés aux différents indices. Cette pondération a été établie après discussion avec le Service de l'environnement de Sainte-Anne-des-Lacs, dans le but d'insister sur les BSE que les zones humides procurent à la population, tout en restant la plus simple possible, pour éviter toute confusion. Ainsi donc, les critères pouvant être directement combinés à un BSE se sont vus attribuer un poids plus élevé, et ce en fonction de l'importance que la municipalité leur accorde.

En ce qui concerne les indices de la perturbation et de l'intégrité du milieu périphérique, plusieurs BSE leurs sont associés. Ceci est dû au fait qu'une diminution de leur qualité entraîne différentes conséquences, et ce, à divers niveaux. Il s'agit alors de considérer les impacts des activités anthropiques de loisirs et de développement grâce à la réduction des BSE rendus. Les BSE énumérés dans le tableau suivant y sont présents, car il est possible de leur assigner une valeur économique. De plus amples renseignements concernant cette notion se trouvent à la section 4.2 de ce travail.

**Tableau 4.2 : Pondération des critères retenus et les BSE reliés**

<b>Critères</b>	<b>Poids relatifs</b>	<b>BSE reliés</b>
<b>Superficie</b>	3	<i>Support</i> : Maintien des habitats pour la biodiversité
Forme	1	—
<b>Connectivité hydrologique</b>	5	<i>Régulation</i> : Purification de l'eau
<b>Capacité de rétention</b>	4	<i>Régulation</i> : Prévention des inondations
Hydropériode	1	—
Strates de végétation	1	—
EMV	1	—
Espèces envahissantes	1	—
<b>Perturbation</b>	7	<i>Approvisionnement</i> : Eau potable <i>Culturel</i> : Activités de tourisme et de loisirs <i>Régulation</i> : Purification de l'eau et prévention des inondations <i>Support</i> : Maintien des habitats pour la biodiversité
<b>Fragmentation</b>	2	<i>Support</i> : Maintien des habitats pour la biodiversité
<b>Intégrité du milieu périphérique</b>	6	<i>Approvisionnement</i> : Eau potable <i>Culturel</i> : Activités de tourisme et de loisirs <i>Régulation</i> : Purification de l'eau et prévention des inondations <i>Support</i> : Maintien des habitats pour la biodiversité

Les pointages les plus élevés (5 à 7) ont ainsi été attribués à la perturbation de la zone humide, l'intégrité du milieu périphérique et à la présence d'un lien hydrologique de surface. Le critère de perturbation est le plus important puisqu'il est relié à deux BSE, soit de support et culturel. En effet, ces derniers contribuent à supporter un niveau respectable de biodiversité dans un endroit donné, en plus de permettre d'acquérir des renseignements sur les impacts des activités anthropiques récréotouristiques et de développement du territoire. Bref, cet indice informe sur la qualité et l'état d'une zone humide en tant que tel. L'intégrité du milieu périphérique vient au deuxième rang en matière de poids pour les mêmes raisons (BSE) que le critère précédent. Cependant, il réfère au développement des terres adjacentes au milieu humide étudié. Enfin, le dernier fait référence aux BSE de régulation, et plus précisément, à celui de la purification de l'eau. Comme

expliqué précédemment, les zones humides servent de filtres. Il s'agit d'un indice important qui assure la qualité de l'eau des lacs et rivières situés en aval. Le fait que plusieurs plans d'eau présentent des problématiques d'eutrophisation dans la région renforcer ce critère.

Une pondération moyenne (2 à 4) a été attribuée à la capacité de rétention, à la superficie et à la fragmentation. La capacité de rétention est un critère primordial puisqu'il s'agit de la principale fonction des milieux humides. Elle est associée à un BSE de régulation du cycle hydrologique qui est très important en ce qui concerne la stabilisation des berges, la réduction des risques d'inondation et la diminution des vitesses d'écoulement, comme décrit précédemment. Un poids moyen a aussi été attribué à la superficie, car elle est reliée à un service de support de la biodiversité et de la spécificité des paysages. De plus, elle donne des renseignements essentiels sur la qualité des habitats, le nombre de niches écologiques et sur la richesse d'un milieu. Finalement, la fragmentation est également liée au BSE de support et de maintien de la biodiversité, c'est pourquoi elle est considérée comme un critère important. Elle informe, aussi, sur l'état d'une zone en tant que tel et de sa connectivité.

Enfin, aucune pondération (1) n'a été attribuée aux autres indices étant donné que ceux-ci étaient jugés moins significatifs, car ils ne variaient pas beaucoup entre les différents milieux et qu'ils étaient moins discriminants. Une autre raison expliquant cet absence de poids est parce qu'ils n'avaient aucun lien direct avec un BSE en particulier.

#### 4.1.2 Indice d'intérêt écologique

Enfin, la valeur écologique finale a été établie en fonction du nombre total de points accumulés à chaque critère pondéré, pour un même milieu. Le tableau 4.3 présente l'intérêt pour la conservation des terres humides, classées en cinq rangs de priorité variant de très faible à très élevé. Les classes ont été formées selon la méthode des bris naturels que le logiciel *Arc GIS utilise par défaut*. C'est pourquoi leur distribution s'étend de 28,0103 à 86,9336. Ces classes sont relatives et ne servent qu'à comparer les milieux humides de la municipalité de Sainte-Anne-des-Lacs entre eux.

**Tableau 4.3 : Valeur écologique selon le pointage final**

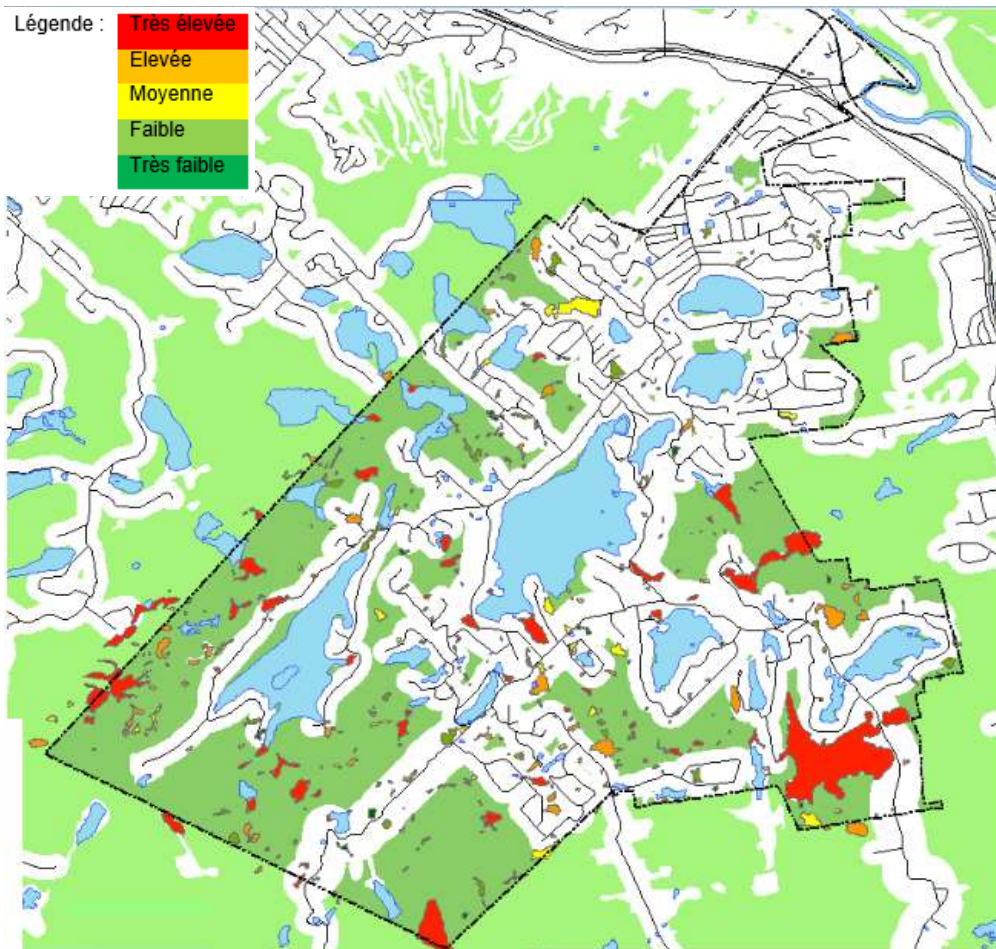
Valeur du milieu humide	Pointage total	Nombre de milieux humides dans chaque classe
Très faible	28,0103 à 61,0306	39
Faible	62,0052 à 69,2448	102
Modérée	70,0025 à 74,0786	81
Élevée	74,1889 à 78,1203	83
Très élevée	78,3472 à 86,9336	82

### 4.1.3 Résultats

Les résultats de la classification de la valeur écologique des 387 milieux humides de Sainte-Anne-des-Lacs sont regroupés dans les deux tableaux qui suivent. Le tableau 4.4 présente le classement selon les types de milieux tandis que le tableau 4.5 le montre en fonction des bassins versants. De plus, les deux tiennent compte de la superficie des zones. Il est important de préciser que le bassin versant Léon a été ajouté par la firme Biofilia à des fins d'analyse et que ce dernier n'est pas inclus dans la division du territoire établie par ABV-Lacs mentionné précédemment (Clément, 2010). Il est possible de retrouver à l'annexe 2 un bilan plus global du classement qui regroupe tous les résultats.

Ainsi, comme décrit au tableau 4.4, au sein de la municipalité, 165 milieux humides sur 387 ont une valeur écologique élevée et très élevée. Les numéros de référence leur étant rattachés sont présentés à l'annexe 3. Les marécages arborescents et herbacés sont les types les plus fréquents. Toutefois, bien que le premier ait en plus la plus grande superficie, ce n'est pas le cas pour le deuxième. Au contraire, les étangs-marécages arborescents et les tourbières semblent être sous-représentés dans la région, et ce en abondance et en surface. Aussi, il est possible de remarquer que les marais arrivent au second rang en termes d'étendue sur le territoire. Ceci est seulement dû au fait que le plus grand milieu humide est inclus dans cette catégorie. De plus, l'analyse révèle que plus le classement est haut, plus la surface que la classe occupe est élevée, et ce dans les deux tableaux. Ce fait est représentatif du principe de conservation mentionné plus haut qui veut qu'une zone plus vaste héberge une plus grande richesse d'espèces qui se traduit par une valeur écologique plus importante. Enfin, les classes inférieures sont largement dominées par les trois catégories de marécages, tandis que les groupes supérieurs comptent plus d'étang et de marais, quoique leur quantité soit faible. Il est donc intéressant de voir une certaine variabilité dans les types de milieux des classes élevées.

Ensuite, si les zones humides sont regroupées selon le modèle de gestion intégrée de l'eau par bassin versant comme dans le tableau 4.5, il est possible de constater que les milieux avec un classement élevé et très élevé sont principalement concentrés dans les bassins Parent et Ouimet, suivis de près par Marois et Olier. En ce qui a trait au nombre total de zones humides, c'est le bassin versant Marois qui en abrite le plus, pour une étendue d'environ 23 ha, bien qu'il soit aussi le plus perturbé contrairement, au bassin hydrographique Léon qui est celui qui en a le moins, pour une superficie d'approximativement 15 ha, soit la plus petite. Enfin, c'est le bassin Parent qui contient la plus grande surface de milieux humides, mais ceci tient au fait que son territoire inclut le marais du lac Castor qui fait à lui seul 36 ha. La figure 4.1 expose une vue d'ensemble de l'intérêt pour la conservation des différents milieux humides de la municipalité de Sainte-Anne-des-Lacs.



**Figure 4.1 : Valeur écologique des milieux humides de Sainte-Anne-des-Lacs** (tiré de : Madison, 2015b)

**Tableau 4.4 : Classement selon le type et la surface en hectare**

Bassin versant	Classe relative de la valeur écologique										Total	
	Très faible		Faible		Moyenne		Élevée		Très Élevée		Nombre	Surface
	Nombre	Surface	Nombre	Surface	Nombre	Surface	Nombre	Surface	Nombre	Surface		
Étang	3	0,27	7	0,32	4	0,3	3	0,77	14	20,32	31	30,0
Étang-marécage arborescent							1	0,10	2	1,79	3	1,9
Marais	2	0,08	2	0,11	1	0,10	3	0,49	6	43,32	14	44,1
Marécage arborescent	16	2,59	31	6,73	31	5,74	43	18,58	30	20,44	151	54,09
Marécage arbustif	5	0,60	14	4,28	11	5,92	13	3,96	11	4,94	54	19,70
Marécage herbacé	13	0,87	47	3,63	32	2,13	20	2,06	19	5,20	131	13,87
Tourbière			1	0,07	2	2,71					3	2,78
<b>Total</b>	39	4,40	102	15,13	81	16,90	83	25,97	82	96,05	387	158,5

**Tableau 4.5 : Classement selon le bassin versant et la surface en hectare**

Bassin versant	Classe relative de la valeur écologique										Total	
	Très faible		Faible		Moyenne		Élevée		Très Élevée		Nombre	Surface
	Nombre	Surface	Nombre	Surface	Nombre	Surface	Nombre	Surface	Nombre	Surface		
Léon	1	0,03	3	0,31	7	1,46	3	1,55	8	11,21	22	14,6
Marois	16	1,84	25	4,49	21	6,9	18	4,81	13	5,28	93	23,3
Olier	7	0,99	25	4,06	22	3,15	12	3,21	17	15,51	83	26,9
Ouimet	6	0,71	22	3,14	12	1,34	19	5,09	20	9,30	79	19,6
Parent	5	0,43	16	2,43	9	2,95	26	9,64	16	40,84	72	56,3
Sainte-Anne	4	0,40	11	0,70	10	1,10	5	1,67	8	13,91	38	17,8
<b>Total</b>	39	4,40	102	15,13	81	16,90	83	25,97	82	96,05	387	158,5



Afin de faire ressortir les milieux humides les plus exceptionnels du territoire, une classification en dix classes a aussi été réalisée, selon la méthode des bris naturels. Le tableau 4.6 montre les 20 zones ayant un pointage se trouvant de 81,1297 à 86,9336 qui doivent absolument être prises en compte dans les mesures de conservation et de protection de la municipalité. En l'analysant, il est possible de remarquer que le bassin versant Ouimet est le mieux représenté, même si les milieux n'ont pas les plus grandes superficies, suivi par les bassins versants Parent, Olier, Léon et Sainte-Anne. De plus, il est intéressant de voir que le bassin versant Marois ne contient aucune terre humide exceptionnelle, bien qu'il en englobe 13 à valeur très élevée. Cela s'explique par le fait qu'il est situé dans le périmètre le plus urbanisé du territoire. De même, le marais du lac Castor (no 332) qui est le plus grand en terme de superficie n'apparaît pas non plus dans cette liste. Ceci est entre autres dû aux perturbations dont il fait face, à sa forme irrégulière et à la fragmentation de ses extrémités comme il est possible de le voir sur la figure précédente.

Un autre fait intéressant est que la majorité de ces milieux exceptionnels est composée d'étangs, bien qu'ils ne soient pas les plus abondants sur le territoire. Ils sont suivis par les marécages herbacés, les marais et les marécages arborescents, et enfin les étangs marécages arborescents. Encore une fois, la variabilité des différents types est quand même bien représentée ce qui est important dans la conservation de la diversité des habitats.

**Tableau 4.6 : Milieux humides à valeur exceptionnelle**

Numéro de référence	Bassin versant	Superficie (ha)
220, 226, 230, 233, 257, 270, 273	Ouimet	2,74
294, 301, 322, 326, 345	Parent	0,62
119, 134, 163, 192	Olier	9,10
5, 14	Léon	1,85
357, 362	Sainte-Anne	0,16

Enfin, dans une perspective de conservation des milieux humides existants par l'implantation de corridors écologiques régionaux, une analyse des noyaux naturels a été faite. Pour ce faire, une zone tampon en bordure des chemins (zones blanches) a été retirée des milieux naturels : 300 mètres pour les autoroutes, 200 mètres pour les routes provinciales et collectrices et 100 mètres pour les chemins et rues locales. En superposant la carte des terres humides à celle des milieux naturels, on obtient la figure 4.2, sur laquelle la couche verte foncée représente ces derniers et les zones en rose, les milieux humides.



**Figure 4.2 : Corridors naturels potentiels** (tiré de : Madison, 2015c)

Grâce à cette image, il est possible de constater qu'à Sainte-Anne-des-Lacs il y a quatre grands noyaux naturels, soit à l'ouest, au sud-ouest, à l'est et à la position centrale sud. Les points plus petits sont quant à eux situés plus au nord du territoire et ils sont en majeure partie très fragmentés puisqu'ils se trouvent dans les zones plus urbaines. De plus, on remarque que certains noyaux sont enclavés et que d'autres communiquent avec les milieux naturels des autres municipalités localisées alentour. Enfin, en comparant cette carte à la précédente, il est possible de constater que la majorité des zones humides d'intérêts se situent dans les grands noyaux naturels. Cependant, certains milieux ayant une valeur écologique élevée n'y sont pas inclus comme la région entourant le marais du lac Castor et celle au sud du lac Canard. Face à ce constat, des décisions devront être prises quant aux différentes possibilités qui s'offrent à la municipalité de Sainte-Anne-des-Lacs en matière de conservation de ses terres humides et naturelles.

#### **4.2 Évaluation de la valeur économique des milieux humides de Sainte-Anne-des-Lacs**

En ce qui concerne l'évaluation de la valeur marchande des BSE, il a été possible de constater dans le chapitre précédent que peu importe l'approche qui est choisie, cela demande beaucoup de ressources. Dans le cadre d'un essai, où elles sont limitées, de même pour le temps, il peut être difficile de mener à terme un tel projet. Ainsi donc, l'utilisation de la méthode du transfert de bénéfices a été privilégiée. Il est à noter que normalement, l'étude de référence retenue doit avoir évalué la valeur économique selon des analyses primaires, excluant alors celles utilisant déjà le transfert de bénéfices (Boyer, 2013). Cependant,

aucune recherche primaire de ce genre n'a encore été faite au Québec (Fournier et autres, 2013) et dans ce cas-ci, le but recherché était de donner une idée générale de ces montants, de façon à établir une certaine hiérarchie. Il ne s'agit donc pas d'une analyse exhaustive de la chose, mais seulement la proposition d'une manière supplémentaire de faciliter le processus de décision des gestionnaires de la municipalité, par rapport à la conservation de ses milieux humides. C'est pourquoi l'étude de référence employée est celle réalisée par Jérôme Dupras en 2014, par la méthode du transfert de bénéfice pour le territoire englobé par la Ceinture Verte du Grand Montréal qui est délimité par la région naturelle de La Plaine du haut Saint-Laurent (Agence Cominno, s.d.). Une des motivations ayant justifié ce choix est la proximité géographique de cet endroit avec Sainte-Anne-des-Lacs ce qui fait en sorte que les valeurs monétaires peuvent être utilisées directement avec pour seul ajustement l'actualisation des données. Enfin, il s'agit d'une des analyses les plus récentes sur le sujet qui est fiable et très complète.

Plus précisément, Dupras a procédé à une analyse permettant de déterminer le prix de cinq BSE rendus par les milieux humides, soit l'approvisionnement en eau douce, la purification de l'eau, la prévention des inondations, les activités de tourisme et de loisir ainsi que le maintien de la biodiversité par la création d'habitats, par un transfert de valeurs fixes. L'objectif de cette étude était d'évaluer la valeur non marchande des BSE qui sont utiles à l'humain. L'acquisition des données pouvant être transférées au site étudié s'est faite à partir d'une revue complète de la littérature primaire. Dans le but de maximiser les similarités et de diminuer les biais dus au transfert, des filtres socio-économiques et écologiques ont été utilisés. Le premier réfère aux conditions de vie des populations et reposait sur la comparaison des indicateurs démographiques entre la région étudiée et les études de références. Le second représente la comparabilité de l'environnement biophysique en fonction de la ressemblance et de la qualité des sites justifiant ainsi la cohérence des BSE entre ces derniers. Ainsi donc, seules les recherches produites à partir d'endroits présentant des caractéristiques similaires du sud du Québec ont été sélectionnées. Ces deux filtres, ainsi que le fait de ne tenir compte que des services non marchands, ont permis de réduire considérablement le nombre d'analyses retenues. En effet, seulement 62 études révisées par des pairs, principalement réalisées dans des milieux tempérés d'Amérique du Nord et d'Europe, ont été choisies. De plus, les données récoltées ont été converties en dollars canadiens par hectare, pour l'année 2013, au moyen des parités de pouvoir d'achat et de l'inflation. (Dupras, 2014)

Il est important de mentionner que les données de l'étude de Dupras ont subi une actualisation avant d'être directement utilisées dans cet essai. En effet, dû à l'inflation qui fait augmenter le prix des biens et services courants, la valeur de la monnaie tend à diminuer avec les années. Pour tenir compte de ce fait, et ainsi rapporter les montants à une même année de référence, soit 2015, les indices de prix à la consommation de la Banque du Canada ont été employés (Banque du Canada, s.d.). De plus, seulement les valeurs des BSE des milieux humides ruraux associés aux critères écologiques ont été présentées et déterminées en nombres entiers.

#### 4.2.1 Résultats

Les résultats de l'évaluation économique des BSE fournis par les milieux humides ruraux sont présentés dans le tableau 4.7 en hectares et par année. Les montants sont en dollars canadiens pour l'année 2015. Tel que mentionné précédemment, il est important de considérer les montants comme des ordres de grandeur et non pas comme des coûts définitifs. Voici donc la hiérarchisation des BSE selon les valeurs moyennes récoltées du prix le plus élevé au plus faible : purification de l'eau, prévention des inondations, maintien de la biodiversité, activités de loisirs et tourisme et approvisionnement en eau. La valeur économique totale est obtenue en multipliant la superficie en hectare de tous les milieux humides (158.45 ha) par le montant associé au BSE ce qui donne une valeur globale de 889 538 \$/an pour Sainte-Anne-des-Lacs. Il est aussi possible de constater que la différence entre les coûts varie considérablement. Le principal constat de cette analyse est que la valeur d'une terre humide est directement dépendante de sa surface, et donc automatiquement les zones de grande étendue ont un prix plus élevé, sans tenir compte des autres critères tels que le degré de perturbation ou encore de l'intégrité du milieu périphérique.

**Tableau 4.7 : Résultats de l'évaluation économique des BSE** (adapté de : Dupras, 2014)

<b>Catégorie de BSE</b>	<b>Services rendus</b>	<b>Étendue des valeurs (\$/ha/an)</b>	<b>Moyenne (\$/ha/an)</b>	<b>Écart type (\$/ha/an)</b>	<b>Total (\$/an)</b>
Approvisionnement	Approvisionnement en eau douce	8 - 55	31	33	4 912
Régulation	Purification de l'eau	36 - 6 396	2 314	2 557	366 653
	Prévention des inondations	31 - 5 984	1 470	2 561	232 922
Culturel	Activités de tourisme et de loisirs	19 - 2 511	595	676	94 278
Support	Habitat pour la biodiversité	2 - 4263	1 204	1 842	190 774
Valeur totale des BSE des milieux humides ruraux		96 - 19 208	5 614	—	889 538

## 5. DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS

Tous les milieux humides ont une très grande importance pour le maintien de la biodiversité et des services écologiques. Cependant, dans une optique de développement du territoire, il est impossible pour une municipalité, telle que Sainte-Anne-des-Lacs d'en conserver 387. L'analyse de leur valeur écologique a donc permis de classer 166 zones comme ayant un fort intérêt pour la conservation et de faire ressortir les 20 milieux les plus exceptionnels. De ce fait, les efforts de protection peuvent alors être mieux dirigés.

Ensuite, l'objectif de l'évaluation économique des BSE était de montrer aux dirigeants la valeur marchande des milieux humides présents sur leur territoire. Il s'agit donc d'un outil pour simplifier le processus décisionnel par la comparaison d'éléments sur une base monétaire. En effet, cette analyse, en plus d'informer et de sensibiliser la population quant à l'importance des BSE, permet de déterminer les besoins en matière de conservation et de restauration des écosystèmes. Mais ce n'est pas tout, cela sert également à mettre en branle des politiques fiscales. (Statistique Canada, 2013) Ceci étant dit, à l'aide des montants présentés, il leur sera plus simple d'établir des mesures de compensation pour les dommages rendus à l'environnement par les promoteurs-développeurs qui détruisent les zones humides au bénéfice du développement urbain. Cependant, cette analyse possède quelques failles. En effet, elle est seulement dépendante de la superficie des terres humides et non, par exemple, du degré de perturbation. Ce qui fait en sorte qu'un grand milieu très perturbé a une valeur économique plus élevée qu'un autre plus petit, mais totalement sauvegardé. Ceci n'est pas nécessairement très logique. C'est pourquoi les décideurs doivent faire preuve d'une certaine retenue quant à ces montants et ne pas oublier que le raisonnement scientifique prédomine lorsqu'il est question de conservation. Aussi, les chiffres présentés proviennent d'un transfert de bénéfices et donc ils doivent être considérés comme des ordres de grandeur puisque les tarifs ne sont pas précis. De plus, habituellement, ces ordres subissent un ajustement avant d'être transférées pour tenir compte des disparités entre les sites ce qui n'est pas le cas ici. Cependant, il vaut mieux avoir des valeurs approximatives que des montants infinis ou encore égales à zéro.

Afin d'avoir une idée plus précise de la valeur que sa population accorde aux milieux humides, le Service de l'environnement de la municipalité, pourrait sonder ses citoyens. Pour ce faire, les méthodes d'évaluation contingente ou de choix multi-attributs pourraient être utilisées. Les résultats obtenus permettraient ainsi d'affirmer si ses résidents valorisent significativement ou non la contribution des zones humides à leur bien-être. Les estimations de l'étude réalisée par Dupras, en 2014, à l'aide de ces approches montrent que la VAP de la population du Québec pour une évolution de la situation se situe entre 389 et 455 \$/an par ménage (Dupras, 2014). Cependant, puisque les citoyens de Sainte-Anne-des-Lacs ont un revenu moyen plus élevé que la moyenne des habitants du Québec, il serait intéressant de voir la différence.

Jumeler l'une à l'autre, les deux évaluations sont un outil d'aide à la décision indispensable dans un contexte où l'un des enjeux majeurs est le développement résidentiel combiné à la conservation de l'image de marque du territoire et de ses milieux humides. En effet, lorsqu'il est question de nouveaux projets

immobiliers sur un terrain, les dirigeants ont la responsabilité de se questionner quant au bienfondé de cette expansion. La séquence d'atténuation « éviter, minimiser et compenser » doit absolument être appliquée pour parvenir à un équilibre entre l'aménagement du territoire et la protection des zones naturelles et humides (Boucher et Fontaine, 2010). De façon générale, Environnement Canada suggère de protéger une couverture minimale en milieux humides d'environ 10 % par bassin versant et de 6 % pour chaque sous-bassin afin de soutenir les populations d'espèces sauvages (Environnement Canada, 2013). Pour arriver à atteindre cet objectif, plusieurs stratégies de conservation s'offrent aux municipalités.

Cependant, avant toute chose, il est important, dans le cas de Sainte-Anne-des-Lacs, de protéger ses 20 milieux humides au caractère exceptionnel et ses 82 à valeur très élevée. La municipalité doit essayer de concentrer les pressions urbanistiques sur les secteurs plus urbains tels que le bassin versant Marois et le nord du bassin versant Sainte-Anne. Aussi, elle doit continuer à développer les rues existantes et s'efforcer de ne pas en créer d'autres. Le nord du bassin versant Olier et le sud-est du Léon seraient de bonnes options de territoire à urbaniser, mais cela doit être fait de façon durable. Au contraire, les secteurs du marais du lac Castor et le sud du bassin versant Sainte-Anne sont des endroits à éviter compte tenu de la proportion de milieux humides à valeur écologique s'y trouvant.

Afin d'aménager leur territoire de manière durable, les dirigeants doivent adopter une approche qui favorise la protection des milieux naturels et humides. Pour ce faire, l'application du lotissement écologique qui est basé sur les concepts du « Growing greener » est un excellent moyen d'aménager la région en tenant compte des enjeux sociaux, environnementaux et économiques (Boucher et Fontaine, 2010). L'objectif ultime de cette méthode est d'associer le développement résidentiel qui est généralement inévitable, au maintien des éléments naturels et sociaux qui ont un intérêt (Arendt, 1999). C'est suite à une caractérisation du territoire pour déterminer les zones prioritaires de conservation que les lots, les résidences et les rues sont localisés de façon à préserver ces sections sur plus de 50 % du site (Madison, 2013). Ainsi, les terres humides ayant une valeur écologique élevée seraient protégées, de même pour les composantes culturelles et paysagères. Cependant, il est important de mentionner qu'elles seraient quand même soumises à une certaine pression d'origine anthropique, car elles ne seraient pas conservées. Néanmoins, appliqué de manière optimale, ce concept peut également permettre de créer des réseaux de milieux naturels préservés. Afin de favoriser le lotissement de conservation, quelques outils réglementaires sont à la disposition de la municipalité comme le projet intégré résidentiel, le PAE ainsi que le PIIA (Madison, 2013).

Dans un deuxième temps, en plus du lotissement de conservation, la municipalité pourrait implanter des corridors écologiques dans le but de protéger les milieux humides présentant un grand intérêt. Ces derniers sont des passages qui assurent la connectivité entre les terres naturelles et qui favorisent, par le fait même, le déplacement des espèces en atténuant les effets de la fragmentation (Éco-corridors laurentiens, 2015). Ainsi donc, l'analyse des zones humides combinée à celle des noyaux naturels a permis d'avoir une vision plus complète de la valeur totale du territoire. À la lumière des résultats présentés ci-haut, il serait possible

de conserver les milieux humides par la création de corridors écologiques ou, à l'inverse, on pourrait prioriser les corridors en fonction des terres humides.

Ainsi, dans une perspective de corridors naturels régionaux ou locaux, l'objectif serait la préservation des noyaux et la formation de passages afin de les relier. Ces derniers sont représentés par les flèches simples sur la figure 4.2. Toutefois, il est aussi possible de constater qu'à deux endroits dans le bassin versant Parent, au sud du lac Canard, le corridor devrait être restauré pour éviter que le point central soit fragmenté (flèches doubles). Il est essentiel d'ajouter que ce site contient quatre milieux humides présents dans la liste des 20 exceptionnels. Il a donc une valeur écologique globale très élevée, d'où l'importance de la restauration. Si la municipalité désire protéger ses milieux humides en fonction de ce modèle, ceux situés dans les noyaux et se trouvant sur le passage des corridors doivent être conservés. Cependant, en appliquant ce principe, on constate que certaines terres humides d'intérêt ne sont pas incluses dans ces ensembles.

Par conséquent, la mise en place des efforts de protection des milieux humides en fonction des corridors de conservations n'est pas une bonne méthode de sélection. La priorisation doit plutôt être faite selon la valeur des terres humides elle-même. Ceci doit être basé sur les connaissances acquises, mais aussi sur la valeur des BSE qu'ils procurent au territoire et à la population. La façon de faire serait donc de protéger d'abord les milieux humides qui ont une valeur écologique très élevée, peu importe où ils se trouvent. Par la suite, les décideurs pourraient procéder à l'identification des endroits propices au développement urbain en fonction, bien sûr, des zones préservées à l'étape précédente.

À l'inverse, les corridors verts pourraient être priorisés en fonction des terres humides. En considérant leur valeur écologique établie précédemment et puisqu'il y en a dans tous les noyaux et passages identifiés sur la figure 4.2, cela serait effectivement possible. Par contre, les zones humides ne sont pas le seul élément du milieu naturel et des préoccupations socio-environnementales qui doit être examiné dans un plan de conservation. Les forêts (exceptionnelles, rares, vieilles), les habitats fauniques et floristiques, les EMV, les BSE et la valeur sociale sont tous des variables qui jouent également des rôles essentiels. Ces derniers doivent aussi être pris en compte surtout lorsqu'il est question d'un modèle de hiérarchisation. Il serait donc très intéressant d'élaborer une carte des milieux naturels qui inclurait tous ces facteurs dans le but d'identifier de manière rigoureuse les noyaux prioritaires et les corridors écologiques idéaux. Par la suite, ce plan et celui des terres humides pourraient être combinés, et ainsi une priorisation de conservation exhaustive pourrait être établie. À ce moment, une valeur économique pourrait être attribuée à chaque milieu naturel.

Enfin à partir de cette carte jumelée, les valeurs économique et écologique des milieux potentiellement dégradés pourraient être évaluées pour mettre en parallèle leur valeur avant et après les perturbations. Il serait alors possible de comparer les coûts directs du développement avec les avantages des BSE auxquels la municipalité renonce. De cette façon, les décideurs et les promoteurs seraient à l'affût de ce qu'ils perdent

en termes de BSE et d'argent et le mot conservation ne serait à ce moment peut-être plus synonyme de perte ou de zone d'interdiction. Ainsi donc, les différentes parties prenantes sauraient exactement à quoi s'attendre en ce qui concerne les conséquences du développement urbain sur les écosystèmes et sur le bien-être humain. Si la municipalité procède dans ce sens, alors les BSE ne seraient plus considérés comme des fins, mais bien comme des objectifs du bien-être durable de ses citoyens, comme le propose Dupras (Dupras, 2014). Avec tous ces éléments à leur disposition, les dirigeants seraient en mesure d'appliquer une gestion intégrée du territoire.

En plus des stratégies de conservation mentionnées plus haut, Sainte-Anne-des-Lacs pourrait préserver, conserver ou mettre en valeur les milieux ayant une valeur écologique très élevée ayant été établie dans ce travail. La différence entre ces termes peut parfois être subtile, mais il n'en existe pas moins une pour autant. Ainsi, la préservation est le niveau de sauvegarde le plus haut qui consiste à minimiser les interventions anthropiques qui pourraient nuire à la condition et au fonctionnement d'un terrain ou encore à sa destruction. Elle est très utile dans les habitats fragiles et menacés, à grande valeur écologique. (Boucher et Fontaine, 2010) La conservation est quant à elle la gestion durable des ressources naturelles. Elle a pour but de maintenir le milieu dans un état qui subsiste et reste intacte afin que les générations futures puissent elles aussi en profiter. Ensuite, la mise en valeur fait référence à des interventions qui ont pour objectif l'accessibilité par la population à un emplacement auquel on veut donner de l'importance comme l'implantation de sentiers pédestres.

Le Service de l'environnement pourrait également créer des espaces verts publics tels que des parcs, pouvant ainsi faciliter les activités récréotouristiques et éducatives. La restauration des milieux dégradés qui vise à corriger les dégradations d'un site et de lui redonner son caractère naturel par la plantation ou la création d'habitats, s'inscrit elle aussi dans cette perspective (Boucher et Fontaine, 2010). Enfin, dans le but de mettre en place ces stratégies de protection pour ses terres humides, la municipalité doit revoir sa réglementation, établir différents partenariats, acquérir des lots et miser sur la communication afin de sensibiliser sa population. Elle pourrait également créer un fond vert, préétablir des mesures de compensation strictes et adopter des politiques qui encourageraient les propriétaires privés à participer à la conservation volontaire ou aux dons par des incitations fiscales.



## **6. RECOMMANDATION DE MESURES DE PROTECTION ET MISE EN VALEUR**

Le chapitre qui suit est un survol des différents outils et options permettant l'application d'une stratégie de protection et de mise en valeur des milieux naturels et humides. En effet, différents scénarios, divisés en deux grands groupes, soit l'intendance privée et publique, s'offrent aux municipalités et aux détenteurs de terrains. Ainsi, selon le but recherché, des choix doivent être faits pour déterminer les pratiques les mieux adaptées, mais aussi pour identifier les acteurs qui assurent la protection du milieu, soit une municipalité, un organisme de conservation, les propriétaires, etc. (Madison, 2013). Ensuite, les principaux outils réglementaires, à la disposition des dirigeants pour protéger les terres humides, sont présentés ainsi que l'importance de la sensibilisation de la population aux bienfaits de ces zones. Enfin, un plan d'action spécifique au territoire de Sainte-Anne-des-Lacs conclut cette section. Le contenu de ce chapitre, ajouté au reste de cet essai, représente donc un outil d'aide à la décision complet et essentiel pour les décideurs de la municipalité puisqu'ils auront à partir de maintenant, tous les éléments nécessaires à une gestion intégrée et durable de leur territoire permettant la protection des milieux humides ayant un intérêt pour la conservation.

### **6.1 Outils de conservation**

Comme mentionné ci-dessus, les mesures de protection des milieux humides sont séparées en deux catégories soit l'intendance privée et l'intendance publique. Le premier scénario, aussi connu sous le nom de conservation volontaire, est une option qui permet à un propriétaire de s'engager volontairement à protéger les attributs écologiques d'intérêts présents sur sa propriété (Denoncourt et autres, 2014). Il existe plusieurs choix de protection par intendance privée, lesquels sont divisés en deux groupes, soit le droit personnel et le droit réel. Dans le premier cas, l'entente de conservation est rattachée à la personne, tandis que dans le deuxième, elle est liée à la propriété (Couture et autres, 2013). L'intendance publique est quant à elle l'action de protection octroyée aux gouvernements ou aux municipalités (Madison, 2013). Les réserves écologiques, les parcs nationaux et municipaux en sont de bons exemples. En date du 31 mars 2015, 9,16 % du territoire québécois était réservé à des fins d'aires protégées (MDDELCC, 2015b). L'objectif étant d'augmenter cette superficie, c'est dans cette optique que les municipalités et les MRC ont recours aux différentes méthodes. Face à la diversité des outils de conservation, le tableau 6.1 présente une synthèse des principales options légales et leurs caractéristiques. Les scénarios de conservation volontaire offerts pour les détenteurs de terrains privés sont la déclaration d'intention, la convention entre propriétaires, l'entente de gestion, d'aménagement et de mise en valeur, la désignation d'un habitat floristique, la donation ou la vente, la servitude de conservation et la réserve naturelle. Le paysage humanisé est quant à lui une option qui s'adresse spécifiquement aux municipalités et aux MRC. Elle a pour but de protéger un territoire habité pour lequel le maintien de la biodiversité dépend de la poursuite des activités anthropiques, comme l'agriculture. Enfin, les options de conservation volontaire sont avantageuses puisqu'elles apportent souvent des mesures financières incitatives telles que l'aide financière ainsi que la réduction de taxes et d'impôts. (Denoncourt et autres, 2014)

**Tableau 6.1 : Principales options de conservation** (adapté de : Couture et autres, 2013; Adams et autres, 2012; Denoncourt et autres, 2014 et Longtin, 1996)

Type de droit	Options de conservation	Description	Demeure propriétaire	Durée	Ce qui assure la protection
Droit personnel	<b>La déclaration d'intention</b>	– Engagement moral d'un propriétaire par lequel il manifeste le souhait de conserver les attraits naturels de sa propriété.	Oui	Aucune	Aucune valeur légale et aucune garantie du respect du décret.
	<b>La convention entre propriétaires</b>	– Un groupe de propriétaires s'entendent sur des restrictions quant à l'utilisation de leurs propriétés. Avec ou sans la participation d'un organisme de conservation.	Oui	Variable	La convention protège le milieu selon les règles définies.
	<b>L'entente de gestion, d'aménagement et de mise en valeur</b>	– Un propriétaire et un organisme de conservation s'engagent à collaborer pour gérer, aménager et mettre en valeur les attraits naturels d'une propriété. Le propriétaire peut y mettre fin en tout temps.	Oui	Variable	<i>Code civil du Québec</i>
Droit réel	<b>Désignation d'un habitat floristique</b>	– Entente, applicable en terres privées et publiques, par laquelle un propriétaire demande au MDDELCC de protéger l'habitat d'une EMV. Seul ce dernier peut lever le statut. – Activités permises si compatibles avec la protection de l'habitat de l'espèce.	Oui	Perpétuité	<i>Loi sur les espèces menacées ou vulnérables</i>
	<b>Donation ou vente</b>	– Un propriétaire vend ou donne sa propriété à un bénéficiaire pour qu'il en assure la protection, sans annulation possible. – Activités permises définies dans l'entente.	Non	Perpétuité	<i>Code civil du Québec</i> et acte notarié

**Tableau 6.1 : Principales options de conservation (suite)**

Type de droit	Options de conservation	Description	Demeure propriétaire	Durée	Ce qui assure la protection
Droit réel	<b>La servitude de conservation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Entente entre un organisme et un propriétaire où celui-ci renonce aux usages sur sa propriété afin d'y maintenir les caractéristiques naturelles utiles à la conservation d'un autre terrain situé à proximité.</li> <li>– Activités permises définies dans l'entente.</li> <li>– La servitude prend fin si le bénéficiaire y renonce, si une personne devient propriétaire des deux terrains, par l'arrivée du terme, par le rachat, ou par le non-usage durant 10 ans.</li> </ul>	Conservé, mais certains droits d'usage transférés	Durée fixe jusqu'à perpétuité	<i>Code civil du Québec</i> et acte notarié
	<b>La réserve naturelle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Engagement légal avec le MDDELCC par lequel un propriétaire s'engage à protéger les attraits naturels de sa propriété.</li> <li>– Activités permises si compatibles avec la conservation des milieux naturels.</li> <li>– Seul le gouvernement peut retirer le statut.</li> </ul>	Oui	Minimum de 25 ans jusqu'à perpétuité	<i>Loi sur la conservation du patrimoine naturel</i> et acte notarié
–	<b>Désignation d'un paysage humanisé</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Entente, applicable en terres privées et publiques, entre une municipalité/MRC et le MDDELCC pour protéger un territoire habité qui présente une biodiversité liée aux activités humaines.</li> <li>– Activités permises définies par concertation et consultations publiques.</li> </ul>	Oui	Minimum de 25 ans	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Loi sur la conservation du patrimoine naturel</i></li> <li>– Application par la réglementation municipale et le SAD.</li> </ul>

## **6.2 Outils règlementaires à la portée de la municipalité**

Plusieurs options règlementaires s'offrent à la municipalité de Sainte-Anne-des-Lacs afin de protéger ses milieux humides présentant un intérêt élevé pour la conservation. Il est cependant primordial, qu'elle fasse d'abord connaître sa volonté de les protéger à perpétuité, soit par un énoncé stratégique ou par une politique municipale (SMi, 2013). Par la suite, cette stratégie de conservation devra être indiquée dans les documents de gestion du territoire puisqu'elle se veut être un cheminement. Pour ce faire, en plus de son plan d'urbanisme et de son règlement de zonage qui ont été exposés précédemment, Sainte-Anne-des-Lacs peut en vertu de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (LAU)*, adopter d'autres règlements. Bien entendu, certains outils sont plus efficaces que d'autres dépendamment des situations. Ainsi donc, un résumé des options de conservation disponibles pour la municipalité est présenté dans les sections suivantes.

### **6.2.1 Règlement de lotissement**

Ce règlement permet de prescrire la dimension minimale des lots lors d'un projet de subdivision et de définir le tracé des rues selon la topographie du terrain, de la nature du sol, de la proximité de milieux sensibles ou aquatiques (Boucher et Fontaine, 2010). Dans une perspective de lotissement de conservation, ce règlement s'avère indispensable pour diminuer la grandeur des parcelles et pour respecter les directives de ce concept telles que l'alignement des rues ou des lots vers les attraits du paysage. Enfin, il peut être jumelé avec une contribution aux fins de parcs. En effet, la municipalité peut, lors d'une demande de permis, obliger le demandeur à céder sans frais une partie du terrain ou à payer une cotisation financière afin d'atteindre son objectif de protection des milieux humides (Boucher et Fontaine, 2010).

### **6.2.2 Règlement sur les PAE**

Une autre option qui s'offre à la municipalité est l'adoption d'un règlement sur les PAE. Celui-ci donne une orientation et détermine les critères (quantitatifs et qualitatifs) et les objectifs de l'aménagement d'un nouveau site que les promoteurs doivent respecter (Boucher et Fontaine, 2010). Ces dispositions permettent au Comité consultatif d'urbanisme (CCU) d'exiger du requérant la production d'un PAE du lieu qu'il compte développer, conforme aux caractéristiques établies. L'avantage de cet outil est sa capacité à encadrer le développement d'un site d'un point de vue d'un projet de lotissement de conservation puisque les critères peuvent considérer les éléments distinctifs du terrain (topographie, zones humides, cours d'eau, couvert forestier, etc.). De plus, la municipalité peut exiger que le promoteur prenne en charge certains coûts reliés à des composantes du plan tels que la création d'un parc ou d'un réseau de corridors écologiques (Boucher et Fontaine, 2010). De même, le requérant pourrait être obligé de faire une étude des milieux naturels pour identifier leur valeur écologique, leur BSE et déterminer les différentes sources d'impacts dans le but de proposer des mesures d'atténuation (Madison, 2013).

### **6.2.3 Règlement sur les PIIA**

Cet outil permet à la municipalité d'encadrer l'implantation et l'intégration architecturale des bâtiments ainsi que l'aménagement des terrains sur le site développé. Comme avec les PAE, cette approche évalue les projets selon des critères établis, plutôt que des normes spécifiques ce qui favorise l'innovation dans le développement du territoire et un certain respect pour l'environnement. Ces indications peuvent considérer le couvert forestier, le contrôle de l'érosion ou la conservation des habitats fauniques. Encore une fois, le promoteur pourrait se voir demander de fournir différentes études et caractérisations du site.

### **6.2.4 Règlement sur les projets particuliers de construction, de modification ou d'occupation d'un immeuble (PPCMOI)**

Le règlement sur les projets particuliers de construction, de modification ou d'occupation d'un immeuble (PPCMOI) permet à la municipalité d'autoriser l'implantation d'un projet même si ce dernier déroge d'un autre règlement. La gestion du développement du territoire se fait alors au cas par cas, à la condition que le projet respecte certaines modalités liées aux impacts sur l'environnement et à sa qualité d'intégration (Boucher et Fontaine, 2010). Par rapport à la protection et à la mise en valeur des milieux naturels, la municipalité pourrait demander au requérant la conservation d'une zone humide présente sur le terrain à développer. Enfin, comme pour le PAE, elle peut exiger la réalisation d'études et de caractérisations du site.

### **6.2.5 Contribution aux fins de parcs, terrains de jeux et espaces naturels**

La LAU permet aux municipalités d'exiger des incitatifs de la part des promoteurs lors des demandes de permis de lotissement pour promouvoir les milieux naturels. La contribution aux fins de parcs, terrains de jeux et espaces naturels peut prendre la forme d'une cession d'une partie du lieu développé, le versement d'une somme en argent ou une combinaison des deux, jusqu'à une valeur maximale de 10 % de la superficie ou de la valeur du site (Boucher et Fontaine, 2010). Par conséquent, le conseil municipal peut, à partir des connaissances qu'il possède de son territoire ainsi que de la valeur écologique de ses milieux naturels, cibler les terrains présentant un intérêt élevé pour la conservation et demander aux promoteurs de les lui céder à titre de contribution aux fins de parc. De cette façon, les enjeux sociaux et environnementaux qui sont rattachés au site seraient respectés.

## **6.3 Sensibilisation**

En plus des outils de conservation et la réglementation, la municipalité a aussi un rôle important à jouer quant à la promotion des zones naturelles et de la biodiversité auprès de ses citoyens. Effectivement, la sensibilisation des habitants est essentielle pour leur faire prendre conscience de la valeur autant économique qu'écologique des milieux humides et des BSE qu'ils rendent puisque pour bien des gens ils ne sont que des mares à insectes ou des espaces de terrain perdu. Mais également, elle peut servir à les

encourager à adopter des pratiques de conservation volontaire. Cette conscientisation peut prendre la forme d'animations éducatives pour les enfants du camp de jour, d'activités de plantation ou d'extraction de plantes envahissantes. Un autre moyen serait la mise en place d'une cartographie interactive sur le site internet de la municipalité, de manière à ce que les citoyens sachent exactement où se trouvent les milieux à haute valeur écologique sur le territoire. Enfin, il serait intéressant d'informer les propriétaires de terrains présentant des terres humides avec un fort intérêt pour la conservation de leur présence.

#### **6.4 Plan d'action**

La protection des milieux humides doit prendre en compte plusieurs éléments afin de relever les défis environnementaux et socio-économiques prioritaires. L'évaluation des valeurs écologique et économique des terres humides a permis de caractériser le territoire de la municipalité de Sainte-Anne-des-Lacs et d'acquérir d'importantes connaissances. En effet, les principaux BSE qu'ils rendent ont été établis et une valeur monétaire leur a été associée. De plus, les sites à forte valeur écologique ont été identifiés et les mesures de protection et de mise en valeur les plus courantes ont été décrites. Maintenant, le plan d'action qui suit permettra de mettre en branle différentes interventions concrètes dans le but de protéger les zones humides d'intérêt du territoire, tout en respectant les besoins de développement de la région. Il se veut être des pistes d'actions qui seront appliquées en fonction de l'évolution du contexte socio-économique de la municipalité et auxquels d'autres projets pourront être ajoutés au fil des années. Enfin, grâce à elles, la municipalité pourra améliorer la qualité de vie de ses citoyens, pour les générations actuelles et futures, tout en se conformant aux limites du milieu naturel.

Ce plan de conservation des milieux humides vise l'atteinte des résultats suivants :

- Atteindre un niveau minimal de conservation des milieux humides équivalant à 12 % du territoire;
- Préserver les 20 milieux humides à caractères exceptionnels établis précédemment et le marais du lac Castor;
- Limiter la fragmentation dans les milieux humides protégés;
- Élaborer une carte des milieux naturels selon leur valeur écologique;
- Instaurer des programmes d'information, d'éducation et d'interprétation des milieux humides;
- Établir des activités récréatives permettant de mettre en valeur les milieux humides.

Cette stratégie de conservation est mise en place afin d'atteindre cinq grandes cibles. La municipalité est bien entendu un des acteurs principaux en ce qui a trait à la protection de son territoire. Elle est donc responsable de mettre en application des règlements et d'établir différents partenariats permettant la conservation et la mise en valeur des milieux humides présentant un fort intérêt écologique et de contribuer à l'amélioration de la qualité de vie de ses habitants. Voici les cibles visées :

- Protéger l'intégrité des milieux humides et préserver leur biodiversité;
- Favoriser et maintenir les fonctions écologiques des milieux humides;

- Promouvoir la mise en valeur des milieux humides à travers l'information, l'éducation et la sensibilisation des acteurs du milieu;
- Promouvoir un aménagement durable du territoire;
- Instaurer et appliquer un cadre réglementaire efficace en lien avec cette vision de protection et d'aménagement durable.

Enfin, pour orienter ses efforts et ses actions en vue d'atteindre les objectifs de la stratégie, ce plan de conservation 2015-2020 se concentre sur les sept axes d'interventions suivantes :

- Planification de l'aménagement du territoire avec une approche écosystémique;
- Acquisition de connaissances du territoire;
- Intendance publique;
- Conservation volontaire;
- Mise en valeur du milieu;
- Programme de communication et de sensibilisation;
- Cadre de gestion et de suivi.

### **Axe d'intervention 1 : Revoir la planification de l'aménagement du territoire avec une approche écosystémique**

La gestion du territoire par la municipalité est essentielle dans la protection des milieux humides. La planification de l'aménagement avec une approche écosystémique se base sur une vision d'ensemble, car elle accorde autant d'importance aux zones naturelles et aux aspects économiques qu'à la qualité de vie de la population. De cette façon, il est possible de prévoir, sur une longue période, les enjeux de conservation et de mise en valeur des milieux humides dans l'aménagement du territoire. Le développement résidentiel est l'un des principaux enjeux lié à la protection des terres humides à Sainte-Anne-des-Lacs. En effet, les pressions urbanistiques sont fortes et elles se font ressentir partout dans la région. La municipalité a donc un rôle important à jouer pour concilier le développement avec ses objectifs de protection et de mise en valeur de milieux humides, tout en considérant leur valeur écologique et économique. Il s'agit alors, pour elle, de proposer aux promoteurs de nouvelles façons de faire telles que le lotissement écologique.

#### **Actions**

- Évaluer les impacts des projets de développement sur les BSE et les milieux humides situés à l'intérieur des limites du site;
- Élaborer un cadre réglementaire adapté aux projets de lotissement mettant l'accent sur la protection et la mise en valeur des milieux humides (adoption d'un règlement sur les PAE ou les PIIA);
- Instaurer une séquence de mesures d'atténuation des impacts du projet « éviter, minimiser et compenser » pour la totalité des milieux humides selon le principe d'aucune perte nette écologique sur le territoire. Voici quelques exemples de mesures de compensation pouvant être adoptées :

aménagement de liens hydriques ou de corridors naturels, cession d'un terrain à un organisme de conservation, remise d'un don monétaire à un Fonds vert, nettoyage ou restauration d'un cours d'eau ou d'un milieu humide (Ville de Laval, 2009).

- S'assurer que les compensations sont écologiquement équivalentes;
- Concentrer les pressions urbanistiques sur les secteurs plus urbains;
- Implanter des corridors écologiques (axe d'intervention 2).

### **Axe d'intervention 2 : Favoriser les projets d'acquisition de connaissances du territoire**

L'inventaire des terres humides a permis d'évaluer leur valeur écologique et de déterminer les zones présentant un intérêt pour la conservation. Cependant, dans le but d'établir une stratégie de protection maximale, il est important d'avoir une vision d'ensemble de tous les milieux naturels du territoire. Pour ce faire, il est essentiel de connaître spécifiquement les occurrences des EMV, les boisés d'intérêt, les habitats fauniques et floristiques. De cette façon, les noyaux prioritaires et les corridors écologiques idéaux seraient identifiés de manière rigoureuse. L'inventaire des milieux naturels pourrait, d'abord, se faire selon une échelle macroscopique, puis microscopique. Les acteurs impliqués seraient la municipalité, les citoyens, les promoteurs-développeurs et des firmes de consultants.

#### **Actions**

- Identifier et caractériser les milieux naturels sur le territoire;
- Évaluer le potentiel faunique du territoire;
- Identifier les composantes d'intérêt et à caractère exceptionnel;
- Impliquer les promoteurs-développeurs dans l'acquisition des connaissances par les inventaires requis lors des projets soumis à des PAE ou des PIIA;
- Intégrer toutes les connaissances acquises sur une carte exhaustive des milieux naturels et tracer les corridors écologiques idéaux;
- Sonder les citoyens de la municipalité quant à leur VAP pour protéger les milieux humides du territoire;

### **Axe d'intervention 3 : Intendance publique**

La planification du développement n'est pas suffisante pour protéger tous les milieux humides à haut intérêt pour la conservation. Ainsi, des actions doivent être entreprises pour favoriser la mise en place de mesures de protection adéquates qui permettront de les sauvegarder à long terme. Sainte-Anne-des-Lacs pourrait atteindre ses objectifs en optant pour l'acquisition de terrains prévus pour la conservation ou en protégeant les terres qui lui appartiennent déjà. Compte tenu de la valeur marchande de l'ensemble des zones humides et des capacités budgétaires de la municipalité, des partenariats ou des incitatifs financiers doivent être créés.



## **Actions**

- Identifier les 20 milieux humides au caractère exceptionnel et ceux ayant un rang de priorité de conservation très élevée se trouvant sur des propriétés publiques;
- Acquérir ces propriétés pour la conservation et la mise en valeur;
- Créer des partenariats avec des organismes locaux de conservation;
- Évaluer les possibilités de créer un organisme paramunicipal;
- Créer un Fonds vert dédié spécifiquement à l'acquisition et à la mise en valeur des milieux humides. Il serait principalement financé par le programme de mesures de compensation (axe d'intervention 1), par des dons écologiques, par des investissements pour l'acquisition à des fins de conservation, par la participation financière d'organismes de conservation et des gouvernements (Ville de Laval, 2009)

### **Axe d'intervention 4 : Conservation volontaire**

En prenant en compte que la majorité des terrains sont de nature privée sur le territoire de Sainte-Anne-des-Lacs, la municipalité devrait aussi miser sur la conservation volontaire pour atteindre ses objectifs de protection et de mise en valeur des milieux humides. Dans cette optique, il suffit d'abord d'opter pour une démarche de sensibilisation et de conciliation des intérêts de chacun, car la valeur, les bienfaits et les rôles des zones humides sont souvent méconnus de la population. Ensuite, la municipalité doit entamer des pratiques de négociations avec les propriétaires et les promoteurs dans le but de faire des acquisitions de gré à gré ou d'échanger des terres. Enfin, des compromis d'usage devront être développés puisque ces terrains ont déjà leur utilité actuelle.

## **Actions**

- Identifier les 20 milieux humides au caractère exceptionnel et ceux ayant un rang de priorité de conservation très élevée se trouvant sur des propriétés privées;
- Sonder l'intérêt des propriétaires de ces terrains à la conservation volontaire;
- Sensibiliser les propriétaires de ces terrains et les promoteurs-développeurs (axe d'intervention 5);
- Instaurer des projets d'entente morale avec les propriétaires intéressés;
- Mettre en place des options de conservation légales avec les propriétaires intéressés;
- Créer des partenariats avec des organismes locaux de conservation;
- Évaluer les possibilités de réaliser un organisme paramunicipal;
- Entreprendre les démarches pour faciliter l'exemption de taxes pour ces propriétaires.

### **Axe d'intervention 5 : Mise en valeur du milieu**

Dans le but de créer un sentiment d'appartenance chez les citoyens envers les milieux humides, la municipalité devrait opter pour la mise en valeur de ceux se trouvant sur les terres publiques. De plus, cela

permettrait de susciter un intérêt social face aux enjeux de protection de l'environnement, car en général, la société protège ce qu'elle valorise. Cette mise en valeur pourrait se faire au travers d'activités d'information, d'éducation, d'interprétation et de récréation, ce qui apporterait, par le fait même, une valeur économique ajoutée, en plus d'être une forme de sensibilisation (axe d'intervention 6). Bref, la meilleure façon de valoriser un milieu humide est à travers l'apprentissage et la découverte.

### **Actions**

- Développer un réseau de sentiers récréatifs à travers les milieux humides protégés;
- Créer des espaces verts publics pour faciliter les activités récréotouristiques et éducatives;
- Installer des panneaux d'interprétation;
- Organiser des activités de découverte et d'interprétation des milieux humides;
- Élaboration d'un guide de mise en valeur, sous forme d'un guide touristique à l'échelle du site;
- Conception d'une infolettre saisonnière sur les activités et les usages du quartier résidentiel.

### **Axe d'intervention 6 : Développer un programme de communication et de sensibilisation**

Afin d'assurer l'acceptabilité sociale des interventions projetées et de favoriser la conservation volontaire, la municipalité devrait sensibiliser et informer ses résidents et les promoteurs-développeurs quant à l'importance de la conservation et de la mise en valeur des milieux humides. Pour ce faire, elle devrait mettre en place des moyens de sensibilisation et de communication visant à renseigner la population des principaux éléments de ce plan et de ses objectifs. Enfin, ces outils permettront d'établir un climat de transparence et d'échange encourageant les comportements respectueux envers les zones humides et l'amélioration de la qualité de vie.

### **Actions**

- Développer des outils de sensibilisation aux milieux naturels visant les promoteurs et les propriétaires :
  - Permis requis;
  - Importance des milieux naturels;
  - Outils de conservation;
  - Lotissement de conservation.
- Utiliser le site Internet de la municipalité et le journal municipal comme outils de diffusion et communication;
- Favoriser la tenue d'activités de sensibilisation, par exemple le nettoyage d'une zone humide;
- Faire des présentations dans les écoles et les camps de jour afin de sensibiliser les enfants.

### **Axe d'intervention 7 : Établir un cadre de gestion et de suivi**

L'établissement d'un cadre de gestion et de suivi est essentiel puisqu'il vise à mesurer et à vérifier la performance des actions assurant l'atteinte des objectifs émis dans ce plan de conservation et de mise en valeur des milieux humides. Le suivi permettra également, l'amélioration du plan grâce à son adaptation en continu et l'ajout possible d'axes d'interventions et d'actions. Les différents indicateurs de la stratégie servent à évaluer les aspects suivants :

- La proportion du territoire protégé;
- Les priorités d'intervention;
- La réglementation;
- L'avancement et la réalisation des actions du plan;
- La performance environnementale des actions sur le milieu;
- La participation et l'engagement des acteurs dans la mise en œuvre du plan;
- Les intrants et les ressources investis dans l'application du plan.

## CONCLUSION

Face aux menaces qui pèsent sur les milieux humides de son territoire attribuables aux pressions urbanistiques de plus en plus fortes, la municipalité de Sainte-Anne-des-Lacs recherchait un moyen de concilier les enjeux socio-économiques et environnementaux liés au développement résidentiel. L'objectif de cet essai était donc de proposer un plan de conservation, basé sur une priorisation, afin de protéger et de mettre en valeur les terres humides de la région. En effet, bien qu'ils procurent tous une panoplie de biens et services écologiques indispensables au maintien de la santé des écosystèmes, de la biodiversité et de la qualité de vie des êtres humains, il était impossible pour la municipalité de les conserver tous.

Ce faisant, l'évaluation de la valeur écologique des zones humides avec la méthode de l'analyse multicritères et d'une pondération a permis de comparer les 387 terres humides du territoire les uns aux autres et d'établir une priorisation. Ainsi, 82 milieux ont un intérêt très élevé et 83 en ont un élevé. À cette suite, les 20 zones les plus exceptionnelles ont été exhibées et une cartographie de la situation a été produite. De plus, les biens et services écologiques que les milieux humides procurent à la population ont été démontrés et une valeur marchande leur a été associée grâce à la méthodologie du transfert de bénéfice. Il en est ressorti que la valeur d'une terre humide est directement dépendante de sa surface, et donc automatiquement les lieux de vaste étendue ont un prix plus élevé. Toutefois, puisque la différence entre les coûts varie considérablement, il est important de les considérer comme des ordres de grandeur et non pas comme des montants définitifs. Ensuite, une analyse des noyaux naturels, faite dans une perspective de conservation par l'implantation de corridors verts, a révélé que le territoire à l'étude en contenait quatre. Cependant, bien que la majorité des zones humides d'intérêt se situent à l'intérieur de ces noyaux, certains ayant une valeur écologique élevée n'y sont pas inclus.

À la lumière des résultats obtenus, la municipalité devrait d'abord protéger et mettre en valeur les 20 milieux humides au caractère exceptionnel et les 82 autres à la valeur écologique très élevée. Ce n'est qu'à cette suite que des corridors verts pourraient être implantés en fonction de ces zones à très fort intérêt. Enfin, dans une perspective de développement durable et de protection des terres humides sélectionnées, l'aménagement du territoire devrait se faire selon une approche basée sur le lotissement de conservation. Pour favoriser un tel développement, l'adoption d'une nouvelle réglementation et l'acquisition de connaissances des milieux naturels sont nécessaires, de même pour la sensibilisation des citoyens et des promoteurs-développeurs. Le plan d'action décrivant les outils et les gestes concrets pouvant être utilisés pour protéger et mettre en valeur les zones humides de la municipalité de Sainte-Anne-des-Lacs est présenté d'après sept axes d'intervention à la fin de ce travail.

En conclusion, l'évaluation des milieux humides selon leur valeur écologique et économique était une étape primordiale pour établir une priorité de protection. Ce plan de conservation est donc un outil essentiel aidant la prise de décision des dirigeants de Sainte-Anne-des-Lacs, car en plus de fournir toutes les informations nécessaires à la priorisation, il donne les actions indispensables à leur protection et leur mise en valeur.

Néanmoins, étant donné l'absence de valeurs marchandes pour plusieurs BSE, il serait intéressant d'effectuer des études primaires au Québec, afin d'obtenir des valeurs économiques et des transferts de chiffres moins variables. Ainsi, les montants seraient plus précis et procureraient un meilleur aperçu de ce que vaut un milieu humide.

## RÉFÉRENCES

- Adams, T., Arbour, M.L., Bigras, P., Cormier, C., Dupras, J., Leboeuf, M., Mayrand, K., Minelli, F., Toussaint, J.P. (2012). *Une ceinture verte grandeur nature : un grand projet mobilisateur pour la région de Montréal*. Montréal, Fondation David Suzuki et Nature-Action Québec, 49 p. [http://nature-action.qc.ca/site/sites/default/files/pdf/Autres/rapport\\_ceintureverte\\_18\\_juin\\_2012.pdf](http://nature-action.qc.ca/site/sites/default/files/pdf/Autres/rapport_ceintureverte_18_juin_2012.pdf) (Page consultée le 2 juin 2015).
- AECOM (2012). *Plan d'urbanisme de la municipalité de Sainte-Anne-des-Lacs*. Sainte-Anne-des-Lacs, AECOM, 42p.
- Agence Cominno (s.d.) La Ceinture Verte *In* Nirvana & WordPress. *Mouvement Ceinture Verte*. <http://ceintureverte.org/ceinture-verte/> (Page consultée le 11 mai 2015).
- Agence de bassin versant de la rivière du Nord (Abrinord) (2012). *Portrait du territoire*. Saint-Jérôme, Abrinord, 63 p. (Collection Plan directeur de l'eau de la municipalité de Sainte-Anne-des-Lacs).
- Agence des Bassins Versants de Sainte-Anne-des-Lacs (ABVLACS) (2013). Carte des bassins versants *In* Agence des Bassins Versants de Sainte-Anne-des-Lacs. *La qualité de l'eau ça concerne tout le monde*. <http://abvlacs.org/carte-des-bassins-versants/> (Page consultée le 18 janvier 2015).
- Arendt, R. (1999). *Growing Greener: Putting conservation into local plans and ordinances*. Washington, D.C. Island Press, 261 p.
- Banque du Canada (s.d.). Feuille de calcul de l'inflation. *In* Banque du Canada. *Statistiques : Renseignements complémentaires*. [http://www.banqueducanada.ca/taux/reenseignements-complementaires/feuille-de-calcul-de-linflation/?\\_\\_utma=1.776451794.1431032783.1431032783.431032783.1&\\_\\_utmb=1.1.10.1431032783&\\_\\_utmc=1&\\_\\_utmz=1.1431032783.1.1.utmcsr=\(direct\)|utmccn=\(direct\)|utmcmd=\(none\)&\\_\\_utmv=-&\\_\\_utmik=50016422](http://www.banqueducanada.ca/taux/reenseignements-complementaires/feuille-de-calcul-de-linflation/?__utma=1.776451794.1431032783.1431032783.431032783.1&__utmb=1.1.10.1431032783&__utmc=1&__utmz=1.1431032783.1.1.utmcsr=(direct)|utmccn=(direct)|utmcmd=(none)&__utmv=-&__utmik=50016422) (Page consultée le 5 mai 2015).
- Barbier, E.B., Acreman, M., Knowler D. (1997). *Évaluation économique des zones humides : Guide à l'usage des décideurs et planificateurs*. Gland, Bureau de la Convention de Ramsar, 155 p. [http://www.alsace.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Evaluation\\_economique\\_des\\_zones\\_humides\\_RAMRSAR\\_GUIDE.pdf](http://www.alsace.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Evaluation_economique_des_zones_humides_RAMRSAR_GUIDE.pdf) (Page consultée le 2 mars 2015).
- Bazoge, A., Lachance, D., Villeneuve, C. (2014). *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional*. Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction de l'écologie et de la conservation et Direction des politiques de l'eau, 115 p. <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rives/identification-delimitation-milieux-humides.pdf> (Page consultée le 15 janvier 2015).
- Boissonneault, Y., Rousseau-Beaumier, T. (2012). *Inventaire et évaluation des milieux humides du bassin versant de la rivière du Loup, secteur laurentien – 2011*. Yamachiche, Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche (OBVRLY), 45 p. [http://www.obvrly.ca/\\_admin/pdf/suivi\\_caracterisation/G.%20Inventaire%20et%20evaluation%20des%20milieux%20humides%20du%20bv%20de%20la%20riviere%20du%20Loup%20\(secteur%20Laurentien\)%20\(4%20Mo\).pdf](http://www.obvrly.ca/_admin/pdf/suivi_caracterisation/G.%20Inventaire%20et%20evaluation%20des%20milieux%20humides%20du%20bv%20de%20la%20riviere%20du%20Loup%20(secteur%20Laurentien)%20(4%20Mo).pdf) (Page consultée le 25 février 2015).
- Boucher, I. et Fontaine, N. (2010). *La biodiversité et l'urbanisation : Guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale et le développement durable*. Québec, Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire, Planification territoriale et développement durable, 178 p. [http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/grands\\_dossiers/developpement\\_durable/biodiversite\\_urbanisation\\_complet.pdf](http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/grands_dossiers/developpement_durable/biodiversite_urbanisation_complet.pdf) (Page consultée le 25 novembre 2014).
- Boyer, J.P. (2013). *Évaluation économique de biens et services environnementaux par la méthode du transfert de bénéfices*. Essai de maîtrise en environnement, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, 102 p.

- Canards Illimités Canada (CIC) (2007). *Plan de conservation des milieux humides et de leurs terres hautes adjacentes de la région administrative des Laurentides*. Canards Illimités Canada, 67 p. [http://www.ducks.ca/assets/2013/01/PRCMH\\_R15\\_LAUR\\_2007\\_portrait\\_texte.pdf](http://www.ducks.ca/assets/2013/01/PRCMH_R15_LAUR_2007_portrait_texte.pdf) (Page consultée le 25 novembre 2014).
- Canards Illimités Canada (CIC) (2012). *Consultations particulières sur le projet de loi no 71 : Loi concernant des mesures de compensation pour la réalisation de projets affectant un milieu humide ou hydrique*. Québec, Commission des transports et de l'environnement, 24 p. [http://www.ducks.ca/assets/2013/01/Memoire-projet-loi-71\\_VF.pdf](http://www.ducks.ca/assets/2013/01/Memoire-projet-loi-71_VF.pdf) (Page consultée le 21 janvier 2015).
- Canards Illimités Canada (CIC) (2013). *Les milieux humides : Une composante essentielle de la gestion d'un bassin versant. Fond d'action québécois pour le développement durable*. Québec, Canard Illimité Canada, 8 p. <http://www.ducks.ca/assets/2013/01/Milieux-humides.pdf> (Page consultée le 19 janvier 2015).
- Chevassus-au-Louis, B., Salles, J.M., Bielsa, S., Richard, D., Martin, G., Pujol, J.L. (2009). *Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes : Contribution à la décision publique*. France, Centre d'analyse stratégique, République française, 378 p.
- CIMA+ (2011). *Plan de gestion des milieux naturels, secteur des Crans*. Lévis, Ville de Lévis, 188 p. [https://www.ville.levis.qc.ca/fileadmin/Documents\\_PDF/plan-crans-fevrier-2013.pdf](https://www.ville.levis.qc.ca/fileadmin/Documents_PDF/plan-crans-fevrier-2013.pdf) (Page consultée le 25 février 2015).
- Cizel, O. (2010). *Protection et gestion des espaces humides et aquatiques, Guide juridique d'accompagnement des bassins de Rhône-Méditerranée et de Corse*. Agence de l'eau RM&C, Pôle relais lagunes méditerranéennes, 566 p. [http://www.tourduvalat.org/en/actualites/projets/guide\\_juridique\\_des\\_bassins\\_rhone\\_mediterranee\\_et\\_corse](http://www.tourduvalat.org/en/actualites/projets/guide_juridique_des_bassins_rhone_mediterranee_et_corse) (Page consultée le 30 janvier 2015)
- Clément, V. (2010). *Caractérisation des milieux humides sur le territoire de la municipalité de Sainte-Anne-des-Lacs. Inventaire 2010*. Labelle, Biofilia inc, 430 p.
- Conseil régional de l'environnement du Centre-du-Québec (CRECQ) (2012). *Méthodologie de priorisation des milieux humides du Centre-du-Québec (Complément du Portrait des milieux humides du Centre-du-Québec)*. Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire du Centre-du-Québec (CRRNT), 28 p. [http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/engrais\\_becancour/documents/DM2.2.pdf](http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/engrais_becancour/documents/DM2.2.pdf) (Page consultée le 25 février 2015).
- Couture, M., Gourlin, B., Gutiahr, B., Mercier, C. (2013). *Stratégie de protection et de mise en valeur des milieux humides sur le territoire de la municipalité de Sainte-Anne-des-Lacs*. Longueuil, Université de Sherbrooke, 135 p.
- Daudet, D. (2015). *Pressions urbanistiques* [document cartographique]. 1 : 25 000, Sainte-Anne-des-Lacs, Municipalité de Sainte-Anne-des-Lacs.
- De Groot, R.S., Stuij, M.A.M., Finlayson, C.M., Davidson, N. (2007). *Évaluation des zones humides : Orientations sur l'estimation des avantages issus des services écosystémiques des zones humides*. Rapport technique Ramsar n°3/Série des publications techniques de la CDB n°27. Gland et Montréal Secrétariat de la Convention de Ramsar et Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique, 60 p. [http://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/pdf/lib/lib\\_rtr03\\_f.pdf](http://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/pdf/lib/lib_rtr03_f.pdf) (Page consultée le 2 mars 2015).
- De Ladurantaye, R. (2010). *ENV 757 Gestion de l'eau, Notes de cours*. Longueuil, Université de Sherbrooke, 13 p.
- Denoncourt, A., Gaudreault, M., Morasse, S., Ruest, M. (2014). *La conservation volontaire : vous pouvez faire la différence*. Gouvernement du Québec, 14 p.

<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/prive/brochure-conservation-volontaire.pdf> (Page consultée le 2 juin 2015).

- Dupras, J. (2014). *Évaluation économique des services écosystémiques dans la région de Montréal : analyse spatiale et préférences exprimées*. Thèse de doctorat en géographie, Université de Montréal, Montréal, Québec, 339 p.
- Dupras, J., Michaud, C., Charron, I., Mayrand, K., Revéret, J.P. (2013b). *Le capital écologique du Grand Montréal : Une évaluation économique de la biodiversité et des écosystèmes de la Ceinture verte*. Montréal, Fondation David Suzuki et Nature-Action Québec, 61 p.  
[http://www.davidsuzuki.org/fr/publications/telechargements/2012/Rapport%20Ceinture%20Verte\\_BSE\\_FDS\\_web\\_Fev2013.pdf](http://www.davidsuzuki.org/fr/publications/telechargements/2012/Rapport%20Ceinture%20Verte_BSE_FDS_web_Fev2013.pdf) (Page consultée le 31 janvier 2015).
- Dupras, J., Revéret, J.P., He, J. (2013a). *L'évaluation économique des biens et services écosystémiques dans un contexte de changements climatiques : Un guide méthodologique pour une augmentation de la capacité à prendre des décisions d'adaptation*. Montréal, Ouranos; Consortium sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques, 218 p.  
[http://www.ouranos.ca/media/publication/273\\_RapportReveret2013.pdf](http://www.ouranos.ca/media/publication/273_RapportReveret2013.pdf) (Page consultée le 2 février 2015).
- Éco-corridors laurentiens (2015). La conservation des milieux naturels *In* Éco-corridors laurentiens. *Concepts et théorie*. <http://www.ecocorridorslaurentiens.org/concepts-et-th-orie> (Page consultée le 26 mai 2015).
- Environnement Canada (2013). *Quand l'habitat est-il suffisant?*. 3<sup>e</sup> édition, Toronto, Environnement Canada, 141 p. [http://www.ec.gc.ca/nature/E33B007C-5C69-4980-8F7B-3AD02B030D8C/894\\_How\\_much\\_habitat\\_is\\_enough\\_F\\_WEB\\_06.pdf](http://www.ec.gc.ca/nature/E33B007C-5C69-4980-8F7B-3AD02B030D8C/894_How_much_habitat_is_enough_F_WEB_06.pdf) (Page consultée le 27 mai 2015).
- EPA Science Advisory Board (SAB) (2009). *Valuing the Protection of Ecological Systems and Services*. Washington, DC, United States Environmental Protection Agency (EPA), 138 p.  
[http://yosemite.epa.gov/sab/sabproduct.nsf/F3DB1F5C6EF90EE1852575C500589157/\\$File/EPA-SAB-09-012-unsigned.pdf](http://yosemite.epa.gov/sab/sabproduct.nsf/F3DB1F5C6EF90EE1852575C500589157/$File/EPA-SAB-09-012-unsigned.pdf) (Page consultée le 25 février 2015).
- Fournier, R., Poulin, M., Revéret, J.P., Rousseau, A., Théau, J. (2013). *Outils d'analyses hydrologiques, économique et spatiale des services écologiques procurés par les milieux humides des basses terres du Saint-Laurent : adaptations aux changements climatiques*. Montréal, Ouranos; Consortium sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques, 114 p.  
[http://www.ouranos.ca/media/publication/221\\_rapportfournier2013.pdf](http://www.ouranos.ca/media/publication/221_rapportfournier2013.pdf) (Page consultée le 28 février 2015).
- Gélinas, F. (2009). *Outil de priorisation des milieux humides à l'usage des municipalités*. Essai de maîtrise en environnement, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, 99 p.
- Gourlin, B. (2014). *Gestion des milieux humides de la plaine d'Ogeu : quelles modalités pour préserver les espèces faunistiques patrimoniales ?* Essai de maîtrise en environnement, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, 169 p.
- Groupe S.M. International inc. (SMi) (2013). *Plan directeur de conservation et de protection des milieux naturels de la ville de Carignan*. Sherbrooke, Ville de Carignan, 138 p.  
<http://villedecarignan.org/upload/villedecarignan/editor/asset/Urbanisme/Plan%20d.pdf> (Page consultée le 3 mars 2015).
- Joly, M. (2014). La conservation et l'utilisation durable des milieux humides et hydriques : enjeux et perspectives. *In* Joly, M. (réd.), *Congrès de L'Association des aménagistes régionaux* (pages 1 à 32), Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP).



- Joly, M., Primeau, S., Sager, M., Bazoge, A. (2008). *Guide d'élaboration d'un plan de conservation des milieux humides*. 1<sup>ère</sup> édition, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs, 68 p.  
[http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rives/Guide\\_plan.pdf](http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rives/Guide_plan.pdf) (Page consultée le 5 mars 2015).
- Laporte, J. (29 janvier 2015). *Essai milieux humides*. Courriel électronique à Jacqueline Laporte, adresse destinataire : [jlaporte@sadl.qc.ca](mailto:jlaporte@sadl.qc.ca)
- Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, L.C., ch. 37.
- Loi concernant des mesures de compensation pour la réalisation de projets affectant un milieu humide ou hydrique*, L.R.Q. 71, c.14.
- Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*, L.R.Q. c. A-19.1.
- Loi sur la conservation du patrimoine naturel*, L.R.Q., c. C-61.01.
- Loi sur la conservation et sur la mise en valeur de la faune*, L.R.Q., c. 61.1.
- Loi sur la convention concernant les oiseaux migrateurs*, L.C., ch. 22.
- Loi sur la qualité de l'environnement*, L.R.Q., c. Q-2.
- Loi sur les compétences municipales*, L.R.Q. c. C-47.1.
- Loi sur les espèces en péril*, L.C., ch. 29.
- Loi sur les espèces menacées ou vulnérables*, L.R.Q., c. E-12.01.
- Loi sur les espèces sauvages du Canada*, L.R.C., ch. W 9.
- Loi sur les forêts*, L.R.Q., c. F-41.
- Loi sur les parcs*, L.R.Q., c. P-9.
- Loi sur les pêches*, L.R.C., ch. F-14.
- Longtin, B. (1996). *Options de conservation : guide du propriétaire*. Montréal, Centre québécois de l'environnement, 100 p.
- Lynch-Stewart, P., Neice, P., Rubec, C., Kessel-Taylor, I. (1996). *Politique fédérale sur la conservation des terres humides*. Ottawa, Environnement Canada : Direction de la conservation de la faune, 43 p.  
<http://nawcc.wetlandnetwork.ca/Politique%20federale%20sur%20la%20conservation%20des%20terres%20humides.pdf> (Page consultée le 25 janvier 2015).
- Madison, M. (2010). *Plan de gestion du milieu aquatique. Caractérisation de la qualité biophysique des principaux milieux humides sur le territoire de la Ville de Saint-Sauveur*. Saint-Sauveur, Ville de Saint-Sauveur, 49 p.
- Madison, M. (2013). *Le lotissement de conservation comme stratégie d'aménagement du territoire de la MRC des Pays-d'en-haut dans les Laurentides, Québec*. Essai de maîtrise en environnement, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, 74 p.
- Madison, M. (2015a). *Cartographie des milieux humides de la municipalité de Sainte-Anne-des-Lacs* [document cartographique]. Saint-Colomban, Gestion Environnement MM.
- Madison, M. (2015c). *Corridors naturels potentiels* [document cartographique]. Saint-Colomban, Gestion Environnement MM.

- Madison, M. (2015b). *Valeur écologique des milieux humides de Sainte-Anne-des-Lacs* [document cartographique]. Saint-Colomban, Gestion Environnement MM.
- Maltby, E., Ormerod, S., Acreman, M., Blackwell, M., Durance, I., Everard, M., Morris, J., Spray, C. (2011). Freshwaters – Openwaters, Wetlands and Floodplains. *In* The UK National Ecosystem Assessment, *Technical Report (chap. 9, p. 295-360)*. <http://uknea.unep-wcmc.org/Resourcess/tabid/82/Default.aspx> (Page consultée le 27 janvier 2015).
- Massicotte, E. (2012). *Évaluation de la valeur économique des biens et services écologiques : démarche, méthodes et exemple du lac Brompton*. Essai de maîtrise en environnement, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, 91 p.
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA) (2005). *Ecosystems and human well-being: wetlands and water synthesis*. Washington, DC, World Resources Institute, 80 p. <http://www.unep.org/maweb/documents/document.358.aspx.pdf> (Page consultée le 26 janvier 2015).
- Nature-Action Québec (NAQ) (2009). *Plan de conservation et de mise en valeur des boisés de la municipalité régionale de comté de Pierre-de-Saurel*. Beloeil, MRC de Pierre-de Saurel, 44 p. [http://www.mrcpierredesaurel.com/upload/images/100302\\_-\\_Plan\\_de\\_conservation\\_et\\_de\\_mise\\_en\\_valeur\\_des\\_boises\\_de\\_la\\_MRC\\_de\\_Pierre-De\\_Saurel.pdf](http://www.mrcpierredesaurel.com/upload/images/100302_-_Plan_de_conservation_et_de_mise_en_valeur_des_boises_de_la_MRC_de_Pierre-De_Saurel.pdf) (Page consultée le 3 mars 2015).
- Office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA) (2014b). Réglementation *In* Office International de l'Eau. *Les zones humides*. <http://www.zones-humides.eaufrance.fr/reglementation> (Page consultée le 21 janvier 2015).
- Office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA) (2014a). Travaux règlementés en zones humides *In* Office International de l'Eau. *Les zones humides*. <http://www.zones-humides.eaufrance.fr/reglementation/travaux-reglementes-en-zones-humides> (Page consultée le 21 janvier 2015).
- Organisme des bassins versants de la Capitale (2014). Diagnostic section 2.1 : Destruction, dégradation et diminution de la superficie de milieux humides. *In* Organisme des bassins versants de la Capitale. *Plans directeurs de l'eau*. <http://www.obvcapitale.org/plans-directeurs-de-leau-2/2e-generation/diagnostic/section-2-problematiques-associees-a-la-qualite-des-ecosystemes/2-1-destruction-degradation-diminution-de-la-superficie-de-milieux-humides> (Page consultée le 14 janvier, 2015).
- Pascual, U., Muradian, R., Brander, L., Gómez-Baggethun, E., Martín-López, B., Verma, M. (2010). The economics of valuing ecosystem services and biodiversity. *In* TEEB, *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations* (chap. 1). TEEB. <http://www.teebweb.org/wp-content/uploads/2013/04/D0-Chapter-5-The-economics-of-valuing-ecosystem-services-and-biodiversity.pdf> (Page consultée le 27 janvier 2015).
- Pellerin, S., Poulin, M. (2013). *Analyse de la situation des milieux humides au Québec et recommandations à des fins de conservation et de gestion durable*. Centre de la science de la biodiversité du Québec, 104 p. <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rives/Analyse-situation-milieux-humides-recommandations.pdf> (Page consultée le 24 novembre 2014).
- Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*, R.L.R.Q., c. Q-2, r.35
- Québec. Environnement Québec (2002). *Politique nationale de l'eau*. Québec, Gouvernement du Québec, 95 p.
- Québec. Environnement Québec (2004). *Stratégie québécoise sur la diversité biologique 2004-2007 : Pour la mise en œuvre au Québec de la Convention sur la diversité biologique des Nations Unies*. Québec, Gouvernement du Québec, 112 p. <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/2004-2007/strategie.pdf> (Page consultée le 23 janvier 2015).

- Québec. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) (2015a). Milieux humides. *In* Gouvernement du Québec. *L'eau au Québec : une ressource à protéger*. <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rives/milieuxhumides.htm> (Page consultée le 14 janvier 2015)
- Québec. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) (2015b). Registre des aires protégées. *In* Gouvernement du Québec. *Aires protégées*. [http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/aires\\_protegees/registre/](http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/registre/) (Page consultée le 2 juin 2015).
- Québec. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) (2005). *Approche d'identification des milieux humides d'importance : Territoire de la ville de Laval*. Québec, Direction du développement durable, du patrimoine écologique et des parcs, Gouvernement du Québec, 15 p. <http://gaiapresse.ca/images/UserFiles/File/Rapports/milieuxhumideslaval-1.pdf> (Page consultée le 3 mars 2015).
- Québec. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) (2011). *Orientations stratégiques du Québec en matière d'aires protégées 2011-2015*. Québec, Gouvernement du Québec, 8 p. [http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/aires\\_protegees/orientations-strateg2011-15.pdf](http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/orientations-strateg2011-15.pdf) (Page consultée le 23 janvier 2015).
- Québec. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) (2012). *Les milieux humides et l'autorisation environnementale*. Québec, Gouvernement du Québec : Direction du patrimoine écologique et des parcs, Direction des politiques de l'eau et Pôle d'expertise hydrique et naturel, 52 p. <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rives/milieux-humides-autorisations-env.pdf> (Page consultée le 23 janvier 2015).
- Québec. Ministre des Affaires municipales et occupation du territoire (MAMROT). (2010b). Règlement sur les plans d'aménagement d'ensemble (PAE). *In* Gouvernement du Québec. *Guide La prise de décision en urbanisme : outils de réglementation*. <http://www.mamrot.gouv.qc.ca/amenagement-du-territoire/guide-la-prise-de-decision-en-urbanisme/reglementation/reglement-sur-les-plans-dimplantation-et-dintegration-architecturale/> (Page consultée le 23 janvier 2015).
- Québec. Ministre des Affaires municipales et occupation du territoire (MAMROT). (2010a). Règlement sur les plans d'implantation et d'intégration architecturale (PIIA). *In* Gouvernement du Québec. *Guide La prise de décision en urbanisme : outils de réglementation*. <http://www.mamrot.gouv.qc.ca/amenagement-du-territoire/guide-la-prise-de-decision-en-urbanisme/reglementation/reglement-sur-les-plans-dimplantation-et-dintegration-architecturale/> (Page consultée le 23 janvier 2015).
- Québec. MRC des Pays-d'en-Haut (2005). *Schéma d'aménagement et de développement : Règlement n° 158-2005*. Sainte-Adèle, MRC des Pays-d'en-Haut, 183 p.
- Québec. Municipalité de Sainte-Anne-des-Lacs (2013). *Règlement de zonage numéro 1001*, c.8. Sainte-Anne-des-Lacs, Plania inc., 19 p.
- Queste, C. (2011). *Les milieux humides dans le sud du Québec : entre destruction et protection. Analyse critique et élaboration d'une stratégie de conservation*. Rapport de stage dans le cadre du Master 2 Écologie FOGEM, France, Université des Sciences et Technologies de Lille 1, 63 p.
- Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État*, L.R.Q., c. A-18, r. 7
- Riopel-Leduc, C. (2013). *Identification des milieux humides d'intérêt de la région de l'Outaouais*. Essai de maîtrise, Université Laval, Québec, Québec, 76 p.
- Sabourin, A. et Renaud, G. (2005). *Plan de gestion des cours d'eau. Évaluation de la qualité biophysique et floristique des principaux milieux humides de la nouvelle ville de Saint-Jérôme*. Ville de Saint-Jérôme, Sagie inc., 67 p.

- Sainte-Anne-des-Lacs (2007). Histoire et statistiques *In* Municipalité de Sainte-Anne-des-Lacs. *Sainte-Anne-des-Lacs à propos de nous*. <http://www.sadl.qc.ca/accueil/affichage.asp?langue=1&B=1179> (Page consultée le 18 janvier 2015).
- Simard, C. (2012). *Que cette mesure d'urgence serve de leçon : le Québec doit se doter, dans les meilleurs délais, d'une vraie loi de protection des milieux humides*. Assemblée nationale du Québec : projet de loi no 71, Québec, Nature Québec, 55 p.
- Statistique Canada (2013). Section 2 : Comptabilité des écosystèmes *In* Gouvernement du Canada. *L'activité humaine et l'environnement : Mesure des biens et services écosystémiques au Canada*. <http://www.statcan.gc.ca/pub/16-201-x/2013000/part-partie2-fra.htm> (Page consultée le 5 mai 2015).
- TEEB (2013). *L'économie des écosystèmes et de la biodiversité pour l'eau et les zones humides résumé*. Londres, Institut pour la politique environnementale européenne (IEEP) et Secrétariat Ramsar, 16 p. [http://www.teebweb.org/wp-content/uploads/2013/04/TEEB\\_WaterWetlands\\_ExecSum\\_2013-FR.pdf](http://www.teebweb.org/wp-content/uploads/2013/04/TEEB_WaterWetlands_ExecSum_2013-FR.pdf) (Page consultée le 26 janvier 2015).
- Van der Kamp, G., Marsh, P. (2013). Variabilité et changements climatiques - milieux humide. *In* Environnement Canada, *Menaces pour la disponibilité de l'eau au Canada* (chap. 13). Saskatoon, Institut national de recherche sur les eaux.
- Ville de Laval (2009). Politique de conservation et de mise en valeur des milieux naturels d'intérêt. *In* Ville de Laval. *Politiques municipales*. <http://www.laval.ca/Documents/Pages/Fr/A-propos/politiques-municipales/politique-conservation-mise-valeur-milieux-naturels.pdf> (Page consultée le 2 juin 2015).
- Wang, Y., Neupane, A., Vickers, A., Klavins, T., Bewer, R. (2011). *Ecosystem Services Approach Pilot on Wetlands : Economic Valuation Technical Report*. Edmonton, Government Alberta, 121 p. <http://environment.gov.ab.ca/info/library/8684.pdf> (Page consultée le 13 mars 2015).

## BIBLIOGRAPHIE

- Agir pour la Diabie (2011). Fiches milieux humides. *In* Agir. *Dossiers informatifs : les milieux humides*. [http://www.agirpouurladiable.org/html/types\\_de\\_milieux.html](http://www.agirpouurladiable.org/html/types_de_milieux.html) (Page consultée le 19 janvier 2015).
- Centre de recherche sur les terres humides (1997). *Système de classification des terres humides du Canada*. 2<sup>e</sup> édition, Ontario, Université de Waterloo, 76 p. [http://www.gret-perg.ulaval.ca/fileadmin/fichiers/fichiersGRET/pdf/Doc\\_generale/french Wetlands.pdf](http://www.gret-perg.ulaval.ca/fileadmin/fichiers/fichiersGRET/pdf/Doc_generale/french%20Wetlands.pdf) (Page consultée le 27 janvier 2015).
- Clair, T.A., Warner, B.G., Robarts, R., Murkin, H., Lilley, J., Mortsch, L., Rubec, C. (1998). Les milieux humides du Canada et le changement climatique. *In* Koshida, G., Avis, W. (réd.), *L'Étude pan-canadienne sur les impacts et l'adaptation à la variabilité et au changement climatique* (chap. 3, p. 203-236). Toronto, Environnement Canada. (L'étude pan-canadienne – Tome VII: questions sectorielles). <http://publications.gc.ca/collections/Collection/En56-119-6-1998F.pdf> (Page consultée le 2 février 2015).
- COVABAR (2011). *Plan directeur de l'eau*. Beloeil, COVABAR, 12 p. (Collection du Plan directeur de l'eau du bassin versant de la rivière Richelieu). [http://www.covabar.qc.ca/documents/PDE/Portrait/Les\\_milieux\\_humides.pdf](http://www.covabar.qc.ca/documents/PDE/Portrait/Les_milieux_humides.pdf) (Page consultée le 19 janvier 2015).
- De Groot, R., Fisher, B., Christie, M. (2010). Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation. *In* TEEB, *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations* (chap. 1). TEEB. <http://doc.teebweb.org/wp-content/uploads/Study%20and%20Reports/Reports/Ecological%20and%20Economic%20Foundations/TEEB%20Ecological%20and%20Economic%20Foundations%20report/TEEB%20Foundations.pdf> (Page consultée le 27 janvier 2015).
- Desjardins, L., Madison, M., Morrison, J., Pressé, D. (2013). *Protection et mise en valeur des milieux naturels : Plan stratégique 2013-2017*. Canton de Gore, Municipalité du Canton de Gore, 14 p. [http://cantondegore.cyprex.com/database/Image\\_usager/2/Environnement/PS\\_PMVMN\\_fr.pdf](http://cantondegore.cyprex.com/database/Image_usager/2/Environnement/PS_PMVMN_fr.pdf) (Page consultée le 2 juin 2015).
- Éco-corridors laurentiens (2015). Comment identifier les milieux d'intérêt pour la conservation ?. *In* Éco-corridors laurentiens. *Ressources*. <http://www.ecocorridorslaurentiens.org/ressources> (Page consultée le 26 mai 2015).
- Environmental Valuation Reference Inventory (EVRI) (2011). Documents publics *In* EVRI. *Bibliothèque*. <https://www.evri.ca/Global/HomeAnonymous.aspx> (Page consultée le 1er avril 2015).
- Goulet, A. (2014). *L'économie de l'environnement – des histoires d'ici*. Lachute, Horizon multiressource inc., 55 p.
- Guertin, M.A. (2014). *ENV 792 Valeur des écosystèmes et leur gestion, Notes de cours*. Longueuil, Université de Sherbrooke, 79 p.
- Kosmus, M., Renner, I., Ullrich, S. (2012). *Integrating ecosystem services into development planning, a stepwise approach for practitioners based on the TEEB approach*. Allemagne, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), 90 p. <http://www.cbd.int/doc/case-studies/inc/giz-2012-en-integr-ecosys-serv-in-dev-planning.pdf> (Page consultée le 27 janvier 2015).
- Latouche, N. (2014). *Développement d'un outil pour la conception et le dimensionnement de mesures compensatoires visant les milieux humides du sud du Québec*. Essai de maîtrise en environnement, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, 100 p.

**ANNEXE 1 - CLASSIFICATION DES BSE ET DES ENJEUX DE LA DESTRUCTION DES MILIEUX HUMIDES ADAPTÉS À LA MUNICIPALITÉ DE SAINTE-ANNE-DES-LACS (inspiré de MEA, 2005)**

<b>Catégorie de BSE</b>	<b>Services rendus</b>	<b>Éléments constitutifs du bien-être humain</b>	<b>Enjeux pour Sainte-Anne-des-Lacs</b>
<b>Services d'approvisionnement</b>	Recharge des nappes phréatiques	- Approvisionnement en eau douce	- Difficulté d'accès à l'eau potable
<b>Services de régulation</b>	Réservoirs de carbone	- Amélioration de la qualité de l'air	- Pollution atmosphérique
	Purification de l'eau	- Amélioration de la qualité de l'eau - Augmentation du potentiel d'activités récréatives (baignade et pêche)	- Augmentation de la vitesse d'eutrophisation - Dégradation de la qualité de l'eau - Perte d'usage récréotouristique
	Régulation du cycle hydrologique	- Réduction des risques d'inondation - Contrôle de l'érosion par stabilisation	- Dégradation de la qualité de l'eau - Sécurité publique
<b>Services culturels</b>	Activités récréotouristiques, éducatives et scientifiques	- Pêche, chasse, ornithologie, randonnée, etc. - Lieux de relaxation - Étude des milieux naturels et activités d'interprétation	- Perte d'usage - Diminution de la qualité de vie - Diminution de l'économie locale
	Contribution à la spécificité des municipalités	- Patrimoine naturel - Sentiment d'appartenance	- Perte de l'image de la municipalité - Volonté politique
<b>Services de support</b>	Maintien de la biodiversité et de la santé des écosystèmes	- Activités récréatives, touristiques, éducatives et scientifiques	- Perte de biodiversité - Diminution de la qualité des paysages
	Support de l'activité économique	- Revenus générés par les activités récréotouristiques - Augmentation de la valeur foncière	- Diminution de l'économie locale - Réduction de la valeur foncière - Augmentation des coûts liés aux inondations

## ANNEXE 2 : CLASSEMENT GLOBAL DE LA VALEUR ÉCOLOGIQUE DES MILIEUX HUMIDES

Bassin versant	Classe	Marécage arborescent	Marécage herbacé	Marécage arbustif	Étang	Tourbière	Marais	Étang-Marécage arborescent	Total	%
Léon	Très élevé	5	1		2				8	36.4
	Élevé	3							3	13.6
	Moyen	6	1						7	31.8
	faible	1	1	1					3	13.6
	Très faible		1						1	4.5
	<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>				<b>22</b>	<b>100</b>
Marois	Très élevé	5	2	1	5				13	14.0
	Élevé	7	7	4					18	19.4
	Moyen	5	11	4			1		21	22.6
	faible	7	11	4	2		1		25	26.9
	Très faible	7	7		1		1		16	17.1
	<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>38</b>	<b>13</b>	<b>8</b>		<b>3</b>		<b>93</b>	<b>100</b>
Olier	Très élevé	5	1	7	3		1		17	20.5
	Élevé	6	3	3					12	14.5
	Moyen	8	9	2	2	1			22	26.5
	faible	8	11	3	2	1			25	30.1
	Très faible	2	1	2	2				7	8.4
	<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>25</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		<b>83</b>	<b>100</b>
Ouimet	Très élevé	8	9		1		1	1	20	25.3
	Élevé	10	1	2	3		2	1	19	24.1
	Moyen	6	4	1	1				12	15.2
	faible	7	12	3					22	27.8
	Très faible	2	2	1			1		6	7.6
	<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>28</b>	<b>7</b>	<b>5</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	<b>79</b>	<b>100</b>
Parent	Très élevé	5	4	2	1		3	1	16	22.2
	Élevé	15	7	3			1		26	36.1
	Moyen	3	2	2	1	1			9	12.5
	faible	7	5	2	2				16	22.2
	Très faible	4	1						5	6.9
	<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>19</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>72</b>	<b>100</b>
Ste-Anne	Très élevé	2	2	1	2		1		8	21.1
	Élevé	2	2	1					5	13.2
	Moyen	3	5	2					10	26.3
	faible	1	7	1	1		1		11	28.9
	Très faible	1	1	2					4	10.5
	<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>3</b>		<b>2</b>		<b>38</b>	<b>100</b>
<b>Total</b>		<b>151</b>	<b>131</b>	<b>54</b>	<b>31</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>387</b>	<b>100</b>

### ANNEXE 3 : VALEUR ÉCOLOGIQUE SELON LE NUMÉRO DE RÉFÉRENCE

Légende de la valeur écologique: Très élevée Élevée Moyenne Faible Très faible

Numéro	Type de milieu	Bassin versant
1	Marécage arborescent	Léon
2	Marécage arborescent	Léon
3	Marécage herbacé	Léon
4	Marécage arborescent	Léon
5	Marécage arborescent	Léon
6	Marécage herbacé	Léon
7	Étang	Léon
8	Marécage arborescent	Léon
9	Marécage arborescent	Léon
10	Marécage arborescent	Léon
11	Marécage arborescent	Léon
12	Marécage arbustif	Léon
13	Marécage arborescent	Léon
14	Étang	Léon
15	Marécage arborescent	Léon
16	Marécage herbacé	Léon
17	Marécage arborescent	Léon
18	Marécage herbacé	Léon
19	Marécage arborescent	Léon
20	Marécage arborescent	Léon
21	Marécage arborescent	Léon
22	Marécage arborescent	Léon
23	Marécage herbacé	Marois
24	Étang	Marois
25	Étang	Marois
26	Marécage herbacé	Marois
27	Marécage herbacé	Marois
28	Marécage herbacé	Marois
29	Marécage arbustif	Marois
30	Marécage arborescent	Marois
31	Marécage arbustif	Marois
32	Marécage arborescent	Marois
33	Marécage herbacé	Marois
34	Étang	Marois
35	Marécage arborescent	Marois
36	Marécage arborescent	Marois

Numéro	Type de milieu	Bassin versant
37	Marécage herbacé	Marois
38	Marécage arborescent	Marois
39	Marécage herbacé	Marois
40	Marécage arborescent	Marois
41	Marécage arbustif	Marois
42	Marécage arborescent	Marois
43	Marécage herbacé	Marois
44	Étang	Marois
45	Marécage arborescent	Marois
46	Marécage herbacé	Marois
47	Marécage arborescent	Marois
48	Marécage arborescent	Marois
49	Marais	Marois
50	Marécage arborescent	Marois
51	Marécage arborescent	Marois
52	Marécage arborescent	Marois
53	Marécage herbacé	Marois
54	Étang	Marois
55	Marécage herbacé	Marois
56	Marécage herbacé	Marois
57	Marécage herbacé	Marois
58	Marécage arbustif	Marois
59	Marécage arbustif	Marois
60	Marécage herbacé	Marois
61	Marécage herbacé	Marois
62	Marécage herbacé	Marois
63	Marécage arborescent	Marois
64	Marécage arbustif	Marois
65	Marécage herbacé	Marois
66	Marécage herbacé	Marois
67	Marécage herbacé	Marois
68	Marécage arborescent	Marois
69	Marécage arbustif	Marois
70	Marécage arborescent	Marois
71	Marécage herbacé	Marois
72	Marécage herbacé	Marois



Numéro	Type de milieu	Bassin versant
73	Marécage herbacé	Marois
74	Marécage arborescent	Marois
75	Marécage arborescent	Marois
76	Marais	Marois
77	Marécage herbacé	Marois
78	Marécage arbustif	Marois
79	Marécage herbacé	Marois
80	Marécage herbacé	Marois
81	Étang	Marois
82	Marécage arbustif	Marois
83	Marécage herbacé	Marois
84	Marécage arbustif	Marois
85	Marécage herbacé	Marois
86	Marécage herbacé	Marois
87	Marécage arborescent	Marois
88	Marécage arbustif	Marois
89	Étang	Marois
90	Marécage herbacé	Marois
91	Marécage arborescent	Marois
92	Marécage arbustif	Marois
93	Marécage herbacé	Marois
94	Marécage herbacé	Marois
95	Marécage herbacé	Marois
96	Marécage herbacé	Marois
97	Marécage arbustif	Marois
98	Marécage arborescent	Marois
99	Marécage arborescent	Marois
100	Marécage arborescent	Marois
101	Marécage herbacé	Marois
102	Marécage arborescent	Marois
103	Marécage arborescent	Marois
104	Marécage arborescent	Marois
105	Étang	Marois
106	Marécage arborescent	Marois
107	Marécage arborescent	Marois
108	Marécage arborescent	Marois
109	Marécage arborescent	Marois
110	Marécage herbacé	Marois
111	Marécage herbacé	Marois
112	Marécage herbacé	Marois

Numéro	Type de milieu	Bassin versant
113	Marais	Marois
114	Marécage arborescent	Marois
115	Marécage herbacé	Marois
116	Marécage arborescent	Olier
117	Marécage herbacé	Olier
118	Marécage arborescent	Olier
119	Marécage arborescent	Olier
120	Marécage arborescent	Olier
121	Marécage arborescent	Olier
122	Marécage arborescent	Olier
123	Marécage arborescent	Olier
124	Marécage arbustif	Olier
125	Marécage herbacé	Olier
126	Marécage arborescent	Olier
127	Marécage arbustif	Olier
128	Marécage herbacé	Olier
129	Marécage herbacé	Olier
130	Marécage arbustif	Olier
131	Marécage arbustif	Olier
132	Marécage arbustif	Olier
133	Marais	Olier
134	Étang	Olier
135	Marécage herbacé	Olier
136	Marécage arborescent	Olier
137	Marécage herbacé	Olier
138	Marécage arbustif	Olier
139	Marécage arborescent	Olier
140	Marécage herbacé	Olier
141	Marécage herbacé	Olier
142	Marécage arborescent	Olier
143	Marécage arborescent	Olier
144	Marécage herbacé	Olier
145	Marécage arborescent	Olier
146	Marécage arbustif	Olier
147	Marécage arborescent	Olier
148	Marécage arborescent	Olier
149	Marécage arbustif	Olier
150	Marécage herbacé	Olier
151	Marécage herbacé	Olier
152	Marécage arbustif	Olier

Numéro	Type de milieu	Bassin versant
153	Marécage arborescent	Olier
154	Marécage arbustif	Olier
155	Étang	Olier
156	Marécage arbustif	Olier
157	Marécage arborescent	Olier
158	Marécage arborescent	Olier
159	Marécage herbacé	Olier
160	Étang	Olier
161	Marécage herbacé	Olier
162	Marécage herbacé	Olier
163	Étang	Olier
164	Marécage arborescent	Olier
165	Marécage herbacé	Olier
166	Étang	Olier
167	Marécage arbustif	Olier
168	Marécage arborescent	Olier
169	Marécage herbacé	Olier
170	Marécage arborescent	Olier
171	Marécage herbacé	Olier
172	Marécage herbacé	Olier
173	Marécage herbacé	Olier
174	Marécage arborescent	Olier
175	Marécage herbacé	Olier
176	Étang	Olier
177	Marécage arborescent	Olier
178	Marécage arbustif	Olier
179	Marécage arbustif	Olier
180	Marécage herbacé	Olier
181	Marécage herbacé	Olier
182	Marécage arborescent	Olier
183	Marécage arborescent	Olier
184	Marécage herbacé	Olier
185	Marécage arbustif	Olier
186	Marécage herbacé	Olier
187	Marécage arbustif	Olier
188	Marécage arborescent	Olier
189	Étang	Olier
190	Étang	Olier
191	Marécage arborescent	Olier
192	Étang	Olier

Numéro	Type de milieu	Bassin versant
193	Tourbière	Olier
194	Marécage arbustif	Olier
195	Marécage arborescent	Olier
196	Tourbière	Olier
197	Marécage herbacé	Olier
198	Marécage arborescent	Olier
199	Marécage arbustif	Ouimet
200	Marécage arborescent	Ouimet
201	Marécage herbacé	Ouimet
202	Marécage arborescent	Ouimet
203	Marécage arborescent	Ouimet
204	Marais	Ouimet
205	Marécage arborescent	Ouimet
206	Marécage arborescent	Ouimet
207	Marécage arborescent	Ouimet
208	Marécage herbacé	Ouimet
209	Marécage herbacé	Ouimet
210	Marécage arborescent	Ouimet
211	Marécage herbacé	Ouimet
212	Marécage arborescent	Ouimet
213	Marécage herbacé	Ouimet
214	Marécage herbacé	Ouimet
215	Marécage herbacé	Ouimet
216	Étang	Ouimet
217	Marécage herbacé	Ouimet
218	Étang	Ouimet
219	Marécage herbacé	Ouimet
220	Marécage herbacé	Ouimet
221	Marécage arborescent	Ouimet
222	Marécage herbacé	Ouimet
223	Marécage arborescent	Ouimet
224	Marécage arborescent	Ouimet
225	Marécage arborescent	Ouimet
226	Étang	Ouimet
227	Marécage arborescent	Ouimet
228	Marécage arborescent	Ouimet
229	Marécage herbacé	Ouimet
230	Marécage arborescent	Ouimet
231	Marécage herbacé	Ouimet
232	Marécage herbacé	Ouimet

Numéro	Type de milieu	Bassin versant
233	Étang- Marécage arborescent	Ouimet
234	Marécage herbacé	Ouimet
235	Marécage arborescent	Ouimet
236	Marécage arborescent	Ouimet
237	Marécage arborescent	Ouimet
238	Marécage arborescent	Ouimet
239	Marécage herbacé	Ouimet
240	Marécage herbacé	Ouimet
241	Marécage arborescent	Ouimet
242	Marécage arbustif	Ouimet
243	Marécage herbacé	Ouimet
244	Marécage arbustif	Ouimet
245	Marécage arborescent	Ouimet
246	Marécage arborescent	Ouimet
247	Marécage herbacé	Ouimet
248	Marécage arbustif	Ouimet
249	Marécage arborescent	Ouimet
250	Marais	Ouimet
251	Marécage arborescent	Ouimet
252	Marécage arborescent	Ouimet
253	Marécage arborescent	Ouimet
254	Marécage arborescent	Ouimet
255	Marécage herbacé	Ouimet
256	Marécage arbustif	Ouimet
257	Marais	Ouimet
258	Marécage arborescent	Ouimet
259	Marécage herbacé	Ouimet
260	Marais	Ouimet
261	Marécage arbustif	Ouimet
262	Étang	Ouimet
263	Marécage arborescent	Ouimet
264	Marécage herbacé	Ouimet
265	Marécage arborescent	Ouimet
266	Marécage arborescent	Ouimet
267	Marécage herbacé	Ouimet
268	Étang- Marécage arborescent	Ouimet
269	Marécage herbacé	Ouimet
270	Marécage herbacé	Ouimet
271	Marécage arbustif	Ouimet

Numéro	Type de milieu	Bassin versant
272	Marécage arborescent	Ouimet
273	Marécage herbacé	Ouimet
274	Marécage herbacé	Ouimet
275	Marécage herbacé	Ouimet
276	Marécage arborescent	Ouimet
277	Étang	Ouimet
278	Marécage herbacé	Parent
279	Marécage arborescent	Parent
280	Étang	Parent
281	Marécage arborescent	Parent
282	Marécage herbacé	Parent
283	Marécage arbustif	Parent
284	Marécage arborescent	Parent
285	Marécage arborescent	Parent
286	Étang	Parent
287	Marécage arborescent	Parent
288	Marécage arborescent	Parent
289	Marécage arborescent	Parent
290	Marécage arbustif	Parent
291	Marécage arborescent	Parent
292	Marécage herbacé	Parent
293	Marécage herbacé	Parent
294	Marécage herbacé	Parent
295	Marécage arbustif	Parent
296	Marécage arborescent	Parent
297	Marécage arborescent	Parent
298	Marécage arborescent	Parent
299	Marécage herbacé	Parent
300	Marécage arbustif	Parent
301	Marais	Parent
302	Marécage herbacé	Parent
303	Marécage herbacé	Parent
304	Étang	Parent
305	Marécage herbacé	Parent
306	Marécage arborescent	Parent
307	Marécage arborescent	Parent
308	Marécage arborescent	Parent
309	Marécage arbustif	Parent
310	Marécage arborescent	Parent
311	Marécage herbacé	Parent

Numéro	Type de milieu	Bassin versant
312	Marécage arborescent	Parent
313	Marécage arborescent	Parent
314	Marécage arborescent	Parent
315	Marécage arborescent	Parent
316	Marécage arborescent	Parent
317	Marécage herbacé	Parent
318	Marécage arborescent	Parent
319	Marécage arbustif	Parent
320	Marécage herbacé	Parent
321	Marécage herbacé	Parent
322	Marécage herbacé	Parent
323	Marécage arbustif	Parent
324	Étang- Marécage arborescent	Parent
325	Marécage arbustif	Parent
326	Étang	Parent
327	Marécage arborescent	Parent
328	Tourbière	Parent
329	Marécage arborescent	Parent
330	Marécage herbacé	Parent
331	Marécage arborescent	Parent
332	Marais	Parent
333	Marécage arborescent	Parent
334	Marécage arborescent	Parent
335	Marécage arborescent	Parent
336	Marécage herbacé	Parent
337	Marécage arborescent	Parent
338	Marécage arborescent	Parent
339	Marécage herbacé	Parent
340	Marécage herbacé	Parent
341	Marécage arbustif	Parent
342	Marécage herbacé	Parent
343	Marécage arborescent	Parent
344	Marécage arborescent	Parent
345	Marais	Parent
346	Marécage arborescent	Parent
347	Marais	Parent
348	Marécage arborescent	Parent
349	Marécage arborescent	Parent
350	Marécage herbacé	Sainte-Anne

Numéro	Type de milieu	Bassin versant
351	Marécage arbustif	Sainte-Anne
352	Marécage herbacé	Sainte-Anne
353	Marécage herbacé	Sainte-Anne
354	Marécage herbacé	Sainte-Anne
355	Marécage arbustif	Sainte-Anne
356	Marécage arbustif	Sainte-Anne
357	Étang	Sainte-Anne
358	Marécage herbacé	Sainte-Anne
359	Marécage herbacé	Sainte-Anne
360	Marécage arborescent	Sainte-Anne
361	Marécage arborescent	Sainte-Anne
362	Marécage herbacé	Sainte-Anne
363	Marécage herbacé	Sainte-Anne
364	Marécage herbacé	Sainte-Anne
365	Marécage arborescent	Sainte-Anne
366	Marécage herbacé	Sainte-Anne
367	Marécage herbacé	Sainte-Anne
368	Étang	Sainte-Anne
369	Marécage herbacé	Sainte-Anne
370	Étang	Sainte-Anne
371	Marécage herbacé	Sainte-Anne
372	Marécage arborescent	Sainte-Anne
373	Marécage arbustif	Sainte-Anne
374	Marais	Sainte-Anne
375	Marécage arbustif	Sainte-Anne
376	Marécage herbacé	Sainte-Anne
377	Marécage herbacé	Sainte-Anne
378	Marécage arbustif	Sainte-Anne
379	Marécage arborescent	Sainte-Anne
380	Marais	Sainte-Anne
381	Marécage herbacé	Sainte-Anne
382	Marécage arborescent	Sainte-Anne
383	Marécage arborescent	Sainte-Anne
384	Marécage arborescent	Sainte-Anne
385	Marécage arbustif	Sainte-Anne
386	Marécage herbacé	Sainte-Anne
387	Marécage arborescent	Sainte-Anne