



# Plan de protection

Section amont du bassin versant du ruisseau Norton

**Par le**

**Groupe Ambioterra**

624, rue Notre-Dame, bureau 31

Saint-Chrysostome (Québec)

JOS 1R0

Tél. :450.637.8585

[info@ambioterra.org](mailto:info@ambioterra.org)

[www.ambioterra.org](http://www.ambioterra.org)



## **Équipe de rédaction**

Elisabeth Groulx Tellier, géographe M. Env.

Julie Tremblay, biologiste

## **Cartographie**

Julie Tremblay, biologiste

Elisabeth Groulx Tellier, géographe, M. Env.

## **Supervision du projet et révision scientifique du texte**

Priscilla Gareau, biologiste Ph. D. Env.

## **Référence à citer**

---

Groulx Tellier, E., Tremblay, J. et P. Gareau. 2018. Plan de protection-section amont du bassin versant du ruisseau Norton. Rapport produit pour le compte de la Fondation de la Faune du Québec, St-Chrysostome (Qc): le Groupe Ambioterra, v + 52 p. + 4 annexes

# RÉSUMÉ

Le plan de protection du bassin versant du ruisseau Norton a pour objectif de planifier la protection des habitats fauniques de la section amont du bassin versant du ruisseau Norton: milieux riverains, aquatiques, humides et forestiers d'importance, afin de protéger, entre autres, la faune nécessitant de grandes aires vitales pour le maintien de leur population.

La présence de milieux naturels relativement en bon état et la grande diversité faunique que l'on retrouve dans la section amont du bassin versant du ruisseau Norton en font un territoire important au niveau régional. À long terme, ce projet permettra de maintenir l'intégrité des milieux naturels existants et d'améliorer aussi ceux dont l'état est précaire. Ce projet permettra aussi d'assurer une connectivité entre ces milieux naturels.

La zone délimitée par ce plan couvre une superficie de 115 km<sup>2</sup>. Elle représente 45 % de la superficie totale du bassin versant du ruisseau Norton. Près de la moitié du territoire est sous couvert forestier. Les grands massifs forestiers sont présents dans la portion sud du bassin, près de la frontière canado-américaine. Au Nord, dans la plaine agricole, les forêts sont éparses et fragmentées. C'est dans cette zone que l'on retrouve la plus grande concentration de milieux humides. Environ vingt-cinq espèces en péril ont été recensées dans la section amont du bassin versant du ruisseau Norton.

Plusieurs menaces pèsent sur les habitats fauniques que l'on retrouve sur ce territoire. Les milieux aquatiques et riverains sont les plus menacés d'entre eux. La qualité de l'eau du ruisseau Norton au nord et d'un de ces affluents, le ruisseau Cranberry, est en très mauvais état. Les fortes teneurs en phosphore et les quantités exceptionnellement élevées de pesticides dans l'eau menacent tous les usages de l'eau et la vie aquatique. Ceci a des impacts importants sur la faune aquatique qui y vit en plus de contribuer à détériorer la qualité de l'eau de la rivière des Anglais. Ainsi, deux objectifs ont été identifiés dans le plan d'action : protéger et mettre en valeur les milieux naturels identifiés comme prioritaires ainsi que réhabiliter le ruisseau Norton et ses tributaires. Pour ce faire, trois moyens seront utilisés : la conservation volontaire, la sensibilisation des acteurs concernés et la restauration des milieux dégradés.

# TABLES DES MATIÈRES

1. Présentation Ambioterra.....	1
2. Remerciements .....	1
3. Buts et objectifs du plan de protection.....	1
4. Portrait de l'amont du bassin versant du ruisseau Norton.....	2
4.1 Caractéristiques physiques du milieu.....	4
4.1.1 Localisation de l'amont du bassin versant du ruisseau Norton.....	4
4.1.3 Occupation du territoire .....	8
4.1.4 Territoire agricole .....	8
4.1.4 Hydrologie.....	10
4.1.5 Pédologie .....	12
4.2 Caractéristiques écologiques .....	12
4.2.1 Milieux forestiers .....	12
4.2.2 Milieux humides.....	17
4.2.3 Faune.....	20
5. Problématiques et identification des menaces aux habitats fauniques .....	24
5.1 Milieu aquatique.....	25
5.1.1 Détérioration de la qualité de l'eau .....	25
5.1.2 Turbidité et envasement.....	31
5.1.3 Bandes riveraines insuffisantes .....	34
5.1.4 Zones à risque de contamination.....	37
5.2 Milieux forestiers.....	37
5.2.1 Déboisement et fragmentation des habitats.....	37
5.2.1 Espèces envahissantes.....	39
5.3 Milieux humides .....	39
5.4 Évaluation du niveau de pression de chaque menace .....	39
6. Délimitation des zones de protection prioritaires .....	40

6.1 Méthodologie d'identification des zones à protéger.....	40
6.2 Identification des lots et des propriétaires prioritaires pour la conservation .....	43
6.3 Identification des lots et des propriétaires prioritaires à sensibiliser à la restauration et la mise en valeur des milieux naturels de l'ABVRN. ....	43
7. Plan d'action.....	46
Références.....	48
Annexe 1 .....	53
Annexe 2.....	55
Annexe 3.....	57
Annexe 4.....	59

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 Localisation des trois zones prioritaires.....	2
Figure 2 Bassin versant du ruisseau Norton.....	4
Figure 3 Partage du territoire par les municipalités.....	6
Figure 4 Affectation du territoire .....	7
Figure 5 Occupation du territoire .....	8
Figure 6 Cultures enregistrées en 2016.....	9
Figure 7 Cours d'eau.....	11
Figure 8 Peuplements écoforestiers .....	14
Figure 9 Milieux humides .....	19
Figure 10 Aire de confinement du cerf de Virginie .....	24
Figure 11 Indice de qualité de l'eau pour le ruisseau Norton .....	26
Figure 12 Sous-bassins versants du ruisseau Norton.....	29
Figure 14 IQBR .....	36
Figure 15 Exemples d'analyse multicritères.....	42
Figure 16 Lots prioritaires à la conservation et à la restauration.....	45

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau I Liste des espèces floristiques en péril .....	16
Tableau II Caractéristiques des milieux humides répertoriés sur le territoire .....	20
Tableau III Liste des espèces d'animaux en péril .....	22
Tableau IV Usages possibles de la ressource eau selon la valeur de l'IQBP .....	27
Tableau V Principales menaces .....	40

## **LISTE DES ACRONYMES**

ABVRN : Amont du bassin versant du ruisseau Norton

BVRA : Bassin versant de la rivière des Anglais

BVRN : Bassin versant du ruisseau Norton

CDPNQ: Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec

EFE: Écosystèmes forestiers exceptionnels

LCMVF : Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune

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 HSL : Municipalité régionale de comté du Haut-Saint-Laurent

MRC JDN : Municipalité régionale de comté des Jardins-de-Napierville

RDA: Rivière des Anglais

VHSL : Vallée-du-Haut-Saint-Laurent

## **1. Présentation Ambioterra**

Le Groupe Ambioterra est un organisme de bienfaisance et sa mission consiste à protéger la biodiversité, prioritairement les espèces en péril dans le sud du Québec. Notre organisme a réalisé divers projets liés à la protection de la biodiversité et à la gestion écosystémique des ressources naturelles. Depuis 2009, Ambioterra a concentré ses projets de protection de la biodiversité dans la région de la Vallée-du-Haut-Saint-Laurent. Notre organisme est membre de plusieurs organisations régionales et provinciales, notamment de l'équipe de rétablissement des cyprins et petits percidés du Québec sous l'égide du Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). Notre expertise est mise à la disposition des différents intervenants qui désirent dresser un portrait de l'état de l'environnement et de la biodiversité.

## **2. Remerciements**

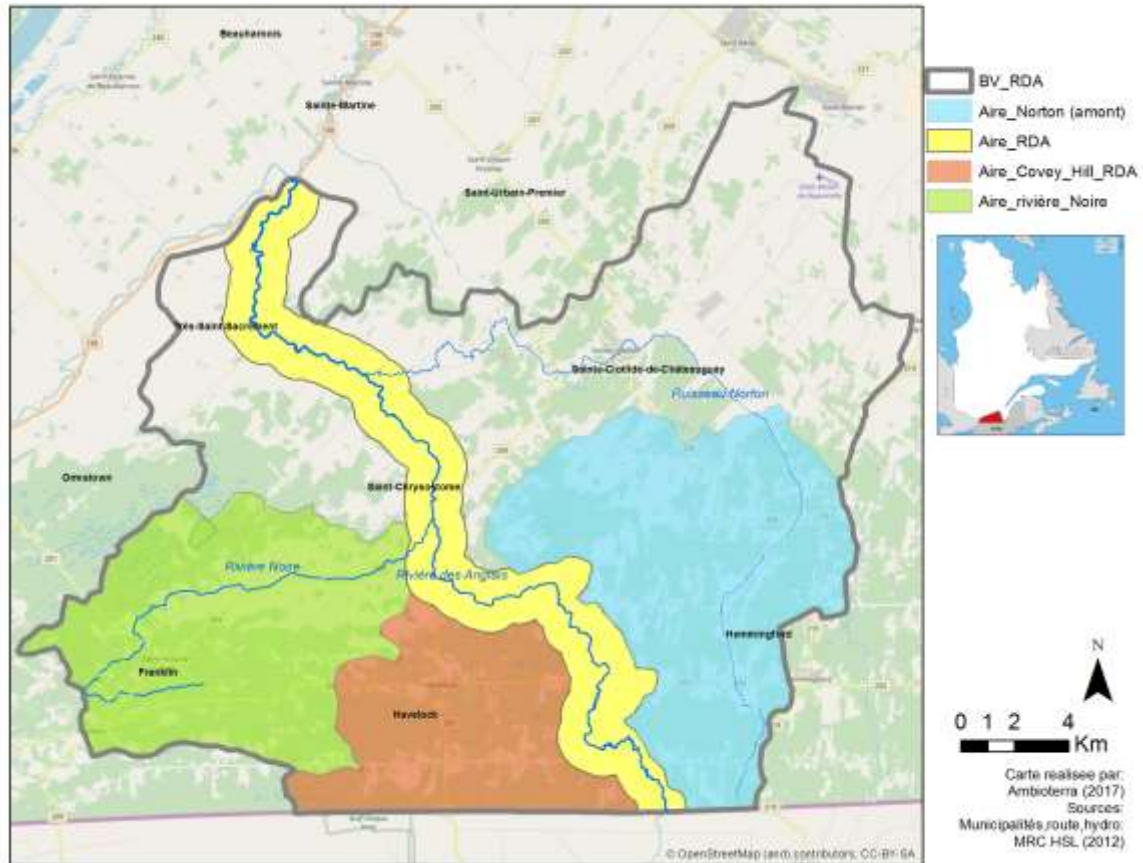
Nous remercions les organismes qui appuient financièrement ce projet de protection de la biodiversité du bassin versant du ruisseau Norton : la Fondation de la Faune du Québec ainsi que les fondations et les donateurs privés. Nous remercions également tous ceux et celles qui ont contribué à la réalisation de ce plan de protection principalement par le partage de données.

## **3. Buts et objectifs du plan de protection**

Depuis 2009, Ambioterra poursuit un projet de protection des habitats fauniques dans le bassin versant de la rivière des Anglais (BVRA). La vaste étendue de ce bassin (542 km<sup>2</sup> pour la portion en sol québécois) a contraint notre organisme à prioriser nos actions sur ce territoire. Pour ce faire, quatre zones prioritaires ont été identifiées : la rivière des Anglais et son espace de liberté, la zone Covey Hill / RDA, le bassin versant de la rivière Noire et maintenant, l'amont du bassin versant du ruisseau Norton (ABVRN) (voir figure 1). La présence de milieux naturels relativement en bon état et la grande diversité faunique de ces secteurs ont justifié ces choix. À ce jour, des plans de protection ont été réalisés pour trois des quatre zones prioritaires. L'objectif du plan de protection est de cibler les habitats fauniques prioritaires à protéger et les secteurs où des interventions urgentes de mise en valeur ou de restauration sont à réaliser.

À long terme, ce projet permettra de maintenir l'intégrité des milieux naturels existants et d'améliorer ceux dont l'état est précaire. Ce projet permettra aussi d'assurer une connectivité entre ces milieux naturels qui facilitera les déplacements de la faune et les échanges génétiques.

**Figure 1 Localisation des trois zones prioritaires**



#### 4. Portrait de l'amont du bassin versant du ruisseau Norton

En premier lieu, un portrait des caractéristiques physiques et écologiques de la zone ciblée sera présenté. Pour dresser ce portrait, il a été nécessaire de récolter des données auprès des gouvernements, des municipalités et de divers organismes de conservation.



Dans le cadre de ce projet, les données suivantes ont été recueillies :

- Les MRC du Haut-Saint-Laurent et des Jardins-de-Napierville ont fourni principalement l'information concernant les cadastres des municipalités touchées, les bases de données sur les propriétaires fonciers, l'affectation du territoire et l'hydrographie;
- Le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) a fourni la liste et la localisation des espèces fauniques et floristiques en péril dans le secteur;
- Le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec a fourni les plus récentes cartes écoforestières du secteur étudié;
- La Financière agricole du Québec a rendu disponible les données concernant les superficies et les cultures assurées en 2016;
- Le Regroupement Québec oiseaux a rendu disponible les données du suivi des espèces en péril via son programme SOS-POP ;
- Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) a rendu disponible les données de qualité de l'eau pour le ruisseau Norton et ses tributaires;
- Canards illimités Canada a rendu disponible les données les plus récentes sur les milieux humides répertoriés sur le territoire;
- Conservation de la Nature Canada a rendu disponible les données utilisées pour son analyse de sites prioritaires dans le cadre de son projet de *Plan de conservation pour l'écorégion de la vallée du Saint-Laurent et du lac Champlain*.
- La Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec a

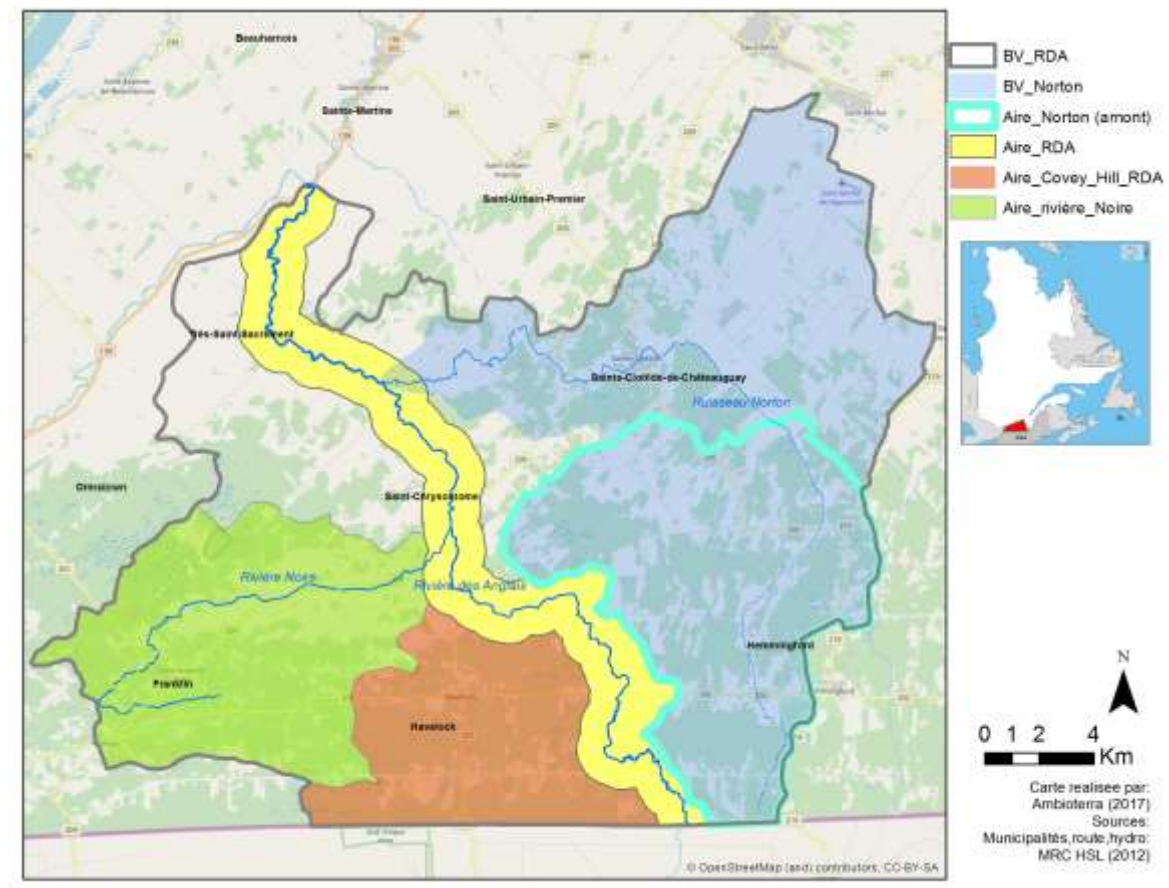
rendu disponible les données de récoltes de la chasse (ours, cerf de Virginie, original et dindon sauvage) et l'aire de confinement du cerf de Virginie.

## 4.1 Caractéristiques physiques du milieu

### 4.1.1 Localisation de l'amont du bassin versant du ruisseau Norton

Le bassin versant du ruisseau Norton (BVRN) est le plus important sous-bassin versant de la rivière des Anglais avec une superficie en sol québécois de 242 km<sup>2</sup>. Cette aire représente environ 45 % de l'aire totale du BVRA. Considérant l'ampleur de la superficie de ce territoire, seulement l'amont de ce dernier a été retenu pour ce plan de protection (figure 2). Cette section que l'on appellera l'amont du bassin versant du ruisseau Norton (ABVRN) possède la plus grande concentration de milieux naturels du bassin. L'ABVRN a une superficie de 115 km<sup>2</sup> (zone délimitée en turquoise sur la figure 2).

Figure 2 Bassin versant du ruisseau Norton

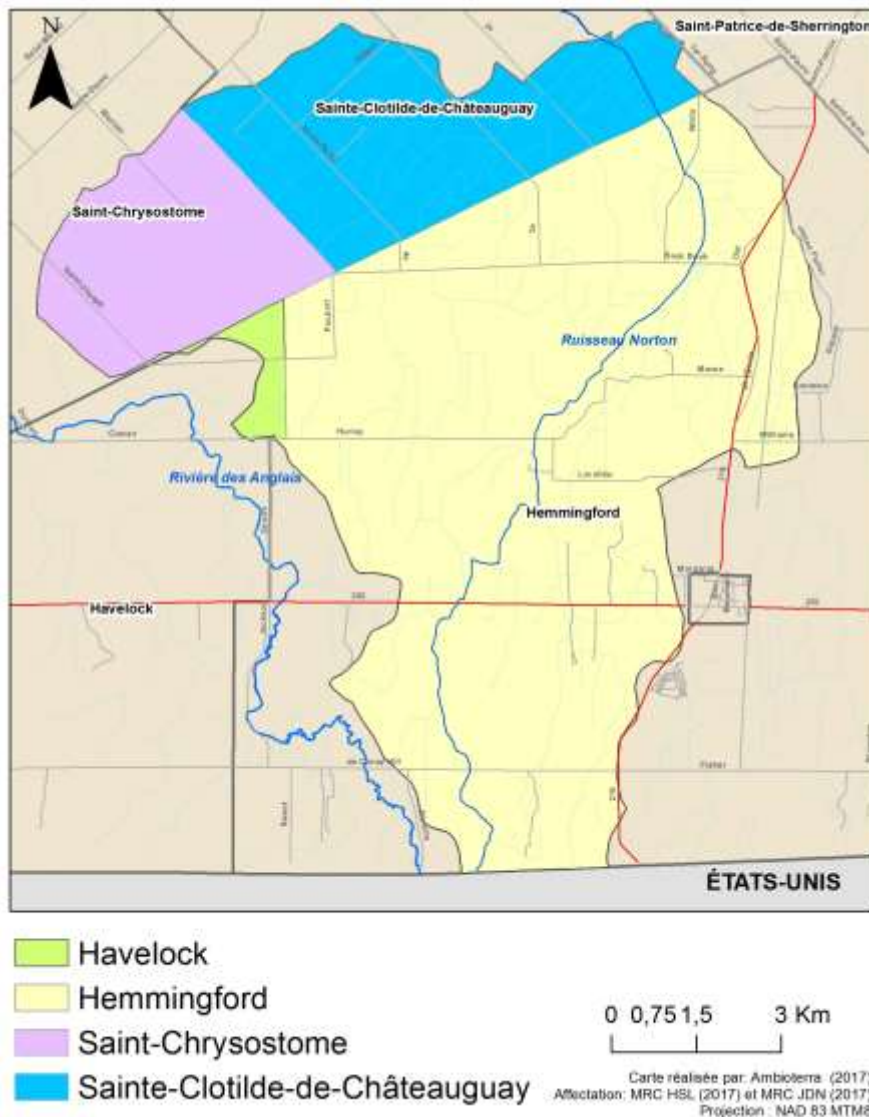


La partie nord de l'ABVRN est bordée par les terres noires de Sainte-Clotilde-de-Châteauguay, une zone importante de concentration des milieux humides. Plusieurs tourbières boisées occupent cette zone où l'agriculture maraîchère y est intensive. La limite sud de l'ABVRN est la frontière canado-américaine. À l'est, l'ABVRN est délimité par le contour du bassin versant de la rivière l'Acadie tandis qu'à l'ouest on trouve la rivière des Anglais et sa zone tampon.



*Terres maraîchères (crédit : CLD JDN)*

Quatre municipalités se partagent le territoire de la zone drainée par l'ABVRN: Havelock (1%), Saint-Chrysostome (12%), Sainte-Clotilde-de-Châteauguay (18%) et Hemmingford (69%). Les municipalités de Saint-Chrysostome et Havelock font partie de la municipalité régionale de comté (MRC) du Haut-Saint-Laurent tandis qu'Hemmingford et Sainte-Clotilde-de-Châteauguay sont sur le territoire de la MRC des Jardins-de-Napierville (voir figure 3).

**Figure 3 Partage du territoire par les municipalités**

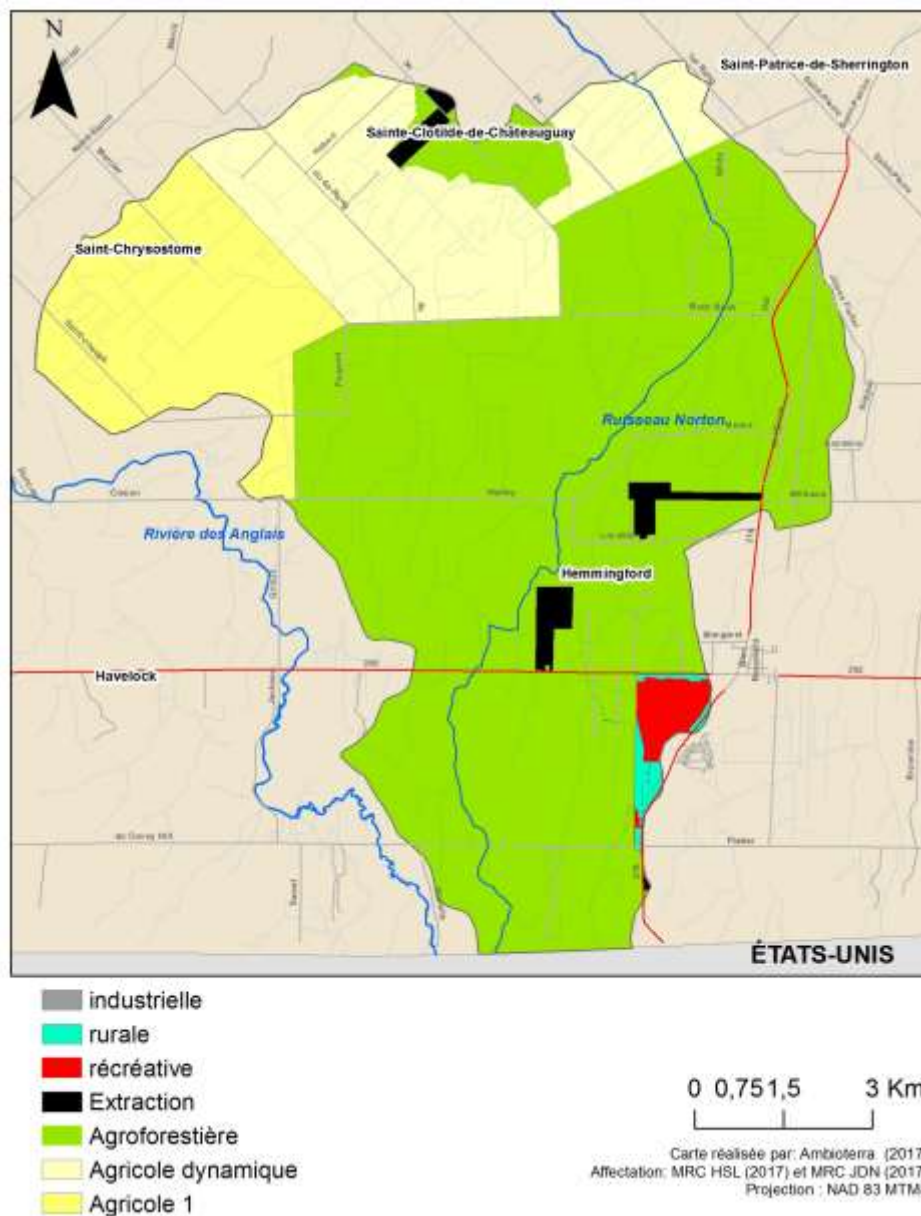
#### 4.1.2 Grandes affectations du territoire

Le territoire de l'ABVRN est partagé en sept affectations selon leur ordre d'importance : agroforestière (66 %), agricole dynamique (17 %) agricole 1 (13 %), extraction (2%), récréation (1%), rural (1 %) et industrielle (moins de 1%) (figure 4). La définition des affectations est présentée à l'annexe 1. L'affectation agricole 1, qui couvre une partie du territoire d'Havelock et de Saint-Chrysostome, est propre à la MRC du Haut-Saint-Laurent. Les autres affectations sont situées sur le territoire de la MRC des Jardins-de-Naperville. L'affectation agricole, agroforestière, agricole dynamique et extraction font partie du territoire agricole qui sont sous la juridiction de la *Loi sur la protection du*

territoire et des activités agricoles (LPTAA). Les autres affectations font partie de la zone blanche qui n'est pas soumise à la LPTAA. Les meilleures terres agricoles du territoire se trouvent sous l'affectation agricole 1 et agricole dynamique.

Le club de golf d'Hemmingford et le camping Dauphinois occupent la zone récréative (zone en rouge sur la carte de la figure 4). L'affectation extraction comprend les gravières et les sablières

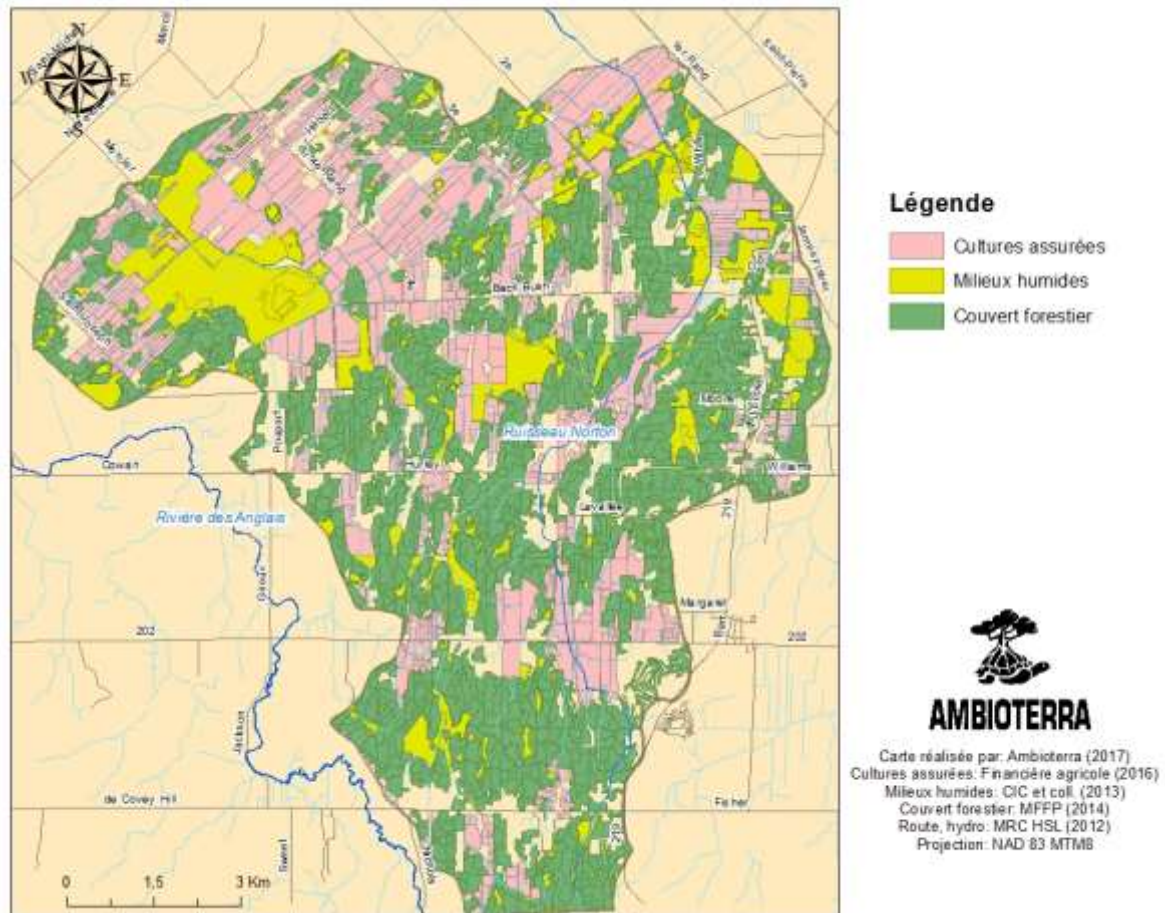
**Figure 4 Affectation du territoire**



### 4.1.3 Occupation du territoire

Près de la moitié (43 %) du territoire de l'ABVRN est sous couvert forestier. Le reste du territoire est occupé par les milieux agricoles (25 %), les milieux humides et aquatiques (13 %) et les autres milieux (19%). Les autres milieux comprennent : les zones résidentielles et commerciales, les cultures non enregistrées et les friches (voir figure 5).

**Figure 5 Occupation du territoire**



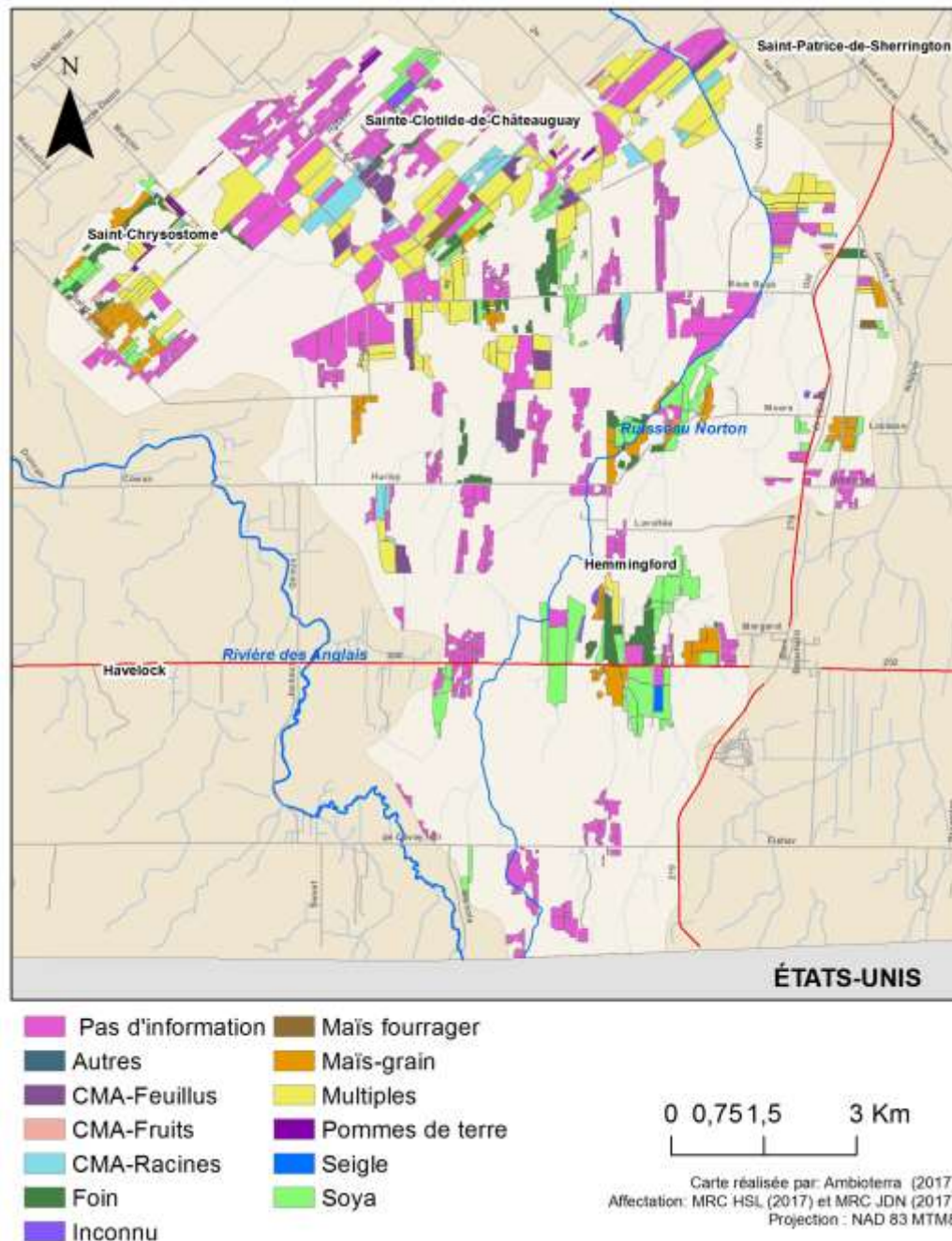
### 4.1.4 Territoire agricole

Comme mentionné précédemment, environ 25 % de la superficie du territoire de l'ABVRN est utilisée à des fins agricoles. Les activités agricoles sont concentrées dans le nord du territoire, là où les terres ont le meilleur potentiel agronomique. Plusieurs terres sont aussi cultivées en bordure du ruisseau Norton.

Selon les données de la *Financière agricole du Québec* (seulement les cultures assurées sont présentées), les principales cultures pour l'année 2017 étaient : les

cultures multiples (23%), le soya (14%), le maïs-grain (7 %), le foin (5 %), les légumes racines (5 %) et les légumes feuilles (4%). À ce portrait manque, 43 % des parcelles pour lesquelles il n'y a pas d'information disponible (parcelles en rose sur la figure 6). Les cultures identifiées comme multiples sont principalement : les carottes, les oignons, la pomme de terre et la laitue.

**Figure 6 Cultures enregistrées en 2016**



#### 4.1.4 Hydrologie

Le ruisseau Norton est le principal affluent de la rivière des Anglais. Il parcourt un tracé d'environ 41 km avant de se jeter dans la rivière des Anglais à la limite nord du territoire de la municipalité de Saint-Chrysostome. La section du ruisseau Norton comprise dans la zone de ce plan de protection mesure 19 km.

À son embouchure le ruisseau Norton a une largeur d'environ 25 m tandis que près de sa source dans la ville de Mooers aux États-Unis, à environ 2 km de la frontière, elle est de 3m. Au sud du rang Hurley, le ruisseau Norton se divise en deux branches appelées : branche 1 du ruisseau Norton et branche 2 du ruisseau Norton Est.



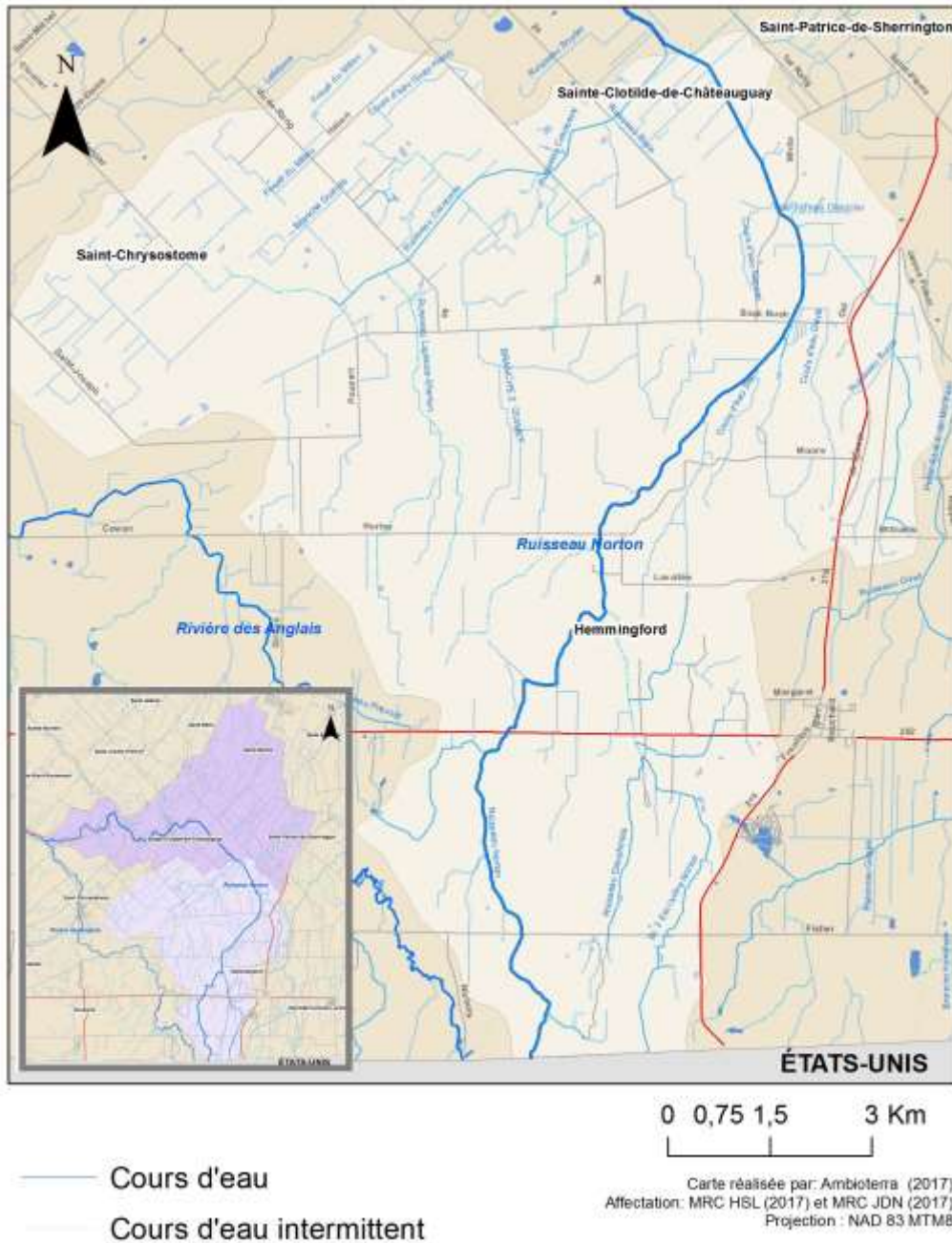
*Ruisseau Norton près de la frontière canado-américaine*

Environ 25 petits cours d'eau se déversent dans le ruisseau Norton dans la zone de l'ABVRN. La majorité de ceux-ci, sont des cours d'eau intermittents. Dans ce type de cours d'eau, l'eau est présente sur une base saisonnière et l'alimentation provient principalement des eaux de pluie (MDDELCC et MFFP, 2016). Parmi ceux-ci, on retrouve plusieurs fossés de drainage agricole qui ont été créés dans le but d'évacuer rapidement les eaux de surface provenant des champs agricoles. Ils sont facilement identifiables sur leur territoire par leurs tracés rectilignes entre les champs en cultures (voir les lignes pointillées en bleu pâle sur la carte de la figure 7).



La composition du lit du ruisseau Norton varie sensiblement de l'amont à l'aval. En aval, il est composé majoritairement de sable, de limon avec quelques bandes d'argile. Au centre de la zone, après le chemin Hurley, le ruisseau Norton amorce son parcours dans les terres organiques. Ces terres tourbeuses sont des vestiges d'anciens lacs glaciaires comme le lac Champlain (Baril et coll., 1950).

**Figure 7 Cours d'eau**



### **4.1.5 Pédologie**

On observe deux types de pédopaysages (ensemble des éléments du sol et du paysage) dans l'ABVRN : la plaine vallonnée et les terrasses marines (Côté et coll., 2006). La plaine vallonnée qui recouvre presque l'ensemble du territoire se caractérise par une succession de vallons et de dépressions dans lesquels on trouve les sols organiques. La dernière glaciation a laissé des formes glaciaires en forme de collines (drumlins) dans la plaine agricole (Côté et coll., 2006). Ces collines ont modifié l'écoulement des eaux de surface et ont retenu l'eau de fonte de glacier créant ainsi des lacs glaciaires temporaires recouverts de sédiments peu perméables (Canards illimités Canada, 2008). Avec le temps, ces lacs sont devenus des tourbières. Aujourd'hui, la majorité d'entre elles ont été déboisées et drainées pour l'agriculture maraîchère. Ce sont les fameuses terres noires riches en azote et en matière organique. L'eau de la majorité de celles-ci n'a pas de contact avec l'aquifère régional puisqu'elles sont situées sur des nappes perchées. Les dépôts peu perméables présents sous la tourbe des terres noires empêchent les eaux de drainage de rejoindre l'aquifère régional. L'eau souterraine finit tout de même par rejoindre le réseau hydrique régional en aval (Canards illimités Canada, 2008). On estime que les entreprises agricoles, particulièrement le secteur maraîcher, prélèvent dans l'aquifère régional près du tiers des volumes d'eau prélevés (Canards illimités Canada, 2008).

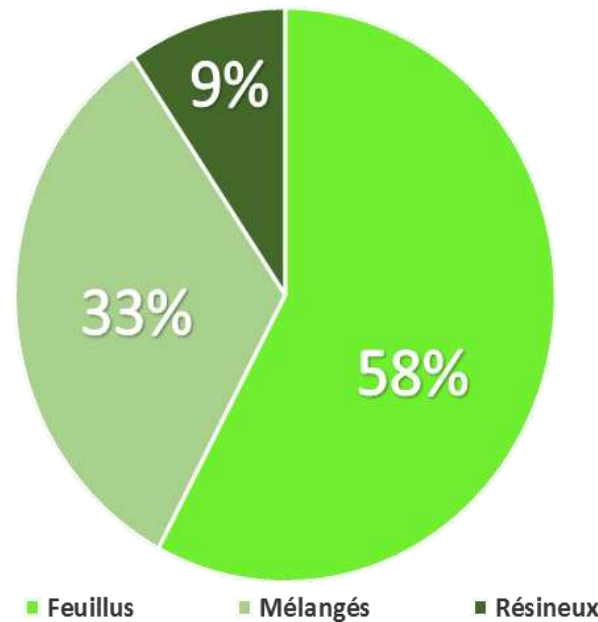
Les terrasses marines sont présentes au sud du bassin. Elles se caractérisent par des dépôts glaciaires principalement des plages marines provenant de la mer de Champlain (Côté et coll., 2006).

## **4.2 Caractéristiques écologiques**

### **4.2.1 Milieux forestiers**

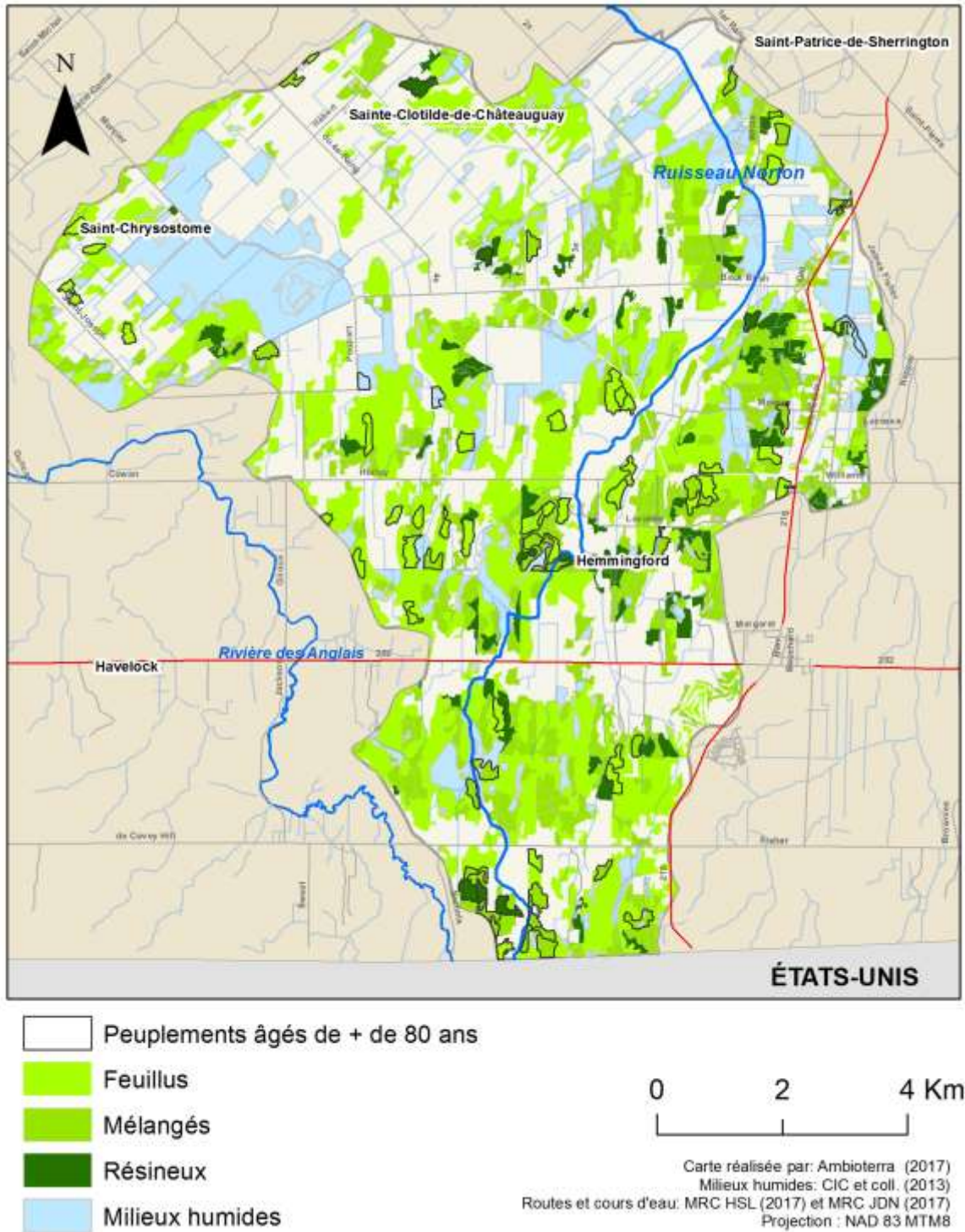
Environ 43% (49,45 km<sup>2</sup>) de la superficie d l'ABVRN est sous couvert forestier. Ce taux est nettement supérieur à la moyenne du territoire de la Vallée-du-Haut-Saint-Laurent (VHSL) qui se situe autour de 26% (Gagné, 2010). Le territoire de l'ABVRN fait partie du domaine bioclimatique de l'érablière à caryer cordiforme. Les peuplements feuillus occupent 58 % du couvert forestier, les peuplements mélangés 33 % et les peuplements résineux 9 %. Les principaux groupements forestiers que l'on retrouve sont : les feuillus

tolérants à l'ombre, les feuillus sur station humide, les érablières et les pinèdes à pin blanc.



La forêt de l'ABVRN est relativement jeune puisque 92 % des peuplements forestiers sont âgés de moins de 80 ans. De ce nombre, près du tiers sont des jeunes forêts de moins de 40 ans. Les vieilles forêts, âgées de plus de 80 ans, sont représentées en noir sur la figure 8. On les retrouve majoritairement dans le canton d'Hemmingford. C'est également dans ce secteur que l'on retrouve les plus grands massifs forestiers. Cette connectivité entre les milieux naturels est très précieuse puisqu'elle devient de plus en plus rare au nord de l'ABVRN. En effet, le couvert forestier est y morcelé. Les sols organiques bien décomposés présents dans le secteur de Sainte-Clotilde-de-Châteauguay étaient jadis occupés par des érablières rouges (Gagné, 2010).

Figure 8 Peuplements écoforestiers





*Prucheraie (crédit: David Lemieux-Bibeau)*

### **Espèces floristiques en péril**

Les occurrences du *Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ)* et les données des inventaires floristiques d'Ambioterra ont permis de répertorier 14 espèces floristiques en péril dans l'ABVRN. Le tableau I présente la liste des plantes rares ou menacées retrouvées dans ce secteur.

**Tableau I Liste des espèces floristiques en péril**

Nom français	Statut de l'espèce au Québec	Statut de l'espèce au Canada
Asaret du Canada	Vulnérable à la récolte	Aucun
Cardamine carcajou	Vulnérable à la récolte	Aucun
Doradille ébène	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable	Aucun
Adiante du Canada	Vulnérable à la récolte	Aucun
Trille blanc	Vulnérable à la récolte	Aucun
Violette à long éperon	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable	Aucun
Uvulaire à grandes fleurs	Vulnérable à la récolte	Aucun
Sanguinaire du Canada	Vulnérable à la récolte	Aucun
Matteuccie fougère-à-l'autruche	Vulnérable à la récolte	Aucun
Noyer cendré	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable	En voie de disparition
Ail des bois	Vulnérable à la récolte	Aucun
Dryoptéride de Goldie	Aucun (rare dans la région)	Aucun
Ginseng à cinq folioles	Menacé	En voie de disparition
Goodyérie pubescente	Vulnérable	Aucun

Données: (CDPNQ, 2015 ; Ambioterra, 2009 à 2016)

#### 4.2.2 Milieux humides

Les milieux humides sont des zones de transition entre les écosystèmes aquatiques et les écosystèmes terrestres (Buteau et coll., 1994). Ces milieux sont inondés ou saturés d'eau pendant une période suffisamment longue pour influencer les composantes du sol et de la végétation (Couillard et Grondin, 1986). Il existe différents types de milieux humides, mais tous possèdent trois caractéristiques communes (Couillard et Grondin, 1986) :

- 1) le sol est peu ou mal drainé;
- 2) au moins périodiquement, le sol supporte surtout des plantes hydrophiles, c'est-à-dire qui vivent en milieu aquatique et qui sont plus ou moins immergées;
- 3) le sol est saturé ou couvert par une eau peu profonde à un moment donné de l'année.
- 4)

Les données de Canards illimités Canada et du MDDELCC (2013) ainsi que les données d'inventaire d'Ambioterra ont été utilisées pour recenser les milieux humides sur le territoire de l'ABVRN. La cartographie des milieux humides faite par Canards illimités Canada a été réalisée par la photo-interprétation des photographies aériennes et des modèles stéréoscopiques numériques les plus récents. La photo-interprétation a ensuite été validée à l'aide de survols aériens et de points de contrôle sur le terrain afin de valider les résultats obtenus (CIC et MDDEFP, 2013). Seuls les milieux humides de plus de 0,5 ha ont été retenus. Les milieux humides répertoriés ont été triés en 7 classes : les eaux peu profondes, les prairies humides, les marais, les marécages, les tourbières ombrotrophes (bogs), les tourbières minérotrophes (fens) et les tourbières boisées. La définition des différentes classes est décrite à l'annexe 2.

Au total 255 milieux humides ont été identifiés par Canards illimités Canada et Ambioterra sur le territoire de l'ABVRN. Deux zones de concentration de milieux humides se trouvent près du chemin Mercier à Saint-Chrysostome et du chemin Old à Hemmingford (voir la carte de la figure 9). La superficie totale des milieux humides est de 1476 ha soit environ 13 % de l'ABVRN. Les milieux humides que l'on retrouve sur ce territoire ont une superficie moyenne de 6,2 ha. Les deux plus grands milieux humides sont deux tourbières boisées de 236 ha et 80 ha situées dans le nord-ouest de l'ABVRN.

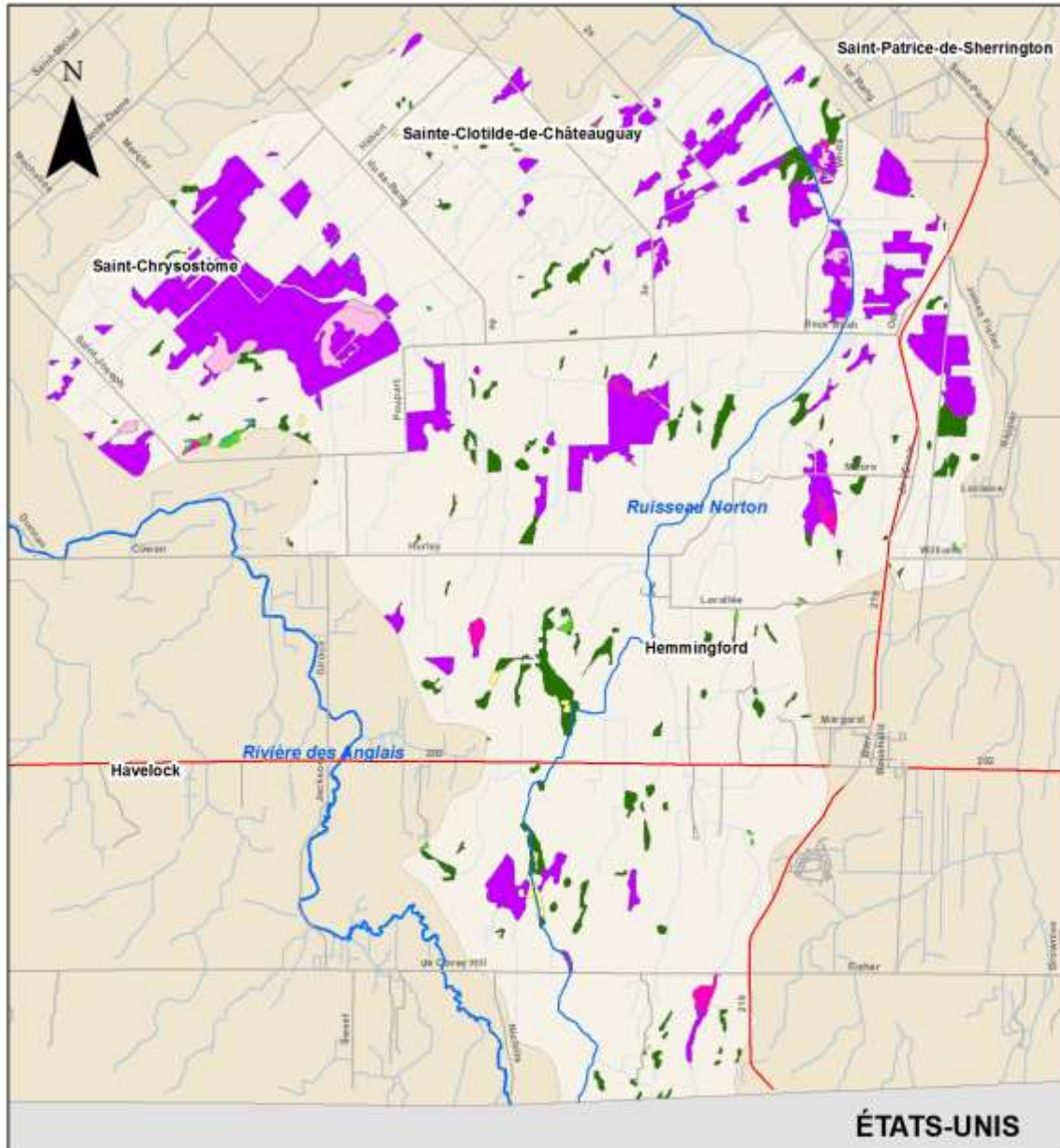
Le marécage est le type de milieux humides le plus représenté pour ce qui est du nombre. Au niveau de la superficie, ce sont les tourbières (boisées, fen et bog) qui occupent la plus grande partie du territoire (voir tableau II).



*Tourbière boisée près du chemin Moore*



Figure 9 Milieux humides



- |  |  |
|--|--|
| <span style="color: cyan;">■</span> Eau peu profonde | <span style="color: pink;">■</span> Tourbière bog      |
| <span style="color: green;">■</span> Marais          | <span style="color: purple;">■</span> Tourbière boisée |
| <span style="color: darkgreen;">■</span> Marécage    | <span style="color: magenta;">■</span> Tourbière fen   |
| <span style="color: yellow;">■</span> Prairie humide |  |

0 0,75 1,5 3 Km

Carte réalisée par: Ambioterra (2017)  
 Milieux humides: CIC et coll. (2013)  
 Routes et cours d'eau: MRC HSL (2017) et MRC JDN (2017)  
 Projection : NAD 83 MTM8

**Tableau II Caractéristiques des milieux humides répertoriés sur le territoire**

Classe	Nombre	Superficie (ha)
Eau peu profonde	8	4
Marais	11	13
Marécage	125	262
Prairie humide	9	13
Tourbière bog	9	77
Tourbière boisée	82	1073
Tourbière fen	11	35
<b>Total</b>	<b>255</b>	<b>1476</b>

### 4.2.3 Faune

#### Poissons

Nos inventaires ichtyologiques réalisés de 2009 à 2016 révèlent la présence d'au moins 19 espèces de poissons dans le ruisseau Norton et ses tributaires (voir liste des espèces recensées à l'annexe 3). Parmi celles-ci, on retrouve le maskinongé, la perchaude, le meunier noir, l'achigan petite bouche et la barbotte brune. Tous les poissons recensés dans le ruisseau Norton sont des espèces qui tolèrent des niveaux élevés ou intermédiaires de pollution (Barbour et *coll.*, 1999). Parmi les mentions historiques du CDPNQ, on note le chat-fous des rapides (1973) et le méné d'herbe (1941, 1973 et 1983). Des inventaires menés par Ambioterra (2014) dans le but de retrouver des menés d'herbe n'ont pas permis de confirmer la présence de l'espèce dans le ruisseau Norton.



### **Amphibiens et reptiles**

Plusieurs amphibiens et reptiles ont été observés dans le territoire l'ABVRN dans les zones humides. Parmi ceux-ci, quatre sont considérés comme en péril : la tortue des bois, la rainette faux-grillon de l'Ouest, la couleuvre tachetée et la salamandre à quatre orteils. Le tableau III présente la date de la dernière observation et le statut de l'espèce. Au printemps 2016, Ambioterra et l'équipe du MFFP ont réalisé un inventaire visant à valider les données d'occurrences historiques de tortue des bois à proximité du ruisseau Norton. Malheureusement, cet inventaire n'a pas permis de confirmer la présence de cette espèce.

### **Mammifères**

D'après les données de mortalité routière des animaux (2015), l'Atlas des micromammifères du Québec, les observations d'Ambioterra, les données de récolte cynégétique et de trappage, plusieurs espèces de mammifères sont présentes sur le territoire. Nommons la souris à pattes blanches, le campagnol à dos roux de Gapper, le tamia rayé, le castor, la moufette rayée, le raton laveur, etc.

Plusieurs animaux d'intérêt pour la chasse ont également été observés comme: le cerf de Virginie, le dindon sauvage, l'ours noir, le lièvre, le lapin à queue blanche et la sauvagine (bernache du Canada, oies des neiges, canards) (Données provenant des prises de chasse de 2014-2016). Sept espèces d'oiseau en péril ont aussi été recensées sur le territoire : l'engoulevent bois-pourri, l'engoulevent d'Amérique, le goglu des prés, l'hirondelle rustique, la paruline du Canada, la sturnelle des prés et le troglodyte à bec court.

Finalement, un opossum de Virginie a été observé par une citoyenne de Saint-Chrysostome à quelques mètres de la limite de la zone de l'ABVRN à l'automne 2017.

**Tableau III Liste des espèces d'animaux en péril**

Nom français	Dernière observation (année)	Statut de l'espèce au Québec	Statut de l'espèce au Canada
Engoulevent bois-pourri	2014	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable	Menacée
Engoulevent d'Amérique	2011	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable	Menacée
Goglu des prés	2013	Aucun	Menacée
Hirondelle rustique	2000	Aucun	Menacée
Paruline du Canada	2013	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable	Menacée
Sturnelle des prés	2007	Aucun	Menacée
Tortue des bois	1990	Vulnérable	Menacée
Rainette faux-grillon de l'Ouest	2000	Vulnérable	Menacée
Salamandre à quatre orteils	2014	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable	Aucun
Bruant sauterelle	2017	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable	Préoccupante
Couleuvre tacheté	2009	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable	Préoccupante

Sources données: (SOS-POP, 2017 ; CDPNQ, 2015 et Ambioterra 2009-2016)

### Aire de confinement du cerf de Virginie

Les boisés au sud-est de l'ABVRN ont été identifiés par le MFFP comme des habitats hivernaux pour le cerf de Virginie aussi appelé ravage ou aire de confinement (voir figure 10). Ces aires ont été délimitées à l'aide des inventaires aériens d'habitats du cerf de Virginie et des cartes écoforestières. Ces aires de confinement possèdent des

peuplements abris (résineux et/ou mélangés de plus de 30 ans) et des peuplements qui offrent de la nourriture. Elles sont généralement près des rivières et se situent aux endroits où la pente est prononcée (Hébert et coll., 2013).

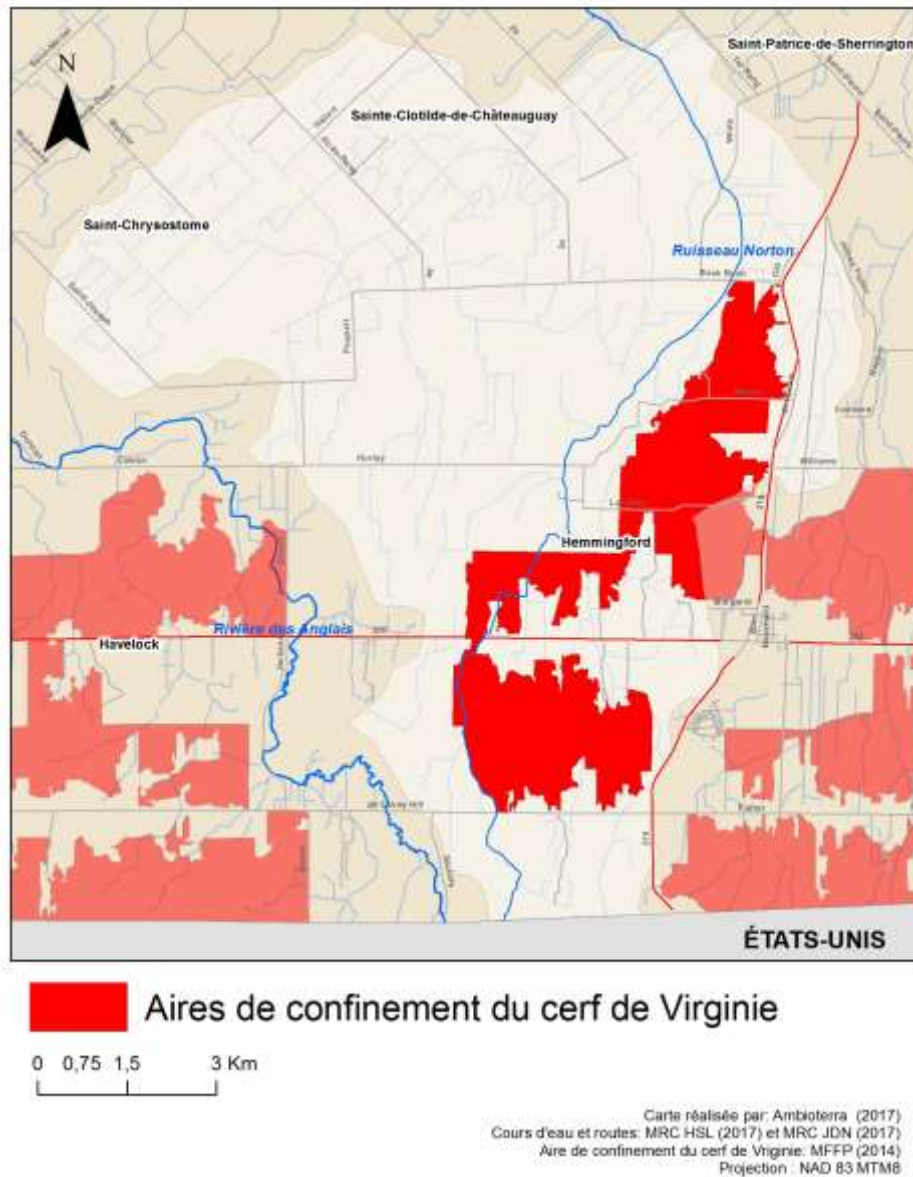
Mentionnons à ce propos que sur les terres publiques, l'aire de confinement du cerf de Virginie est protégée en vertu de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (LCMVF). Cet habitat fait partie d'une des 11 catégories d'habitats essentiels inscrits dans le *Règlement sur les habitats fauniques (RHF)* :

2° «une aire de confinement du cerf de Virginie»: une superficie boisée d'au moins

*250 ha, caractérisée par le fait que les cerfs de Virginie s'y regroupent pendant la période où l'épaisseur de la couche nivale dépasse 40 cm dans la partie de territoire située au sud du fleuve Saint-Laurent et à l'ouest de la rivière Chaudière ou dépasse 50 cm ailleurs »* (Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (chapitre C-61.1, a. 128.1, 128.6 et 128.18)).

En terres privées il en est autrement puisque la LCMVF ne s'applique pas. La protection de ces milieux dépend donc de la volonté des propriétaires privés. Les limites des aires de confinement du cerf de Virginie reconnues par le RHF doivent cependant être intégrées dans le schéma d'aménagement des municipalités régionales de comté (MRC). Une affectation particulière peut leur être attribuée limitant ainsi certains usages. Les élus d'une municipalité peuvent également adopter un règlement qui limite le déboisement dans ces aires ou exiger que les besoins du cerf soient considérés lors d'interventions forestières (Hébert et coll., 2013).

Figure 10 Aire de confinement du cerf de Virginie



## 5. Problématiques et identification des menaces aux habitats fauniques

Plusieurs menaces pèsent sur les habitats fauniques présents sur le territoire de l'ABVRN. Ces menaces sont décrites dans la section suivante pour les milieux aquatiques, les milieux forestiers et les milieux humides. Les milieux ouverts qui sont des habitats vitaux pour les oiseaux champêtres ont été exclus de l'analyse par manque

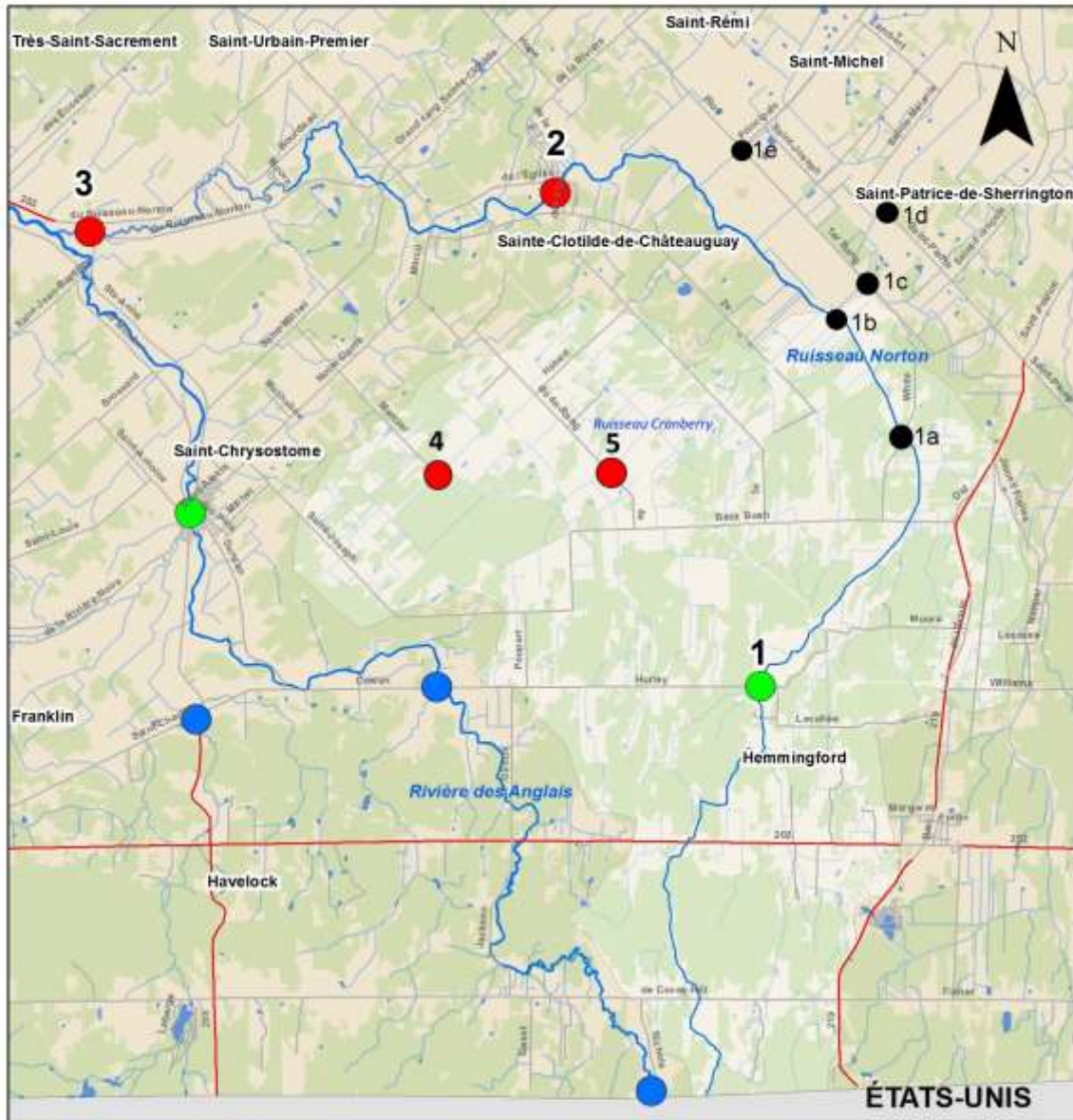
de données sur le territoire ciblé. Ils pourront être intégrés à ce plan lorsque des connaissances suffisantes seront disponibles. Des solutions pour diminuer les impacts des menaces identifiées comme élevées seront proposées dans le plan d'action.

## **5.1 Milieu aquatique**

### **5.1.1 Détérioration de la qualité de l'eau**

La figure 11 présente les plus récents résultats des analyses de l'eau à 10 stations d'échantillonnage situées sur le ruisseau Norton et ses principaux tributaires (la décharge D, le ruisseau Gibeault-Delisle, la décharge de la Compagnie et le ruisseau Cranberry). Les stations 1 et 3 ont été échantillonnées en 2011, la station 2 de 2014 à 2016 et les stations 4 et 5 en 2003. Pour représenter la qualité de l'eau des stations d'échantillonnage, nous avons utilisé l'indice de la qualité bactériologique et physicochimique de l'eau (IQBP), un indicateur développé par le MDDELCC (Hébert, 1997). Il sert de critère au Québec pour établir la qualité et les usages possibles de la ressource eau (voir le tableau IV). Six paramètres sont généralement utilisés pour évaluer l'IQBP (que l'on appellera dans ce cas IQBP<sub>6</sub>). Ces derniers sont présentés à l'annexe 4.

Figure 11 Indice de qualité de l'eau pour le ruisseau Norton



- A-Bonne
- B-Satisfaisante
- C-Douteuse
- D-Mauvaise
- E-Très Mauvaise

0 1 2 4 Km

Carte réalisée par Ambioterra (2017)  
 Cours d'eau et routes: MRC HSL (2017) et MRC JDN (2017)  
 IQBP: MDDELCC (2011 ; 2014-2016)  
 Projection : NAD 83 MTM8



**Tableau IV Usages possibles de la ressource eau selon la valeur de l'IQBP**

<b>IQBP</b>	<b>Qualité et usages possible <sup>a</sup></b>
<b>A</b>	Eau de bonne qualité permettant généralement tous les usages, y compris la baignade
<b>B</b>	Eau de qualité satisfaisante permettant généralement la plupart des usages
<b>C</b>	Eau de qualité douteuse compromettant certains usages
<b>D</b>	Eau de mauvaise qualité compromettant la plupart des usages
<b>E</b>	Eau de très mauvaise qualité risquant de compromettre tous les usages

*a : Les usages possibles excluent la consommation aux fins d'eau de breuvage.*

On remarque que la qualité de l'eau du ruisseau Norton est satisfaisante en amont et qu'elle devient très mauvaise après son passage à travers les terres noires de Sainte-Clotilde-de-Châteauguay. Selon le MDDELCC, l'eau du ruisseau Norton contribue de manière significative à la dégradation de la rivière Châteauguay en raison principalement des activités agricoles qui apportent une grande quantité d'éléments nutritifs (Simoneau, 2007). La forte concentration de producteurs maraîchers dans le bassin versant du ruisseau Norton entraîne plusieurs problèmes environnementaux notamment une forte érosion des sols ainsi qu'une grande concentration de contaminants dans l'eau ( Guérin, 2009 ; Wawrzyniak, 2009).

Ambioterra a réalisé un portrait historique de la variation de l'IQBP<sub>6</sub> aux stations 2 et 3 à partir des banques de données du MDDELCC pour la période s'étalant de 1990 à 2012. Au cours de ces 23 années, on remarque que les IQBP<sub>6</sub> pondérés, pour les deux stations d'échantillonnage, sont constamment de classe « E ». En d'autres mots, la qualité de l'eau aux stations 2 et 3 risque constamment de compromettre l'ensemble des usages de l'eau. Par ailleurs, une analyse des sous-indices considérés dans l'élaboration de l'IQBP<sub>6</sub> montre que c'est la concentration de phosphore total qui dans la très grande majorité des cas dépasse de plusieurs fois la norme permise et fixe la valeur de l'IQBP<sub>6</sub>. La concentration de chlorophylle a totale et, dans le cas de la station amont, la concentration de solides en suspension, interviennent également à titre de paramètres limitants, mais à des fréquences beaucoup plus faibles. La chlorophylle a,

mesure de la biomasse d'algues microscopiques dans l'eau, est intimement liée à la quantité de phosphore disponible (MDDELCC et CRE Laurentides, 2016).

La figure 11 présente l'emplacement de cinq autres stations d'échantillonnage numérotées de 1a à 1e. Ces sites ont été échantillonnés dans le cadre d'études visant à faire le suivi de la qualité de l'eau du ruisseau Norton et ses principaux tributaires agricoles: la décharge D, le ruisseau Gibeault-Delisle et la décharge de la Compagnie. Malheureusement, les données prises à ces stations ne permettent pas de déterminer un IQBP<sub>6</sub> puisqu'elles sont pour la plupart incomplètes. Malgré cela, plusieurs informations tirées de ces analyses sont importantes. La section suivante fait le résumé des faits saillants.

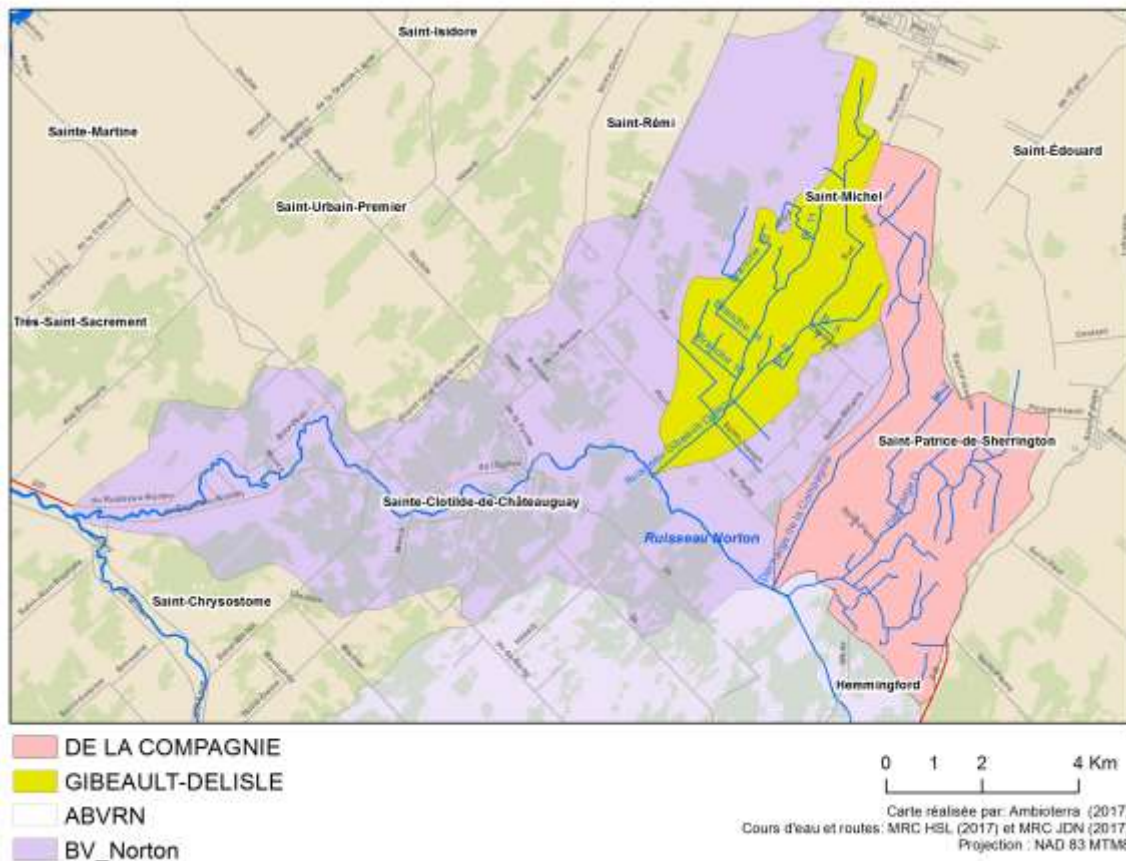


*Décharge de la Compagnie*

De 2010 à 2011, la station 1a située sur le chemin White à Hemmingford a été échantillonnée à plusieurs reprises au cours de cette période (MDDELCC, 2017). Seulement deux paramètres ont été analysés : la concentration de nitrites et nitrates et la concentration en phosphore total. Pour tous les échantillons d'eau analysés, la concentration de phosphore total dépassait le seuil d'effet chronique établi pour la protection de la vie aquatique. En d'autres mots, une espèce aquatique qui est exposée quotidiennement pendant toute sa vie à ces niveaux de phosphore subirait des effets néfastes sur sa santé ainsi que sa descendance (MDDELCC, 2017a).

De 2010 à 2012, la qualité de l'eau de trois sous bassins versants du ruisseau Norton, (la décharge D, le ruisseau Gibeault-Delisle et la décharge de la Compagnie) contribuant le plus à la contamination du Norton, a été suivi par le consortium Prisme. Les concentrations de phosphore total et les nitrites-nitrates ont été mesurées du début avril à la mi-novembre. La décharge de la compagnie et la décharge D se déversent dans le ruisseau Norton à la limite Nord de l'ABVRN. Le ruisseau Gibeault-Delisle se jette au-delà de la zone ciblée par ce plan de protection (voir figure 12). En 2011, les trois tributaires dépassaient d'au moins 30 fois le critère de phosphore total pour la protection de la vie aquatique (Prisme Consortium, 2012). Les concentrations de nitrates et nitrites étaient en dessous des valeurs limites.

**Figure 12 Sous-bassins versants du ruisseau Norton**



De 2005 à 2007, le ruisseau Gibeault-Delisle a servi de cobaye pour documenter la présence de pesticides dans les cours d'eau agricole du Québec. Les résultats de cette étude sont accablants, 36 pesticides et produits de dégradations ont été détectés dans l'eau de ce ruisseau à la station 1e. De plus, tous les échantillons d'eau récoltés

dépassaient les critères de qualité de l'eau pour la protection de la vie aquatique (Giroux et coll.,2010).

*«Les concentrations de certains pesticides sont si élevées que des concentrations importantes sont aussi appréhendées dans le cours d'eau récepteur, soit le ruisseau Norton ».*

Parmi les grandes cultures, la production maraîchère est l'un des secteurs où l'on emploie le plus de pesticides pour lutter contre les organismes indésirables (Giroux et coll, 2010). Indéniablement, ces derniers se retrouvent aussi dans les cours d'eau environnants.

La forte teneur en phosphore total retrouvée dans les eaux du ruisseau Norton pourrait être due à une fertilisation inadéquate des terres noires qui seraient déjà saturées en cet élément (Guérin, 2009). Le potentiel de pollution d'un cours d'eau est étroitement lié à la capacité d'un sol à retenir ou évacuer le phosphore (Guérin, 2009). Aussi, l'affouillement graduel des berges du ruisseau Norton c'est-à-dire, leur creusement et leur affaissement sous l'action érosive de l'eau, pourrait aussi être responsable des fortes concentrations de phosphore dans l'eau (Soumis, 2010 ; Wawrzyniak, 2009). La présence d'une tourbière asséchée à proximité de Ste-Clotilde-de-Châteauguay, qui rend les sols de cette zone très friables, pourrait également contribuer aux charges de phosphore total et de solides en suspension des eaux du ruisseau Norton (UQCN, 2005). Le phosphore représente sans doute l'élément nutritif le plus connu de la population générale en raison du rôle qu'il joue dans la prolifération exacerbée des cyanobactéries, phénomène très médiatisé depuis les dernières années. Jouant un rôle essentiel dans la croissance des plantes et des algues à l'instar de l'azote, le phosphore est néanmoins généralement considéré comme un élément limitant en raison de ses concentrations relativement faibles par rapport aux espèces chimiques azotées dans les eaux naturelles non polluées. Cette situation est cependant moins vraie en milieu agricole où les engrais, les pesticides organophosphorés, les détergents phosphatés et les installations septiques contribuent de manière importante au bilan du phosphore des cours d'eau. Dans ces derniers, le phosphore peut être à l'origine de l'eutrophisation (Hade, 2002; CEAEQ, 2008).

Les coliformes fécaux constituent un groupe de bactéries bacilliformes qui vit exclusivement dans le système digestif inférieur (intestins) des animaux à sang chaud ou des humains (Prescott *et coll.*, 1995). Le membre le plus connu de ce groupe est probablement l'espèce *Escherichia coli*. Associés aux excréments, la présence de coliformes fécaux dans les milieux aquatiques à des concentrations élevées est généralement un indicateur d'un problème de contamination relié à l'utilisation des engrais d'origines animales (fumiers, purins, lisiers) ou encore à des installations septiques non conformes ou des rejets d'eaux usées mal traitées (Hade, 2002). Ils peuvent également provenir d'animaux sauvages ou domestiques (MDDEFP, 2013). Les coliformes fécaux sont pathogènes pour les humains et leur présence dans les milieux aquatiques peut affecter ou empêcher certains usages de l'eau. Pour cette raison, le dosage des coliformes fécaux fait souvent partie des programmes de suivi de la qualité de l'eau.

La détérioration de la qualité de l'eau du ruisseau Norton a des impacts importants sur la faune aquatique qui y vit en plus de contribuer à détériorer la qualité de l'eau des rivières des Anglais et Châteauguay. La présence d'une majorité d'espèces de poissons tolérantes à la pollution est certes, une conséquence de la détérioration des eaux de ce ruisseau.

### **5.1.2 Turbidité et envasement**

Dans la zone des terres noires, l'eau du ruisseau Norton est généralement très trouble. Les sols organiques des terres noires possèdent des caractéristiques intrinsèques qui favorisent naturellement les problèmes d'érosion et d'inondation. Leur grande capacité à retenir l'eau, les rend mous ce qui provoque l'instabilité des berges des cours d'eau et entraîne des pertes de sols importantes (Wawrzyniak, 2009). La linéarisation et le creusage du Norton et de ses tributaires, l'érosion éolienne, l'affaissement du sol et le drainage artificiel sont également des facteurs qui contribuent à augmenter la turbidité du ruisseau Norton. Une quantité excessive de sédiments dans l'eau influence la quantité de lumière qui pénètre ainsi que les mécanismes de transmission de la chaleur dans la colonne d'eau. Il en résulte une augmentation de la température de l'eau et une moins grande quantité d'oxygène dissous dans l'eau (Vachon, 2003). Ces changements menacent l'intégrité de l'habitat et la survie de plusieurs espèces aquatiques. En effet, une grande quantité de sédiments en suspension de l'eau peut, par exemple, irriter les

branchies des poissons ainsi que détruire la muqueuse protectrice couvrant leurs yeux et leurs écailles (MPO, 2016). Les œufs de poissons peuvent aussi être ensevelis par les sédiments dans les sites de fraie.

On considère que l'intensité de l'érosion du sol par l'eau est influencée par 5 facteurs :

1. La pluviosité (intensité de la précipitation),
2. La pente (longueur et angle),
3. La couverture végétale (un sol sans végétation est plus à risque d'érosion),
4. Le type de sol (les matériaux fins s'érodent plus facilement)
5. Les pratiques culturales (plus le sol est travaillé en profondeur plus il est à risque d'érosion) (MAAARO, 2016).

### **Modification du régime hydrique**

Dans le passé, la plupart des cours d'eau et des fossés situés en milieu agricole ont été creusés et redressés pour les exigences de l'agriculture (Gagné, 2010). Le ruisseau Norton et ses tributaires ne font pas exception à cette règle puisque ces derniers ont presque tous été creusés et linéarisés à la fin des années 1940 (Wawrzyniak, 2009). Le but de ces travaux était d'assécher le plus rapidement possible les terres noires (Canards illimités Canada, 2008). Dans certains cas la linéarisation a entraîné des pertes de longueur importantes comme c'est le cas pour le ruisseau Norton et le ruisseau Cranberry qui ont perdu plusieurs kilomètres (Wawrzyniak, 2009). Ces pertes de longueurs entraînent une augmentation de la vitesse de l'eau et du transport de sédiments ce qui a pour conséquence d'augmenter la pente du lit et l'érosion des berges (idem). En plus de ces travaux majeurs au cours des années 1994 à 1989, le lit des cours d'eau du bassin versant du ruisseau Norton a été abaissé et élargit. Des ouvrages de rétention des eaux ont aussi été construits au début des années 1990 à 29 endroits sur des tributaires du ruisseau Norton.

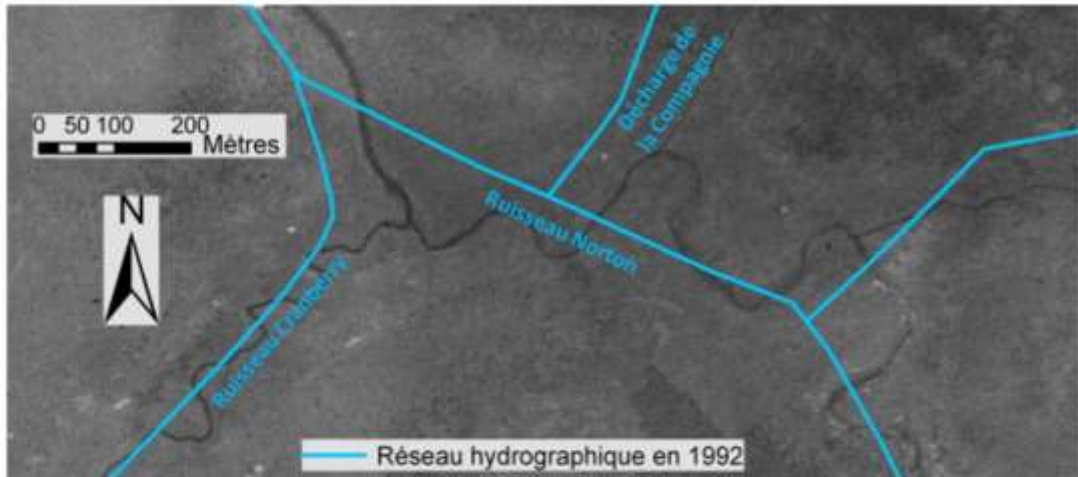


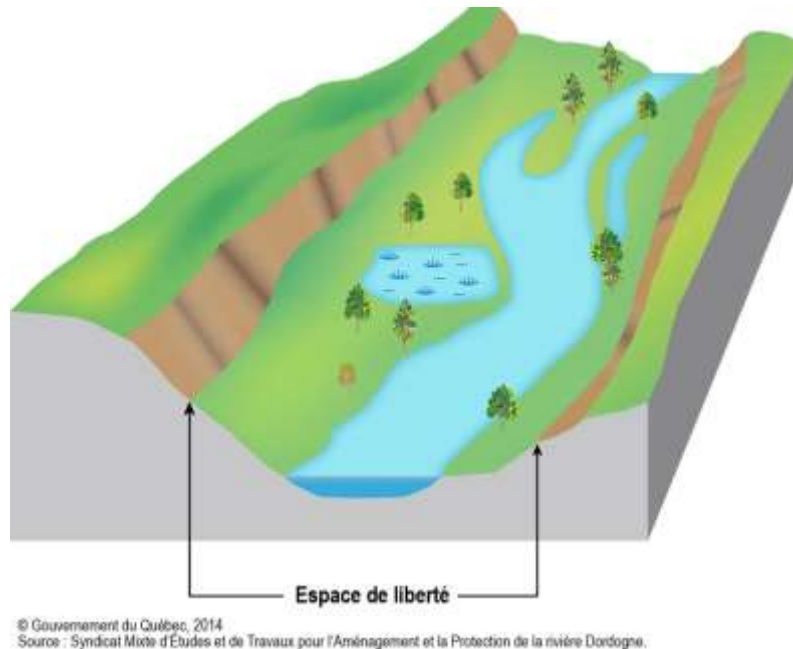
Figure 12 : Confluence entre les Ruisseaux Norton et Cranberry en 1930.  
(Le réseau actuel est le même depuis 1983).

Figure tirée de Wawrzyniak, 2009

La MRC du Haut-Saint-Laurent investie en moyenne chaque année de 500 000 à 1 000 000\$ pour entretenir (nettoyer) et aménager les cours d'eau modifiés sur son territoire (Communications personnelles avec les responsables de la MRC HSL, 2015). Plusieurs cours d'eau de l'ABVRN ont été entretenus au cours des dernières années, selon les données d'entretien des cours d'eau compilées par la MRC. Ces interventions récurrentes et coûteuses (creusage des sédiments, modification de la géométrie du chenal, etc.), visant à rétablir la libre circulation de l'eau, détruisent les habitats fauniques et contribuent à la détérioration de la qualité de l'eau (Biron et coll., 2013). Le creusage des sédiments dans le lit d'un cours d'eau peut par exemple, engendrer la destruction de la vie aquatique (MPO, 2016). Il existe plusieurs options de gestion durable des cours d'eau basés sur le concept d'espace de liberté qui ont fait leur preuve ailleurs et qui pourraient être appliquées sur le territoire de la MRC HSL. On définit l'espace de liberté comme :

*« un espace de mobilité – lié à la dynamique latérale des cours d'eau – et de l'espace d'inondabilité – lié à la récurrence de crues de différentes magnitudes dont le passage laisse des traces dans le paysage. À ces deux espaces s'ajoutent les milieux humides riverains qui jouent un rôle clé, tant du point de vue hydrologique qu'écologique. »* (Biron et coll, 2013).

Cette approche dite hydro-géomorphologique tient compte de la dynamique naturelle de mobilité (transport de sédiments, érosion, changement de tracés) et d'inondabilité (épisodes de crues) d'un cours d'eau dans le temps (MDDELCC, 2014). Le lit du cours d'eau est vu ici comme une entité dynamique qui bouge dans l'espace de manière verticale et horizontale (Biron et coll, 2013).



### 5.1.3 Bandes riveraines insuffisantes

Les milieux riverains sont importants pour la faune. En prévenant l'érosion et le ruissellement, la végétation naturelle des rivages améliore aussi la qualité de l'eau. En effet, lorsque le sol et les éléments nutritifs en excès sont emportés par l'eau, ceci peut entraîner la destruction des aires de frai des poissons, l'épuisement de l'oxygène dissous et la croissance des algues et des plantes aquatiques (Vachon, 2003). La végétation naturelle peut aussi améliorer la qualité de l'eau en fournissant de l'ombre aux espèces aquatiques et en rafraîchissant les zones d'eau peu profonde.

Une caractérisation des rives du ruisseau Norton dans la zone ABVRN a été faite par l'interprétation des orthophotographies (photos aériennes) de 2014. L'analyse a été réalisée de chaque côté de la rivière sur une distance de 15 mètres à partir du haut de la berge. Des points de validation terrain ont été effectués à l'été 2017. D'autres seront faits chez les futurs propriétaires recrutés.





Photos berges ruisseau Norton

L'état des berges a été évalué selon l'indice de qualité de bandes riveraines (IQBR) développé par le MDDELCC. Cet indice adapté de Saint-Jacques et Richard (1998) permet d'évaluer la performance d'une bande riveraine à assurer ses fonctions écologiques (filtration des eaux de surface, amélioration de la qualité de l'eau, habitat pour la faune et la flore, etc.). Ainsi, un indice qui se rapproche de 100 indique une excellente qualité de bande riveraine (arbres, arbustes, herbacées naturelles) tandis qu'un pointage près de 17 signifie que la bande riveraine est de très faible qualité (sol nu, culture, etc.).

### L'indice de qualité de la bande riveraine (IQBR)

L'IQBR se calcule comme suit :

$$IQBR = \frac{[\sum (d_i \times P_i)]}{D} \times 10$$

- $i$  = nième composante (ex. : forêt, arbustaie, etc.)
- $d_i$  = distance couverte par la nième composante (m)
- $P_i$  = facteur de pondération de la nième composante, un nombre compris entre 1,7 et 10
- $D$  = somme des distances couvertes par chacune des composantes

#### Légende IQBR

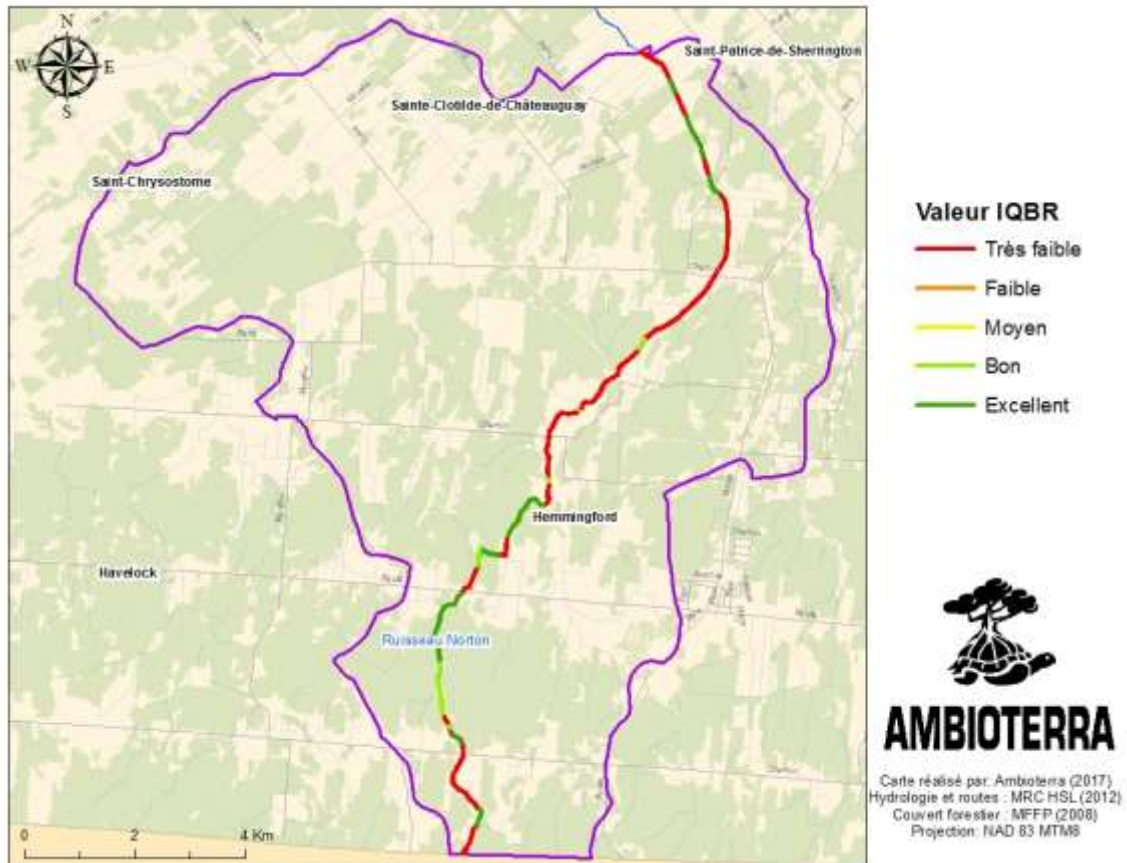
	<b>Excellent</b> 90-100 (89,5-100)
	<b>Bon</b> 75-89 (74,5 – 89,49)
	<b>Moyen</b> 60-74 (60,5 – 74,49)
	<b>Faible</b> 40-59 (39,5 – 59,49)
	<b>Très faible</b> 17-39 (17 – 39,49)

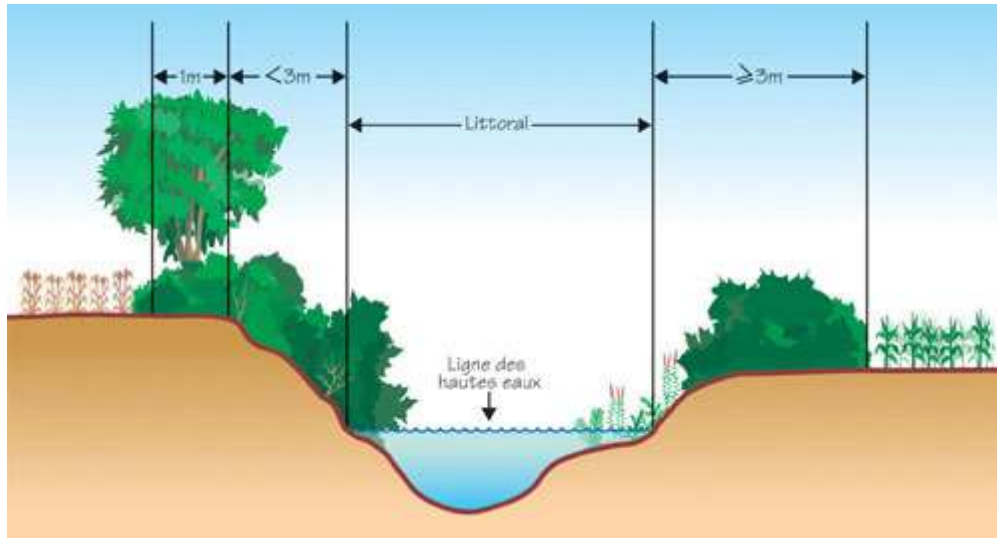
	Composantes de la bande riveraine								
	Forêt	Arbustaie	Herbaciaie	Coupe forestière	Friche et pâturage	Culture	Sol nu	Socle rocheux	Infrastructure
<b>Facteur de pondération (Pi)</b>	10	8.2	5.8	4.3	3.0	1.9	1.7	3.8	1.9

(Saint-Jacques, N. & Y. Richard, 1998)

Cette étude a permis de constater que plus de 50 % des rives de part et d'autre du ruisseau Norton sont en très mauvais état puisqu'elles ont obtenu des valeurs d'IQBR de très faibles. L'aval de l'ABVRN, où l'agriculture intensive y est pratiquée, est particulièrement problématique (voir figure 14). Dans ce secteur, les bandes riveraines naturelles, majoritairement herbacées, occupent généralement à peine 1 mètre sur le haut du talus. En zone agricole, le producteur agricole doit minimalement respecter une bande de 1 mètre sur le haut du talus d'un cours d'eau sans épandage d'engrais selon le *Règlement sur les exploitations agricoles* (REA). Malgré leur conformité réglementaire, ces bandes riveraines d'une aussi faible largeur ne sont pas en mesure de remplir plusieurs fonctions écologiques telles que la rétention des sédiments et des éléments nutritifs (Gagnon et Gangbazo, 2007).

Figure 13 IQBR





Source image : Conseil régional de l'environnement de l'Abitibi-Témiscamingue, s.d.

Ainsi, dans l'ensemble beaucoup de travail de sensibilisation reste à faire particulièrement auprès des acteurs du milieu agricole. Les cartes produites pour chaque secteur pourront être utilisées pour faire un diagnostic de la bande riveraine des propriétaires riverains recrutés.

#### 5.1.4 Zones à risque de contamination

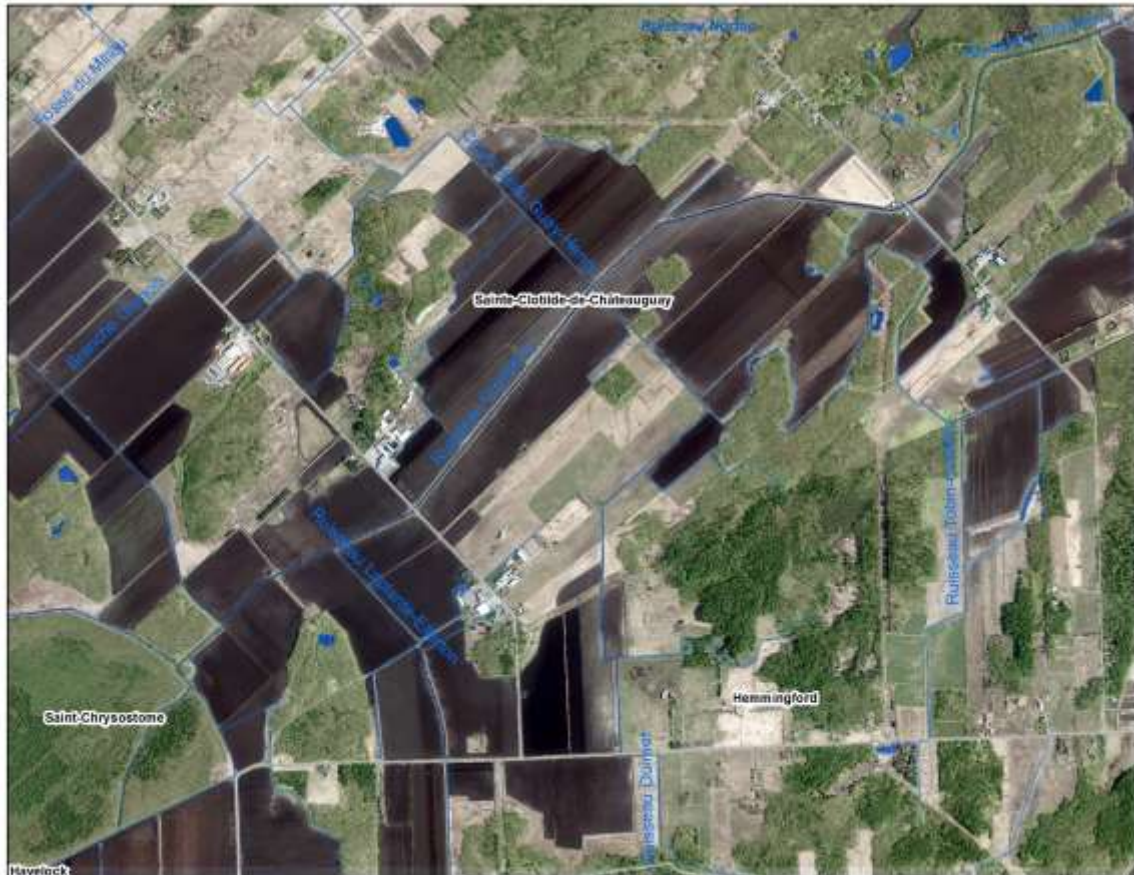
Dans la zone de l'ABVRN, on trouve deux anciens dépotoirs situés à proximité du ruisseau Norton.

### 5.2 Milieux forestiers

#### 5.2.1 Déboisement et fragmentation des habitats

La composition et la structure actuelles du couvert forestier de l'ABVRN (jeunes forêts de feuillus majoritairement des érablières, peu d'essences résineuses) montrent que ce dernier a été profondément modifié depuis le début de la colonisation du territoire (Gagné, 2010). De 1999 à 2004 et de 2004 à 2009 on évalue les pertes de superficies forestières sur le territoire de la Vallée-du-Haut-Saint-Laurent à respectivement 2,6 % et 2,5 %. (Gagné, 2010). La majorité du déboisement a été observée en territoire agricole. La principale conséquence de ce déboisement est que le couvert forestier d'origine se morcelle de plus en plus et ne se compose désormais que de petites zones boisées, isolées les unes des autres. Ce phénomène est désigné sous le terme de «

fragmentation forestière». Sa principale cause demeure l'expansion et l'intensification de l'utilisation du territoire, notamment à des fins agricoles et urbaines. On observe très bien ce phénomène dans le nord de l'ABVRN où l'agriculture maraîchère y est intensive (voir image suivante).



La survie d'une espèce nécessite la présence dans son habitat de différentes ressources alimentaires, d'abris et de sites de reproduction. Le morcellement du couvert forestier entraîne l'isolement des boisés et une diminution de la superficie, de la quantité et de la qualité des îlots boisés résiduels, rendant ceux-ci de moins en moins aptes à combler les besoins de plusieurs espèces au fur et à mesure du processus de fragmentation (Duchesne *et coll.*, 1997). Plus l'isolement des boisés augmente, plus les possibilités d'échanges génétiques diminuent ainsi que les chances de survie des populations fauniques et floristiques (Duschesne *et coll.*, 1999). Par ailleurs, plusieurs études démontrent que le seuil sous lequel il y a une perte significative de la biodiversité se situe autour de 30 % de superficie boisée (Andrén, 1994 ; Fahrig, 2003; Flather *et coll.*, 2002, et Environnement Canada, n.d.). L'état du couvert forestier sur le territoire de

la municipalité de Ste-Clotilde-de-Châteauguay est particulièrement inquiétant puisqu'il se situe sous le seuil critique avec un taux de 28% (MAMROT et coll., 2006).

Malgré ces menaces, la superficie forestière de l'ABVRN est de nettement supérieure à la moyenne régionale. On trouve les derniers massifs forestiers d'importance dans la municipalité d'Hemmingford au sud de la zone. Il est d'une grande importance de protéger ces noyaux forestiers d'autant plus qu'il n'existe **aucune aire protégée sur le territoire de l'ABVRN.**

### **5.2.1 Espèces envahissantes**

Plusieurs espèces exotiques envahissantes ont été recensées par l'équipe d'Ambioterra sur le territoire de l'ABVRN. Parmi celles-ci, on note : le nerprun bourdaine, le nerprun cathartique, la renouée Japonaise, l'alliaire officinale et le chancre du noyer. L'introduction d'espèces exotiques envahissantes (insectes, maladies ou plantes) est considérée comme une menace importante pour l'intégrité de la forêt (Gagné, 2010).

### **5.3 Milieux humides**

L'état des milieux humides a été évalué par Canards illimités Canada à l'aide d'une analyse visuelle des orthophotographies de 2009. Cette évaluation visait à identifier les activités humaines à proximité ou dans les milieux humides susceptibles d'avoir un impact sur leur intégrité. Selon cette étude, neuf menaces potentielles ont été identifiées dans l'ABVRN : l'agriculture, le drainage agricole, le remblayage /creusage, les activités de transport, le réseau de transport d'énergie, le développement résidentiel, les activités récréatives, la coupe forestière, l'énergie, les industries et commerce. Les activités agricoles (drainage, remblayage et creusage) sont identifiées comme les principales menaces à l'intégrité des milieux humides sur le territoire et plus largement à l'échelle de la Montérégie (CIC et MDDEFP, 2013).

### **5.4 Évaluation du niveau de pression de chaque menace**

Le tableau suivant résume les principales menaces qui pèsent sur les habitats fauniques de l'ABVRN ainsi que le niveau de la pression.

**Tableau V Principales menaces**

Type d'habitats	Menaces	Niveau de la pression
Cours d'eau	-Dégradation de la qualité de l'eau -Sédimentation et envasement -Modification du régime hydrique -Bandes riveraines insuffisantes	Élevé Élevé Élevé Élevé
Milieux forestiers	-Déboisement -Espèces envahissantes -Maladie et insectes -Fragmentation des boisés	Moyen Faible Faible Moyen
Milieux humides	-Drainage agricole -Remblayage/Creusage -Transport -Développement résidentiel -Récréatif -Coupe forestière	Élevé Moyen Moyen Moyen Faible Moyen

## 6. Délimitation des zones de protection prioritaires

### 6.1 Méthodologie d'identification des zones à protéger

La section suivante présente la méthodologie qui a été utilisée pour cibler les habitats fauniques prioritaires à protéger dans la zone de l'ABVRN. Pour ce faire, les travaux de planification écorégionale de Madame Louise Gratton de Conservation de la Nature Canada ont été utilisés comme base de référence (Gratton, 2010). Ce travail colossal issu de la collaboration entre plusieurs intervenants du territoire et de différents paliers gouvernementaux a permis d'identifier les sites de conservation critiques à la protection de la biodiversité dans la Vallée-du-Saint-Laurent et le lac Champlain. La sélection des sites a été faite par ensemble physiographique. L'approche utilisée par Mme Gratton est celle du filtre grossier et du filtre fin. Le filtre grossier est ensuite superposé au filtre fin afin d'intégrer l'ensemble des paramètres qui permettent d'identifier les milieux naturels importants pour la conservation. Les critères d'analyse des filtres sont décrits dans la section suivante.

#### **FILTRE GROSSIER**

«L'analyse du filtre grossier repose sur les valeurs d'irremplaçabilité et de représentation de la diversité écologique, établies pour chaque parcelle de forêt et chaque milieu humide ciblé par

*ensemble physiographique, troisième niveau du cadre écologique de référence du Québec. L'analyse s'appuie également sur l'évaluation d'attributs permettant de qualifier la condition de chaque parcelle ou milieu, tels leur taille, la présence d'espèces menacées ou vulnérables, le niveau de fragmentation de même que leurs fonctions écologiques et le contexte environnant » (Gratton, 2010).*

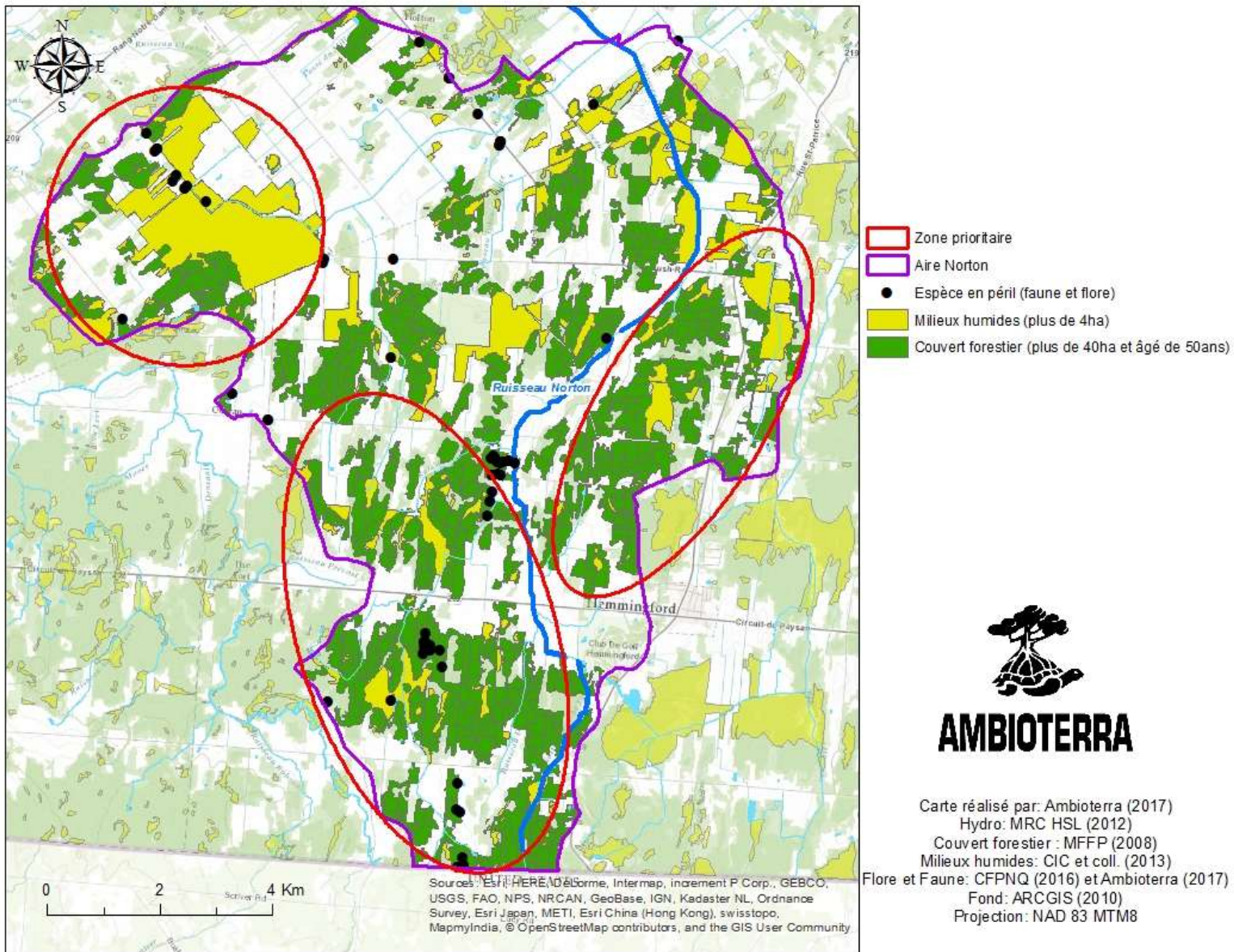
Seuls les milieux forestiers de plus de 40 ha et les milieux humides de plus de 4 ha ont été analysés avec le filtre grossier.

### **FILTRE FIN**

*«Pour le filtre fin, l'analyse vise à saisir dans le plan de conservation les cibles qui n'ont pas été captées par le filtre grossier, telles que les occurrences d'espèces menacées ou vulnérables et de communautés et d'écosystèmes rares considérées prioritaires pour cette écorégion. Les cibles de conservation choisies pour l'analyse du filtre fin sont les meilleures occurrences de 37 animaux vertébrés et de 64 plantes vasculaires jugés prioritaires pour l'écorégion, les 330 forêts anciennes, refuges ou rares et les 21 alvars. Le processus de sélection des sites prioritaires s'est déroulé en considérant au départ la contribution des aires protégées existantes. Il s'est poursuivi en ajoutant les sites les plus importants pour la conservation de la biodiversité de manière à combler les carences et à atteindre les objectifs suivants : • que les sites du plan de conservation assurent par leur complémentarité, la représentation de la diversité biologique et des processus écologiques; • que 20 % de la superficie occupée par tous les types de milieux forestiers et humides soient représentés dans les sites prioritaires; • que les attributs des sites choisis et le contexte environnant permettent d'en assurer l'intégrité écologique à long terme». (Gratton,2010).*

Les données fauniques et floristiques régionales récentes provenant de différentes sources (Ambioterra, CDPNQ, SOS-POP, MFFP, etc.) ont été ajoutées au modèle développé par Mme Gratton afin de le bonifier. Les cours d'eau ont également été ajoutés à l'analyse des sites prioritaires pour la conservation considérant l'importance de certaines sections du ruisseau Norton. À l'aide d'un système d'information géographique, une analyse multicritères des couches générées a ensuite permis d'identifier les habitats fauniques à protéger pour la zone de l'ABVRN. La carte suivante illustre un exemple d'analyse multicritères qui a été fait pour identifier les « hot spot » (point chaud) de diversité écologique et les milieux naturels rares sur le territoire.

Figure 14 Exemples d'analyse multicritères





## 6.2 Identification des lots et des propriétaires prioritaires pour la conservation

Une fois les milieux prioritaires à protéger ciblés, nous avons procédé à l'identification des lots. Pour ce faire, les cadastres des quatre municipalités ont été superposés à la couche des habitats prioritaires. Par la suite, nous avons sélectionné uniquement les lots qui étaient compris ou qui touchaient l'aire de l'ABVRN. De cette présélection, seules les propriétés qui renfermaient plus de 10 ha d'un milieu prioritaire pour la conservation ont été retenues. Les lots des propriétaires qui avaient déjà participé à un autre projet d'Ambioterra ont été retirés.

Au total, 140 lots appartenant à 118 propriétaires répondent aux critères mentionnés précédemment. Ils sont majoritairement situés dans la municipalité d'Hemmingford et ils couvrent une superficie totale de 5481 ha soit 48 % de l'ABVRN.

Les coordonnées des propriétaires de ces lots ont été identifiées à l'aide des bases de données cadastrales.

### Priorité -Conservation volontaire

Lot qui renferme un milieu naturel prioritaire pour la conservation de plus de 10 ha et qui fait partie de l' ABVRN.

## 6.3 Identification des lots et des propriétaires prioritaires à sensibiliser à la restauration et la mise en valeur des milieux naturels de l'ABVRN.

Les milieux riverains et aquatiques ont été identifiés comme les habitats les plus menacés de l'ABVRN à la section 5.4. La qualité de l'eau du ruisseau Norton en aval et celle de plusieurs de ses tributaires agricoles est très mauvaise. Les fortes teneurs en phosphore et les quantités extrêmement élevées de pesticides dans l'eau menacent tous les usages de l'eau et la vie aquatique. Le ruisseau Cranberry est le principal affluent, dont le bassin versant est compris dans l'ABVRN, qui contribue à dégrader la qualité de l'eau du Norton. Tel que mentionné précédemment, les ruisseaux de la Compagnie, Gibeault-Delisle et la décharge D sont aussi parmi les tributaires les plus pollués du bassin versant du ruisseau Norton. Les bassins versants de ces cours d'eau

ne sont cependant pas inclus dans la zone de ce plan. Ils seront donc, considérés dans le plan de protection de la section aval du ruisseau Norton. Il apparait donc prioritaire de concentrer nos efforts de sensibilisation, de restauration et de mise en valeur le long des ruisseaux Norton et Cranberry. Les propriétaires de ces lots ont été sélectionnés.

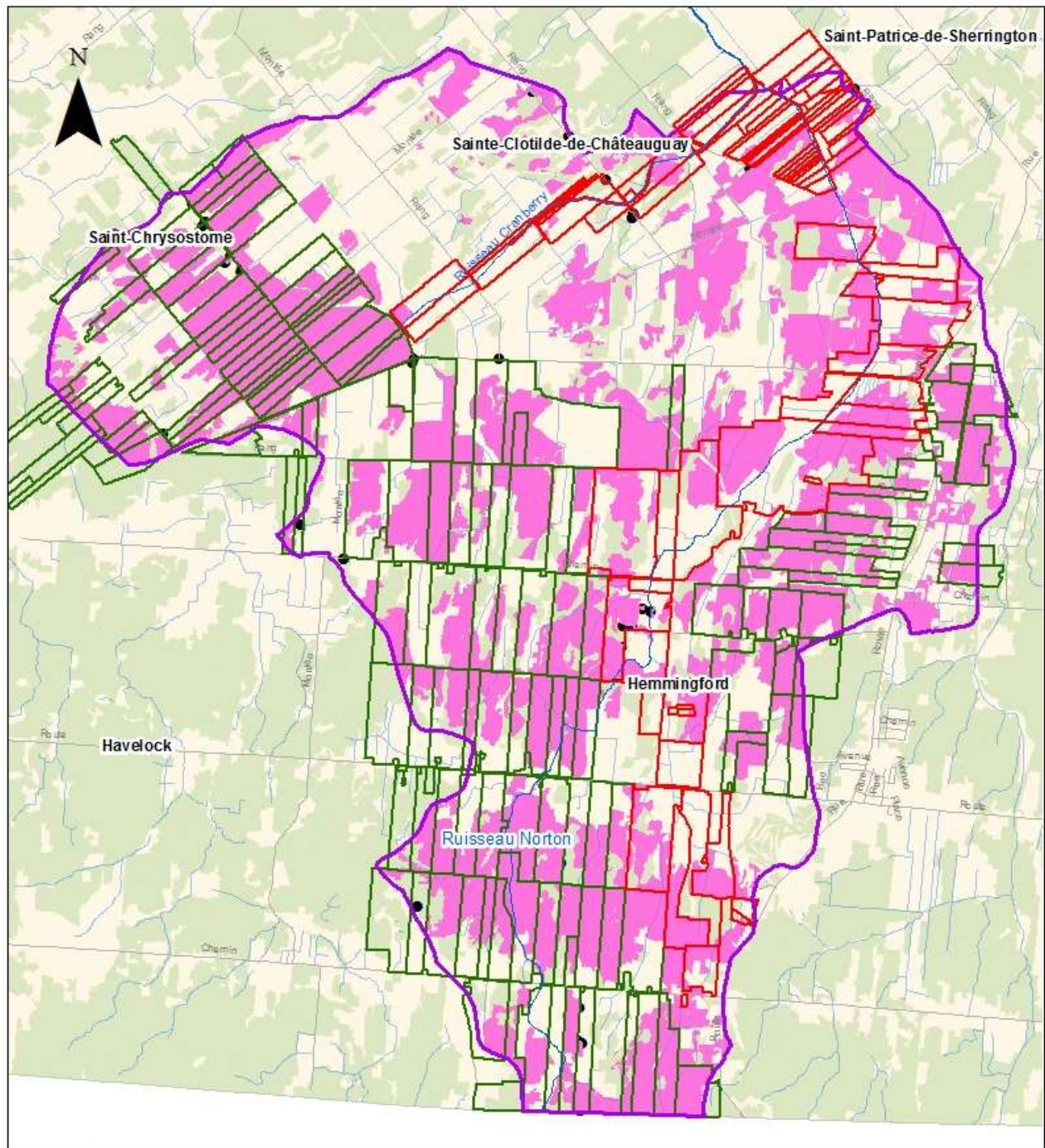
Au total, 81 lots appartenant à 42 propriétaires ont été identifiés comme prioritaires pour la réhabilitation des ruisseaux Norton et Cranberry ainsi qu'au rétablissement de la connectivité entre les milieux naturels. Ces lots représentent une superficie de 1702,64 ha. Ils sont situés dans les municipalités de Sainte-Clotilde-de-Châteauguay et d'Hemmingford.

Une fois ces lots identifiés, une recherche a été faite dans les bases de données cadastrales afin de trouver les coordonnées des propriétaires qui seront prioritairement contactés dans le cadre de ce projet.

### **Priorité –sensibilisation à la restauration et la mise en valeur du ruisseau Norton**

Les lots riverains des ruisseaux Cranberry et Norton de plus de 10 ha qui ont une bande riveraine avec un indice de qualité (IQBR) faible à très faible.

Figure 15 Lots prioritaires à la conservation et à la restauration



- Lots prioritaires restauration
- Lots prioritaires conservation
- Aire Norton
- Milieux prioritaires à protéger
- Espèce en péril (faune et flore)

0 2 4 Km

Carte réalisé par: Ambioterra (2017)  
 Hydrologie et routes : MRC HSL (2012)  
 Couvert forestier : MFFP (2008)  
 Espèces en péril : Ambioterra et CDPNQ (2017)  
 Projection: NAD 83 MTM8

## 7. Plan d'action

Les deux objectifs **suivants ont été identifiés** :

1. Protéger et mettre en valeur les milieux naturels identifiés comme prioritaires.
2. Réhabiliter le ruisseau Norton et le principal tributaire le ruisseau Cranberry

Trois moyens seront utilisés afin de protéger les habitats fauniques prioritaires ainsi que réhabiliter les ruisseaux Norton et Cranberry. Ces derniers sont : la conservation volontaire, la sensibilisation et la restauration de milieux dégradés.

### **Conservation volontaire**

Dans un premier temps, les noyaux de qualité identifiés dans ce plan, c'est-à-dire les milieux naturels riches en espèces, rares ou irremplaçables doivent prioritairement être conservés. Pour ce faire, la conservation volontaire avec les propriétaires de ces milieux sera l'option à privilégier. Les propriétaires ciblés seront rejoints de différentes façons : publipostage, conférences, médias sociaux, etc. Une évaluation environnementale sous la forme d'un cahier du propriétaire leur sera proposée. Plus précisément, pour chacune des propriétés ciblées nous étudierons a) les caractéristiques biopsiques et écologiques de leurs milieux naturels; b) les espèces fauniques et floristiques présentes et/ou susceptibles de l'être; c) le contexte régional dans lequel elle se trouve; d) les options de conservation; e) les ressources à la disposition des propriétaires s'il y a lieu. Des recommandations pour protéger les milieux caractérisés et y aménager des habitats fauniques seront émises. Par la suite, nous entamerons les procédures afin de signer des ententes de conservation (contraignantes et non contraignantes) avec les propriétaires volontaires.

### **Sensibilisation**

Il est prévu de sensibiliser les principaux intervenants prioritaires du territoire (municipalités, MRC, associations d'agriculteurs, etc.) ayant un impact sur les milieux naturels à protéger. Dans un premier temps, le plan de protection sera donc présenté aux 2 MRC ainsi qu'aux 4 municipalités concernées afin qu'elles intègrent dans leurs outils de planification (schéma d'aménagement, plan d'urbanisme, etc.) les zones prioritaires à protéger. Les producteurs agricoles identifiés comme prioritaire à

sensibiliser seront rencontrés par l'entremise de clubs agroenvironnementaux qui œuvrent sur le territoire ainsi que par l'organisation d'atelier ou de conférences qui présentent des solutions pour réduire la pollution diffuse et l'érosion des sols.

### **Restauration des habitats dégradés**

L'amélioration de la qualité de l'eau du ruisseau Norton et ses tributaires doit absolument se faire avec la collaboration de tous les acteurs du milieu agricole : les producteurs agricoles, les conseillers agricoles, les intervenants municipaux, les ministères, etc. La mise en place de plusieurs pratiques culturales de conservation des sols pourrait permettre de réduire significativement les problèmes d'érosion du sol par l'eau, le vent et le travail excessif du sol (MAAARO, 2016). Parmi celles-ci, mentionnons : le travail minimal du sol, les cultures de couverture, la rotation des cultures, le semis direct et la bande riveraine élargie. Il apparaît également essentiel de transmettre les connaissances actuelles en ce qui concerne les alternatives aux pesticides (mouche de l'oignon, lutte intégrée, etc.) et la réduction de la dérive des pesticides dans les cours d'eau (marais filtrant, biofiltre, bande riveraine, etc.). Des projets inspirants comme celui de la gestion de l'eau du bassin versant du ruisseau Norton mis en branle par Prisme Consortium doivent se poursuivre et inspirer d'autres projets semblables dans ce bassin versant.

## Références

Agence forestière de la Montérégie. 2013. *Atlas régional sur les écosystèmes forestiers exceptionnels*. En ligne.

<http://efe.sigmont.org/>. Consulté le 4 mars 2017.

Andrén, H. 1994. *Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat : a review*. Oikos, 71: 355-366.

Barbour, M.T., J. Gerritsen, B.D. Snyder et J.B. Stribling. 1999. *Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish, Second Edition*. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water; Washington D.C.

Baril, R. et A. Mailloux .1950. Etude Pédologique des sols du comte de CHATEAUGUAY. En ligne.

[http://sis.agr.gc.ca/siscan/publications/surveys/pq/pq16/pq16\\_report.pdf](http://sis.agr.gc.ca/siscan/publications/surveys/pq/pq16/pq16_report.pdf). Consulté le 4 décembre 2017.

Bazoge, A., Lachance, D. et C. Villeneuve. 2014. *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional*. 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. 64 p.

Biron, P., T. Buffin-Bélanger, M. Larocque, S. Demers, T. Olsen, M.-A. Ouellet, G. Chone, C.-A. Cloutier et M. Needelman. 2013. *Espace de liberté : un cadre de gestion intégrée pour la conservation des*

Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ). *Cours d'eau dans un contexte de changements climatiques*. Université Concordia et Ouranos, 167 p. En ligne. <http://www.ceriu.qc.ca/publications/espace-de-liberte-des-cours-eau-une-approche-de-gestion-durable>. Consulté en mars 2017.

Buteau, P., Dignard, N. et P. Grondin. 1994. *Système de classification des milieux humides du Québec*. Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec. MB94-01. Québec (Québec). 25 p.

Canards illimités Canada et ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (CIC et MDDEFP). 2013. *Mise à jour de la cartographie détaillée des milieux humides pour le territoire de la Montérégie et le bassin versant de la rivière Yamaska*. Rapport technique, Québec. 38 p.

Canards illimités Canada. 2008. Étude pour une approche de gestion intégrée de l'eau de surface par des ouvrages de retenue dans les cours d'eau agricoles tributaires du ruisseau Norton - Concilier les enjeux agricoles et les enjeux environnementaux. Canards Illimités Canada. 115p. et annexes.

2008. *Détermination de l'azote total Kjeldahl et du phosphore total : digestion acide – méthode colorimétrique automatisée*. Document MA. 300 – NTPT 1.1, Révision 1.

Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, Québec. 16 p

Côté, M.J., Y. Lachance, C. Lamontagne, M. Nastev, R. Plamondon et N. Roy. 2006. *Atlas du bassin versant de la rivière Châteauguay*. Collaboration étroite avec la Commission géologique du Canada et l'Institut national de la recherche scientifique – Eau, Terre et Environnement. Québec : ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 64p.

Couillard, L. et P. Grondin. 1986. *La végétation des milieux humides du Québec*. Ministère de l'Environnement du Québec. Québec : Les publications du Québec. 398 p.

Duchesne, S. et Bélanger, L. 1997. *Fragmentation forestière et corridors verts en paysage agricole; 1 Revue des principales normes de conservation*, Environnement Canada, Service canadien de la faune, Série de rapports techniques no 288, 68 p.

Duchesne, S., Bélanger, L., Grenier, M. et Hone, F. 1999. *Guide de conservation des corridors forestiers en milieu agricole*. Fondation Les oiseleurs du Québec inc. et Environnement Canada, Service canadien de la faune, 57 p.

Environnement Canada (n.d). *Quand l'habitat est-il suffisant?* Environnement Canada, Service canadien de la faune, 2004, p. 30

Fahrig, L. 2003. *Effects of habitat fragmentation on biodiversity*. Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst. 34:487-515.

Flather, C. H. et Bever, M. 2002. Patchy reaction-diffusion and population abundance: the relative importance of habitat amount and arrangement. *The American Naturalist*, janvier 2002, Vol. 159, no.1, 17 p.

Frenette, M. 2008. *Plan de conservation des salamandres de ruisseaux au mont Covey Hill, Montérégie*. Conservation de la nature Canada et Équipe de rétablissement des salamandres de ruisseaux. Montréal. 57 p.

Gagné, C. 2010. *Plan régional de développement intégré des ressources et du territoire – Vallée-du-Haut-Saint-Laurent*. Conférence régionale des élus Vallée-du-Haut-Saint-Laurent. Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire. Salaberry-de-Valleyfield. xvii + 322 pages + 21 annexes + répertoire cartographique.

Gagnon, E., et G. Gangbazo. 2007. *Efficacité des bandes riveraines : analyse de la documentation scientifique et perspectives*. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des politiques de l'eau, ISBN : 978-2-550-49213-9, 17 p.

Giroux, I. et J. Fortin. 2010. *Pesticides dans l'eau de surface d'une zone maraîchère – ruisseau Gibeault-Delisle dans les « terres noires » du bassin versant de la rivière Châteauguay de 2005 à 2007*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction du suivi de l'état de l'environnement et Université Laval, Département des sols et de génie agroalimentaire, 28 p.

Gouvernement du Québec. 2012. *Le grand dictionnaire terminologique*.

Guerin, J. 2009. *Diagnostic agroenvironnemental de la fertilisation des cultures maraichères en sols organiques*. Thèse présentée à la Faculté des études supérieures de l'Université Laval dans le cadre du programme de doctorat en sols et environnement pour l'obtention du grade de Philosophiae Doctor (Ph.D.) En ligne. [file:///E:/Downloads/26520%20\(1\).pdf](file:///E:/Downloads/26520%20(1).pdf). Consulté le 10 décembre 2017.

Gratton, L. 2010. *Plan de conservation pour l'écorégion de la vallée du Saint-Laurent et du lac Champlain*. La Société canadienne pour la conservation de la nature, région du Québec, Montréal, Québec, Canada. 150 p.

Hébert, F., M. Hénault, J. Lamoureux, M. Bélanger M. Vachon et A. Dumont. 2013. *Guide d'aménagement des ravages de cerfs de Virginie*, 4e édition, ministère des Ressources naturelles et ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, 62 p.

Hade, A. 2002. *Nos lacs. Les connaître pour mieux les protéger*. Éditions Fides, Montréal. 359 p.

Jacques, D. et C. Hamel. 1982. *Système de classification des terres humides du Québec*. Laboratoire d'étude des macrophytes aquatiques, département des sciences biologiques, Université du Québec à Montréal. Québec : Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, direction générale de la faune, 131 p.

Joly, M., Primeau, S., Sager, M. et A. Bazoge. 2008. *Guide d'élaboration d'un plan de conservation des milieux humides*. Première édition. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction du patrimoine écologique et des parcs. 68 p. En ligne. [http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rives/Guide\\_plan.pdf](http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rives/Guide_plan.pdf). Consulté le 6 août 2014.

Kristen L. Blann , James L. Anderson , Gary R. Sands & Bruce Vondracek .2009. *Effects of Agricultural Drainage on Aquatic Ecosystems: A Review*, Critical Reviews in Environmental Science and Technology, 39:11, 909-1001.

*Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune*, RLRQ, chapitre C-61.1, a. 128.1, 128.6 et 128.18.

*Loi sur les forêts*, RLRQ, chapitre F-4.1.

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (MAAARO).2016. *L'érosion du sol – Causes et effets*. En ligne. <http://www.omafra.gov.on.ca/french/engineer/facts/12-054.htm#1> . Consulté le 8 mars 2017.

Ministère des Affaires municipales et des Régions (MAMROT), ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ), ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) et le ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS). 2005. *Les orientations du gouvernement en matière d'aménagement. La protection du territoire et des activités agricoles. Addenda au document complémentaire révisé. Précisions relatives à l'encadrement des élevages à forte charge d'odeur, en particulier porcins, et à la protection du milieu naturel*. Québec : Gouvernement du Québec, 65p.



Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ).2013. Protection de nos boisés, toujours un sujet d'actualité! En ligne. <http://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Regions/monteregion/articles/amenagement/Pages/protectiondenosboises.aspx>. Consulté le 1 novembre 2015.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). 2013. Guide pour l'évaluation de la qualité bactériologique de l'eau en lac, Québec. Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-2-550-67327-9 (PDF), 30 p. + 1 annexe.

MDDELCC.2014. *Rapport sur l'état de l'eau et des écosystèmes aquatiques au Québec*. En ligne. [http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/rapportsurleau/Etat-eau-ecosysteme-aquatique-rivesCotes-Quelle-situation\\_Rivieres-Fleuve.htm#sthash.G7aqG9tw.dpuf](http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/rapportsurleau/Etat-eau-ecosysteme-aquatique-rivesCotes-Quelle-situation_Rivieres-Fleuve.htm#sthash.G7aqG9tw.dpuf). Consulté le 1 avril 2015.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) et Conseil régional de l'environnement des Laurentides (CRE Laurentides). 2016. Protocole d'échantillonnage de la qualité de l'eau, 3e édition, Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-2-550-74746-8 (PDF) 9 p.

MDDELCC ET MFFP.2016. Procédure relative à l'entretien des cours d'eau en milieu agricole. En ligne. <http://agrcq.ca/wp-content/uploads/2012/04/procedure-mddep-mrnf-janv-2012.pdf>. Consulté les 9 mars 2017.

MDDELCC.2017. Banque de données sur la qualité de l'eau du milieu aquatique (BQMA), Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement.

MDDELCC.2017a. *Critères de qualité de l'eau de surface*. Direction du suivi de l'état de l'environnement. En ligne. [http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/criteres\\_eau/fondements.htm](http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/fondements.htm) . Consulté le 9 mars 2017.

MDDELCC. 2017b. *Suivi de la qualité des rivières et petits cours d'eau*. En ligne. [http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eco\\_aqua/rivieres/annexes.htm](http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/annexes.htm). Consulté le 3 février 2017.

MRC LE HAUT-SAINT-LAURENT .2001. *Schéma d'aménagement révisé*, préparé par le conseil de la MRC Le Haut-Saint-Laurent et le service d'aménagement. 266 p.

Pêches et Océans Canada.2016. Érosion et sédimentation. En ligne. <https://ec.gc.ca/eau-water/default.asp?lang=Fr&n=32121A74-1>. Consulté le 14 mars 2017.

Prisme Consortium.2012. Bulletin du Norton-Çca bouge dans le bassin versant du Norton !. En ligne. [https://prisme.ca/wp-content/uploads/2016/10/bulletin\\_norton\\_4-Final.pdf](https://prisme.ca/wp-content/uploads/2016/10/bulletin_norton_4-Final.pdf) . Consulté le 14 décembre 2017

Simoneau, M. 2007. *État de l'écosystème aquatique du bassin versant de la rivière Châteauguay : Faits saillants 2001-2004*. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction du suivi de l'état de l'environnement

Soumis, N., Gareau, P. et S. Gingras. 2010. *Rapport : volet analyses physicochimiques et microbiologiques de l'eau de la rivière des Anglais et de ses tributaires*, St-Chrysostome (Qc) : le Groupe Ambioterra, 35 p.

Union québécoise pour la conservation de la nature (UQCN). 2005. *La gestion du territoire et des activités agricoles dans le cadre de l'approche par bassin versant. Bassin versant de la rivière Châteauguay. Fiche descriptive*. 32

Vachon, N. 2003. *L'envasement des cours d'eau : processus, causes et effets sur les écosystèmes avec une attention particulière aux Catostomidés dont le chevalier cuivré (Moxostoma hubbsi)*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de Montréal, de Laval et de la Montérégie, Longueuil, Rapport technique 16-13, vi + 49 p.

Wawrzyniak, V. 2009. *Linéarisation des cours d'eau et risque hydrologique : Le cas du Ruisseau Norton, sud du Québec*. Rapport de stage de Master 2. Université Concordia, Montréal, Québec. 46 p.

**Annexe 1**  
**Carte des pédopaysages**

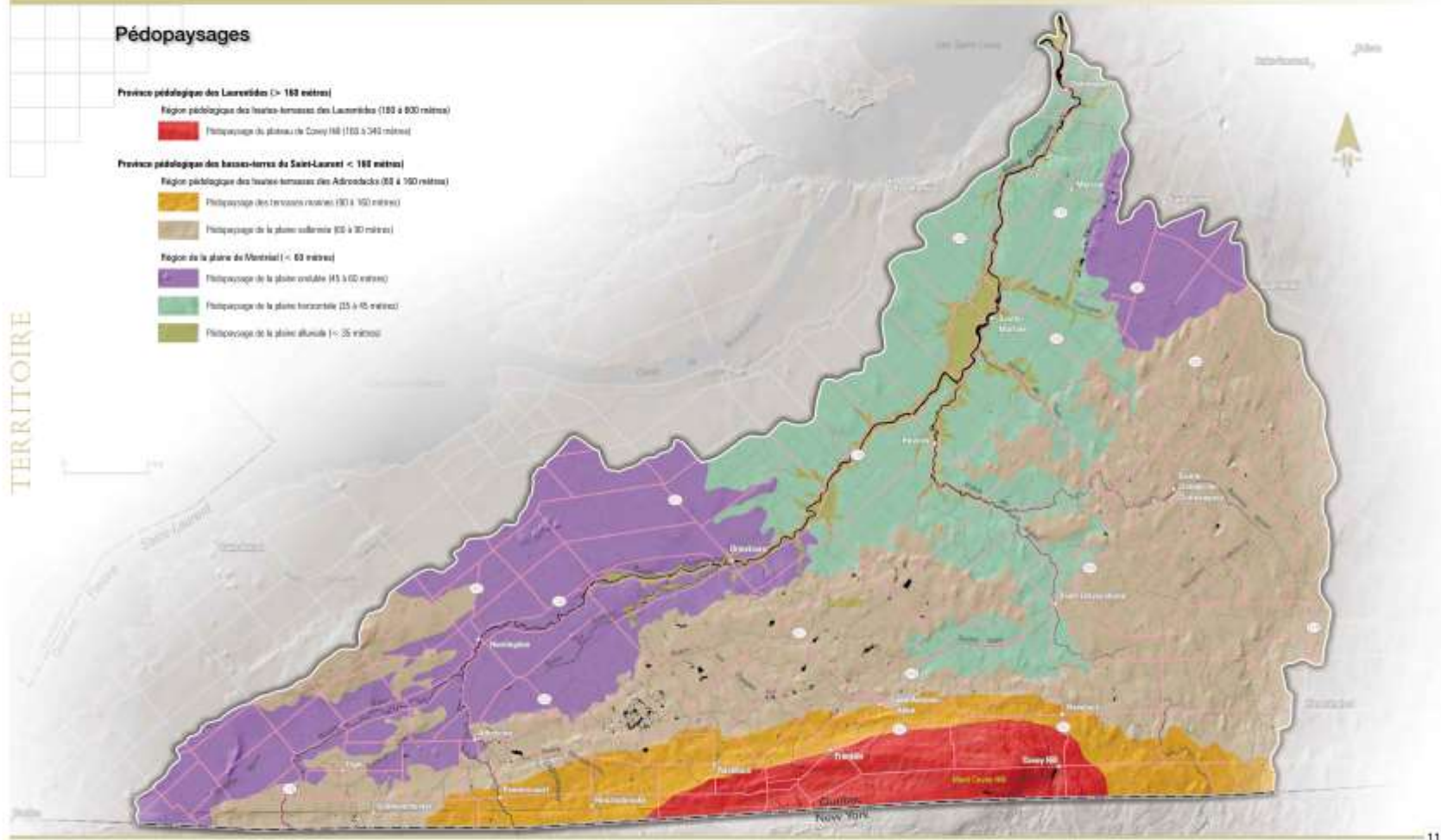


Figure tirée de Côté et coll., 2016

**Annexe 2**  
**Classe des milieux humides**

Classe	Caractéristiques
Eau peu profonde	Dominance de plantes aquatiques submergées et flottantes si elles sont présentes. L'eau est présente généralement toute l'année et est stagnante. La profondeur moyenne de l'eau est généralement de moins de 2 m au milieu de l'été.
Marais	Dominance de la végétation herbacée inondée périodiquement jusqu'à une profondeur de 2 m. La majeure partie de l'année, la profondeur de l'eau varie de 15 cm à 1 m.
Marécage	Dominance des arbres et des arbustes (au moins 25 % de la superficie). L'eau de surface stagnante ou à écoulement lent apparaît saisonnièrement.
Prairie humide	Zone de prairie inondée une partie de l'année durant laquelle la végétation terrestre et émergente cohabitent.
Tourbière (bog ou fen)	Dominance de tourbe sur un sol organique. La nappe phréatique est généralement près du niveau du sol ou à son niveau.
Tourbière boisée (bog ou fen)	Dominance de tourbe sur un sol organique. La nappe phréatique est généralement près du niveau du sol ou à son niveau. Le couvert forestier (arbres de plus de 4 m de haut) représente au moins 25 % de la superficie de la tourbière.

Sources : Jacques et Hamel, 1982 ; Joly et *al.*, 2008 et Bazoge et *al.*, 2014.

**Annexe 3**  
**Liste des poissons recensés**

<b>Espèces (nom commun)</b>
Achigan petite bouche
Barbotte brune
Crapet de roche
Crapet-soleil
Dard barre
Epinoche a cinq epines
Fouille-roche zebre
Maskinonge
Mene a grosse tête
Mené à museau arrondi
Mene a nageoires rouges
Mene jaune
Mene paille
Meunier noir
Mulet a cornes
Perchaude
Raseux-de-terre noir M
Umbre de vase
Ventre-rouge ou ventre-citron

Légende :

**Tolérant à la pollution**

**Tolérant intermédiaire à la pollution**



**Annexe 4**  
**Paramètres de l'IQBP6**

**Paramètres pris en compte pour l'élaboration de l'IQBP6 avec leurs classes de sous-indices respectifs (source : Hébert, 1997).**

Paramètres	Classes de sous-indices selon la plage de valeurs de chaque paramètre				
	A (80-100)	B (60-80)	C (40-60)	D (20-40)	E (0-20)
Azote ammoniacal (mg N· l <sup>-1</sup> )	≤ 0,23	0,24 – 0,50	0,51 – 0,90	0,91 – 1,50	> 1,50
Chlorophylle <i>a</i> totale (mg· l <sup>-1</sup> )	≤ 5,70	5,71 – 8,60	8,61 – 11,10	11,11 – 13,90	> 13,90
Coliformes fécaux (UFC· 100 l <sup>-1</sup> )	≤ 200	201 – 1 000	1 001 – 2 000	2 001 – 3 500	> 3 500
Nitrites et nitrates (mg N·l <sup>-1</sup> )	≤ 0,50	0,51 – 1,00	1,01 – 2,00	2,01 – 5,00	> 5,00
Phosphore total (mg P· l <sup>-1</sup> )	≤ 0,030	0,031 – 0,050	0,051 – 0,10	0,101 – 0,200	> 0,200
Solides en suspension (mg· l <sup>-1</sup> )	≤ 6	7 – 13	14 – 24	25 – 41	> 41