

Direction du développement socio-économique, des partenariats et de l'éducation

La biodiversité en milieu agricole au Québec :  
État des connaissances et approches de conservation

Comité sur la Gestion intégrée des Ressources en Milieu Agricole (COGIRMA)

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Faune Québec

Québec, juin 2010

### **Recherche et rédaction :**

Bert Klein	Direction du développement socio-économique, des partenariats et de l'éducation
Guy Trencia	Direction de l'expertise énergie, faune, forêts, mines et territoire de Capitale-Nationale -- Chaudière-Appalaches
Marianne Théberge	Direction des opérations intégrées de Laval-Lanaudière-Laurentides
Réhaume Courtois	Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats

### **Révision**

Daniel Banville	Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats
Chantal Coté	Direction des opérations intégrées de Laval-Lanaudière-Laurentides
Réjean Dumas	Direction des affaires régionales de l'Estrie-Montérégie-Montréal et de Laval-Lanaudière-Laurentides
Steve Garceau	Direction des opérations intégrées de l'Estrie-Montréal-Montérégie
Michel Letendre	Direction des opérations intégrées de l'Estrie-Montréal-Montérégie
Charles Maisonneuve	Direction de l'expertise faune, forêts et territoire de Bas-Saint-Laurent
Guy Verreault	Direction de l'expertise faune, forêts et territoire de Bas-Saint-Laurent

### **Révision linguistique**

Johanne Bibeau  
Jacinthe Bouchard

### **Référence à citer :**

---

Comité de Gestion Intégrée des Ressources en Milieu Agricole (COGIRMA). 2010. La biodiversité en milieu agricole au Québec : État des connaissances et approches de conservation. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Faune Québec. 152 pp.

---

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec, 2010  
ISBN : 978-2-550-59349-2 (version imprimée)  
978-2-550-59350-8 (pdf)

## **Avant-propos**

Le présent document s'adresse aux personnes ayant des connaissances sur les problématiques de la biodiversité en milieu agricole comme les professionnels des secteurs de l'environnement, de la biodiversité et de la faune. Le rapport utilise les meilleures données scientifiques publiées et disponibles au moment de sa préparation. Toutefois, l'acquisition de connaissances se poursuit et une mise à jour du document pourrait être nécessaire. Plusieurs techniques préconisées font encore l'objet de recherches et d'évaluation sur le terrain. Leur pertinence et leur application pourraient être révisées selon les résultats obtenus. De plus, le contexte d'application peut varier considérablement d'une entreprise agricole à l'autre et entre les régions. Les professionnels d'accompagnement sauront identifier les techniques les plus appropriées selon les objectifs poursuivis localement et régionalement.

## Sommaire exécutif

Le présent document découle du rapport « Démarche vers une gestion intégrée des ressources en milieu agricole « Portrait et enjeux » » (MRNF 2007) dans lequel Faune Québec a identifié la perte d'habitat en milieu agricole comme facteur clé du déclin de la taille des populations et la diminution de la biodiversité. La biodiversité offre des avantages à la pratique de l'agriculture qu'il importe de connaître et de préserver. La stratégie proposée par le MRNF s'appuie sur une approche par type d'habitat (filtre brut) et par espèce en difficulté (filtre fin). Il s'agit essentiellement d'intégrer les besoins de la faune tout en maintenant des activités agricoles rentables.

Faune Québec a identifié comme habitats prioritaires en milieu agricole : les milieux humides et aquatiques, les boisés, les bandes riveraines, les haies brise-vent ainsi que les champs agricoles (MRNF 2007). Les meilleurs moyens pour éviter la perte de la biodiversité faunique sont de maintenir en bon état une partie significative des habitats utilisés par la faune et d'une hétérogénéité à différentes échelles (approche par filtre brut).

Le présent rapport décrit brièvement les unités physiographiques et les paysages agricoles du Québec. Par la suite, les habitats présents dans le milieu agricole qui nécessitent des actions en priorité sont traités succinctement. Des exemples d'objectifs et de cibles poursuivis aux niveaux national et international en matière d'habitats ou de biodiversité sont identifiés; ils sont appuyés sur une revue de littérature scientifique. Finalement, le rapport aborde divers moyens visant la protection des espèces en situation précaire, généralement par l'approche par filtre fin.

Les conditions climatiques favorables et les sols riches font des Basses-Terres du Saint-Laurent, la région du Québec la plus propice à l'agriculture et la plus riche en biodiversité. Elle est également la plus peuplée et est le théâtre d'une forte activité anthropique. Qu'elle soit agricole, industrielle ou autre, toute cette activité, avec notamment l'étalement urbain et la pollution, exerce une grande pression sur l'environnement, qui se traduit par le déclin des populations fauniques et de la biodiversité.

Présentement, 88 espèces fauniques désignées vulnérables, menacées ou susceptibles de l'être, fréquentent le milieu agricole québécois, soit 58 % des espèces en situation précaire.

Le milieu agricole est plus propice à la flore et à la faune que le milieu urbain ou périurbain, mais avec la présence marquée de grandes cultures et la raréfaction des écosystèmes résiduels, le paysage tend à s'uniformiser avec, comme conséquence, une perte accentuée de la biodiversité et une diminution de la résilience de l'écosystème. On y observe régulièrement le remplacement des espèces sensibles par des espèces plus tolérantes aux nouvelles conditions environnementales (ex. pollution, température plus élevée, faible oxygénation de l'eau, déboisement). Une prédominance d'espèces tolérantes est un signe de la dégradation du milieu.

Afin de maintenir, voire améliorer, la biodiversité des **milieux humides**, il est recommandé de :

- préserver différents types de milieux humides (temporaire, saisonnier, semi-permanent et permanent) ainsi que différentes tailles ;
- préserver les milieux humides afin que leur superficie totale soit >10 % de celle d'un bassin versant et >6 % de la superficie d'un sous-bassin ;
- établir des zones critiques et de protection autour des milieux humides dont la largeur est adaptée selon les espèces et les sources de stress présentes ;
- préserver les habitats favorables à l'échelle d'un paysage pour les différentes espèces fauniques autour des milieux humides au-delà des zones de protection.

Il est recommandé de rencontrer les objectifs suivants afin de conserver et de rétablir la diversité d'habitat des **cours d'eau** et la biodiversité qu'ils supportent :

- la qualité de l'eau doit être bonne, c'est-à-dire fraîche, riche en oxygène et exempte de contaminants ;
- les sources de pollution ponctuelles et diffuses doivent être éliminées ou neutralisées avant que l'eau atteigne le cours d'eau ;
- le lit du cours d'eau devrait être diversifié (comporter une alternance de sections rapides avec des sections profondes plus lentes, des fosses, offrir une granulométrie

variée, etc.) pour fournir à la faune aquatique les abris, les aires d'alimentation et les frayères de qualité dont elle dépend ;

- le régime d'écoulement devrait être le plus naturel possible en évitant les interventions qui accentuent les crues ou rendent les étiages plus marqués ;
- le poisson devrait avoir libre accès au cours d'eau partout à l'exception des portions bloquées par des obstacles naturels.

En territoire agricole, le rôle de la **zone riveraine** devrait être mieux compris et cette zone devrait être respectée, voire protégée. Elle devrait :

- être couverte d'une végétation naturelle diversifiée et étagée (arbres, arbustes et plantes herbacées) de part et d'autre du cours d'eau, et comporter des chicots, des branches et des arbres morts au sol ;
- s'étendre sur une largeur entre 5 et 15 m en proportion avec la largeur du cours d'eau et la hauteur des talus ;
- avoir des rives stables et des pentes douces; lorsque la rive a besoin d'être stabilisée, il faut avant tout adoucir la pente et utiliser la stabilisation naturelle (végétale) ;
- avoir une continuité avec les champs de culture adjacents afin de faciliter la filtration des eaux de ruissellement ;
- l'occupation des rives et du lit majeur (plaine inondable) devrait être minimale et respecter le dynamisme des cours d'eau en leur offrant un espace de liberté pour dissiper leur énergie et régulariser leur débit. Les situations de crise surviennent quand les rives et la plaine inondable sont occupées par des constructions et qu'arrive un évènement hors de l'ordinaire comme une crue, un embâcle, un glissement de terrain, etc.

Pour la conservation de la faune qui fréquente les **boisés**, voire en améliorer la biodiversité, il importe de considérer les aspects quantitatifs et qualitatifs suivants :

- les superficies boisées devraient couvrir >30 % et idéalement >50 % de la superficie du territoire lorsque considérées à l'échelle des bassins versants ou des découpages par MRC et être réparties uniformément sur le territoire ;
- être constitués surtout de boisés de >100 ha et idéalement de >200 ha ;

- montrer une composition diversifiée de peuplements forestiers qui ressemble à la forêt climacique d'origine dans le sud du Québec, essentiellement l'érablière à bouleau jaune, l'érablière à tilleul ou l'érablière à caryer ;
- être constitués de peuplements comprenant des arbres d'âges variés (peuplement inéquiens) comportant des chicots et des débris au sol (tronc et branches), afin d'augmenter l'hétérogénéité ;
- les boisés devraient être reliés par des corridors boisés d'une largeur de >200 m. Ces corridors peuvent souvent se planifier plus facilement le long des cours d'eau, surtout quand ceux-ci coulent en fond de vallée.

En plus des lignes directrices pour le maintien des habitats, il est très important de suivre **l'évolution de la qualité des habitats** fauniques par le biais d'indicateurs :

- l'indice d'intégrité biotique ;
- l'indice d'intégrité de l'habitat ;
- l'indice de qualité de la bande riveraine.

En complément, il importe de faire le suivi de la qualité de l'eau afin d'atteindre, voire dépasser, les critères de qualité des eaux de surface en ce qui a trait aux effets chroniques sur la vie aquatique du Québec.

L'adoption des « Pratiques agricoles de conservation » par les producteurs agricoles améliorera la qualité des habitats fauniques et la biodiversité et permettra par la même occasion :

- la conservation des sols et la bonne gestion des cultures ;
- la bonne gestion des intrants et des productions animales ;
- la bonne gestion des eaux de ruissellement ;
- la protection des milieux riverains et aquatiques ;

L'utilisation des équipements (ex. faucheuses) qui causent moins de mortalité ou de mutilation à la faune qui fréquente les champs agricoles constitue une autre pratique de conservation qui sera bénéfique à la biodiversité.

Enfin, la protection des **espèces menacées et vulnérables** se fait généralement par l'approche par filtre fin. Celle-ci réfère à des stratégies basées sur l'identification des besoins d'habitat d'une espèce donnée, d'un groupe d'espèces (guildes ou communautés), d'espèces indicatrices (espèces caractérisées par une très faible amplitude de réaction et par des conditions de vie très spécifiques pour des conditions d'environnement particulières) ou d'espèces clefs (« keystone species »). Les étapes majeures retenues pour protéger ces espèces sont : la désignation, l'identification des sites fréquentés par ces espèces et la diffusion de ces informations aux promoteurs de développement, la protection ou l'aménagement de ces sites et la recherche.

# Table de matières

	Page
AVANT-PROPOS.....	3
SOMMAIRE EXÉCUTIF .....	4
TABLE DE MATIÈRES .....	9
LISTE DES FIGURES .....	11
LISTE DES TABLEAUX .....	12
ANNEXES .....	13
1 INTRODUCTION.....	14
2 QUELQUES NOTIONS RELATIVES À LA BIODIVERSITÉ.....	16
2.1 UNITÉS PHYSIOGRAPHIQUES ET BIODIVERSITÉ AU QUÉBEC .....	19
2.2 PROTECTION DE LA BIODIVERSITÉ .....	20
3 LA ZONE AGRICOLE AU QUÉBEC .....	23
4 LA BIODIVERSITÉ EN MILIEU AGRICOLE.....	25
5 PROTECTION DES HABITATS (FILTRE BRUT).....	27
5.1 HABITATS PRIORITAIRES .....	28
5.1.1 Milieux humides et milieux aquatiques.....	29
5.1.2 Boisés .....	36
5.1.3 Bandes riveraines.....	39
5.1.4 Haies brise-vent .....	44
5.1.5 Champs agricoles et paysages ouverts créés par l’agriculture .....	46
6 LIGNES DIRECTRICES POUR LA PROTECTION DES HABITATS PRIORITAIRES .....	52
6.1 MILIEUX HUMIDES.....	53
6.2 LES COURS D’EAU .....	59
6.3 SUPERFICIE ET IMPORTANCE RELATIVES DES BOISÉS .....	67
6.4 BANDES RIVERAINES .....	72

7	TECHNIQUES AGRICOLES AVEC EFFETS POSITIFS SUR LA BIODIVERSITÉ	80
8	EXEMPLES DE CIBLES UTILISÉES PAR L'INDUSTRIE AGROALIMENTAIRE NATIONALE ET INTERNATIONALE	84
9	PROTECTION DES ESPÈCES MENACÉES (FILTRE FIN)	87
9.1	ESPÈCES ASSOCIÉES AU MILIEU AGRICOLE	87
9.2	MODALITÉS MISES EN PLACE POUR LA PROTECTION DES ESPÈCES MENACÉES ET VULNÉRABLES	90
9.2.1	La désignation	90
9.2.2	Les rapports de situation	92
9.2.3	Analyse des rapports de situation par le comité aviseur sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables du Québec	93
9.2.4	Désignation des espèces	94
9.2.5	Les plans de rétablissement et les plans d'action	95
9.2.6	Protection des habitats	97
9.2.7	Bilan annuel des activités de protection	98
9.2.8	Site Internet du Ministère, section Espèces menacées ou vulnérables	98
9.2.9	Entente de collaboration pour la protection et le rétablissement des espèces en péril au Québec	99
9.2.10	L'identification des sites fréquentés et la diffusion de ces informations	100
9.2.11	La protection ou l'aménagement des sites fréquentés par les espèces menacées ou vulnérables	101
9.2.12	La recherche	101
9.2.13	Plans de protection	103
9.3	OPTIMISER LES CONDITIONS POUR PROTÉGER LES ESPÈCES MENACÉES	103
10	CONCLUSION	104
11	ABRÉVIATIONS	107
12	REMERCIEMENTS	109
13	RÉFÉRENCES	110
14	ANNEXES	122

## Liste des figures

	Page
Figure 1. Les provinces géologiques et l'occupation du territoire du Québec (Source : Tardif <i>et al.</i> 2005). .....	19
Figure 2. Schéma d'un bassin versant (Source : Gangbazo 2004). .....	30
Figure 3. Coupe d'un cours d'eau montrant les différentes largeurs d'un cours d'eau en relation avec le niveau d'eau (Source : Verniers 1985). .....	30
Figure 4. Carte des bassins versants prioritaires du sud du Québec (Source : <a href="http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/bassins/faits-carte.htm">http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/bassins/faits-carte.htm</a> visité le 5 octobre 2009). .....	31
Figure 5. Relation entre la largeur du cours d'eau (dans cette figure ordre de cours d'eau) et le changement graduel de sa structure et les fonctions écologiques d'amont vers aval (Source : Vannote <i>et al.</i> 1980 dans FISRWG 1998). .....	32
Figure 6. Répartition des changements du type d'habitat forestier par municipalité régionale de comté (MRC), 1993-2001 (Source : Jobin <i>et al.</i> 2007). .....	38
Figure 7. Couverture (%) forestière municipale dans le sud-est de la province de Québec (MAMR 2005). .....	39
Figure 8. Sources et cycle d'azote dans l'écosystème d'un cours d'eau avec ses bandes riveraines (Source : FISRWG 1998). .....	41
Figure 9. État de la bande riveraine dans quatre sous-bassins (Rivière Blanche, Rivière St-Zéphirin, Rivière aux Vaches et Rivière David) relevé pendant le projet Méandres dans la région Centre-du-Québec : bande riveraine consiste de boisé privé, aucune bande riveraine en haut du talus et différents largeurs de la bande riveraine en haut du talus (Source : Bérard et Lemieux 2007). .....	43
Figure 10. Évolution des superficies cultivées au Québec depuis 1765. Les superficies ont augmenté jusqu'au milieu du 20 <sup>e</sup> siècle où l'agriculture traditionnelle dominait et pour diminuer pendant la 2 <sup>e</sup> moitié du 20 <sup>e</sup> siècle caractérisée par le développement de l'agriculture industrielle (Source : Bélanger <i>et al.</i> 1999). .....	46
Figure 11. Répartition des neuf paysages pour les écorégions Basses-Terres du Saint-Laurent et Appalaches obtenus suite à l'analyse de groupement des polygones de sol de 1993 et 2001 basée sur les couvertures des grands types d'habitat tirées de l'imagerie Landsat-TM/ETM (Source : Jobin <i>et al.</i> 2007). .....	48
Figure 12. Répartition des changements de deux types d'habitat (cultures annuelles et cultures pérennes) par municipalité régionale de comté (MRC), entre 1993 et 2001 (Source : Jobin <i>et al.</i> 2007). .....	51
Figure 13. Zone critique (rouge) et de protection (jaune) autour d'un milieu humide (bleu). La largeur de ces zones dépend des espèces présentes dans le milieu humide et des facteurs de stress dans l'environnement immédiat. ....	55
Figure 14. Largeur du corridor d'un cours d'eau sensible à l'érosion permettant la création de méandres (Kline and Cahoon 2008). .....	65
Figure 15. Largeur de la bande riveraine (i.e. zone riveraine) en fonction de la largeur naturelle du fond du lit du cours d'eau optimisant la biodiversité et la protection contre les crues tout en maintenant les fonctions écologiques, en Suisse (Source : Office fédéral de l'environnement 2003). .....	75

## Liste des tableaux

	Page
Tableau 1. Étendue des zones critiques pour quelques organismes qui fréquentent les milieux humides (SCF 2004 ; pour les références, voir SCF 2004). .....	56
Tableau 2. Étendue proposée des zones de protection pour quelques différentes formes de stress des milieux humides (SCF 2004 ; pour les références, voir SCF 2004). .....	57
Tableau 3. Critères pour la qualité de l'eau de surface au Québec pour le phosphore total (en P) et le nitrate (en N) pour différents usages de l'eau (MDDEP 2006b). .....	61
Tableau 4. Composantes du cours d'eau affectées par des travaux à caractère agricole. Impacts sur le milieu et l'habitat faunique et solutions suggérées. ....	64
Tableau 5. Exemples de mesures pour la protection de la faune aquatique et de l'habitat du poisson ainsi que pour assurer la libre circulation des poissons lors de projets particuliers. ....	65
Tableau 6. Réponse anticipée des oiseaux forestiers à la taille du plus vaste îlot boisé (SCF 2004). .....	67
Tableau 7. Superficie des boisés et priorité de conservation (Bélanger <i>et al.</i> 1998). .....	68
Tableau 8. Lignes directrices pour la revalorisation de l'habitat forestier dans les secteurs préoccupants des Grands Lacs (SCF 2004). ....	70
Tableau 9. Activités agricoles permises dans les bandes riveraines (75 m) des bassins versants fournissant l'eau potable au Nouveau-Brunswick (Nouveau-Brunswick 2002, <a href="http://www.gnb.ca/0009/0373/0001/0002-e.asp">http://www.gnb.ca/0009/0373/0001/0002-e.asp</a> visité le 5 octobre 2009). .....	74
Tableau 10. Lignes directrices pour la protection des habitats riverains (SCF 2004). ....	77
Tableau 11. Pratiques agricoles de conservation avec un effet bénéfique pour la biodiversité (D = bénéfice direct, I = bénéfice indirect ; inspiré de MAPAQ 2001). .....	82
Tableau 12. Indicateurs critiques sélectionnés par Unilever pour la détermination de la durabilité (NAESI 2005b). .....	85
Tableau 13. Les espèces pour lesquelles le MRNF a publié des rapports de situation. ....	93
Tableau 14. Les espèces menacées ou vulnérables avec l'année de la désignation. ....	94
Tableau 15. Les espèces et les habitats pour lesquels des consultations interministérielles ont été réalisées. ....	95

## Annexes

	Page
Annexe 1. Espèces fauniques menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables.....	123
Annexe 2. Préservation des organismes agricoles.....	130
Annexe 3. Les milieux humides et les milieux aquatiques rencontrés en milieu agricole.....	131
Annexe 4. Modélisation : outil pour développer des lignes directrices pour la protection des habitats prioritaires.....	135
Annexe 5. Orientations du gouvernement du Québec en matière d'aménagement (MAMR 2005).....	136
Annexe 6. Niveau de tolérance à la pollution et type de reproduction des espèces de poissons présentes dans le Saint-Laurent et les cours d'eau au sud du Québec (Barbour <i>et al.</i> 1999 et Simon <i>et al.</i> 1999 dans La Violette <i>et al.</i> 2003).....	139
Annexe 7. Composantes d'habitat et de paysages qui font partie du standard « Rainforest Alliance » (à partir des normes pour la culture des bananes ; NAESI 2005b).....	142
Annexe 8. Avis par l'équipe de rétablissement de la rainette faux-grillon de l'Ouest.....	144
Annexe 9. Les intervenants au niveau de la biodiversité dans le milieu agricole.....	147
Annexe 10. Les partenaires du Centre de données sur la patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) et la clientèle.....	151

# 1 Introduction

En 1992, plus de 150 pays, dont le Canada, ont signé la *Convention sur la diversité biologique* des Nations Unies lors du Sommet de la Terre à Rio de Janeiro. Ces pays se sont ainsi engagés à participer à l'effort international de conservation de la biodiversité sur leur territoire. Le Québec a également adhéré aux principes et buts de la Convention par décret.<sup>1</sup>

Le maintien de la diversité biologique constitue un enjeu majeur à l'échelle mondiale. Les principales causes de la perte de biodiversité, donc du nombre d'espèces sauvages, sont la perte et l'altération des habitats. L'empiétement dû à l'urbanisation, la déforestation, l'agriculture et l'exploitation minière sont des exemples d'activités qui ont un impact important sur la biodiversité (Neave *et al.* 2000). La perte de biodiversité est particulièrement préoccupante puisque contrairement à plusieurs problématiques environnementales, elle est irréversible.

Lors des audiences publiques sur le développement durable de la production porcine en 2003, les commissaires du Bureau d'Audiences Publiques sur l'Environnement (BAPE) ont suscité une réflexion quant à **un modèle de biodiversité en milieu agricole qui permettrait à la fois d'intégrer les besoins de la faune tout en conservant des activités rentables pour les producteurs agricoles (BAPE 2003)**. Faune Québec s'est alors questionné et présente dans son document « Vers une démarche de gestion intégrée des ressources en milieu agricole » (MRNF 2007) un premier positionnement sur sa vision de la biodiversité en milieu agricole, qui est un milieu exceptionnellement riche. Cette orientation est susceptible d'être bonifiée au fur et à mesure que de nouvelles connaissances sur la faune et ses habitats seront disponibles et que des actions concertées avec des partenaires seront entamées.

Le présent rapport contient une brève description des unités physiographiques, des paysages agricoles du Québec et de la biodiversité retrouvée en milieu agricole et présente divers moyens de la préserver. Les milieux humides et aquatiques, les boisés de ferme, les champs agricoles,

---

<sup>1</sup> Pour la mettre en œuvre, le Québec a produit une première Stratégie assortie d'un Plan d'action sur la diversité biologique (1996-2000; Québec 1996a et 1996b) afin de consolider et de poursuivre ses efforts de protection de la biodiversité. La dernière version de la Stratégie et le Plan d'action couvrent la période 2004-2007 (Québec 2004a et b). Ces stratégies sont le fruit d'une consultation publique et d'un processus de concertation et d'engagements interministériels visant à répondre aux objectifs de sauvegarde et d'utilisation durable de la biodiversité.

les zones riveraines et les corridors reliant les différents habitats sont traités successivement. Par la suite, les lignes directrices et les moyens susceptibles de protéger la biodiversité sont abordés. Les solutions basées sur la protection des habitats fauniques (approche par filtre brut) et les approches orientées vers la protection des espèces en situation précaire (approche par filtre fin) sont successivement couvertes. Le présent document porte essentiellement sur la biodiversité faunique, puisque Faune Québec a pour responsabilité première la protection, la conservation et la mise en valeur de la faune et de ses habitats.

## 2 Quelques notions relatives à la biodiversité

Le territoire du Québec comporte une grande diversité de milieux qui sont interreliés et qui dépendent les uns des autres : lacs, rivières, vallées, collines, forêts, prairies, marais, océans, etc. Cette diversité de milieux offre aux espèces animales et végétales la possibilité d'occuper le territoire, chacune se fixant où elle trouve les conditions propices à sa présence. Certaines espèces, dites ubiquistes, ont des exigences plutôt élastiques et se retrouvent donc dans des milieux variés sur de larges portions du territoire québécois, alors que d'autres espèces qui ont des besoins plus précis, sont confinées à des habitats plus spécifiques et ont une distribution limitée.

Les espèces et leur milieu coexistent dans un état d'équilibre relatif au sein des écosystèmes<sup>2</sup> où chaque constituante joue un rôle. C'est l'équilibre entre les espèces qui peuplent l'écosystème, qui lui donne sa stabilité et sa durabilité. L'écosystème peut, jusqu'à un certain point, retrouver cet équilibre lorsque les conditions varient, par exemple à cause du climat, de l'exploitation d'une des espèces, d'une maladie qui affecte temporairement une espèce, etc. Au-delà de ce point, l'écosystème est affecté, sa productivité diminue et sa biodiversité change. La **résilience** d'un écosystème est sa capacité à retrouver et à maintenir ses fonctions à la suite d'un changement ou d'une perturbation. Généralement, un écosystème complexe et doté d'une biodiversité élevée montre une meilleure résilience qu'un écosystème plus simple avec une biodiversité moindre.

Selon la Convention sur la diversité biologique (<http://www.cbd.int/>) visité le 8 juin 2009), la biodiversité se définit à trois niveaux :

- La diversité des **gènes** (génétique intraspécifique) est l'ensemble des variations génétiques chez toutes les populations d'une espèce donnée, qui varient localement ou selon un gradient. Elle est la source des capacités d'évolution des espèces vivantes, elle nous a permis, entre autres, de sélectionner les espèces domestiques et elle rend possible le développement des biotechnologies.
- La diversité des **espèces** (spécifique interspécifique) est l'ensemble des sous-espèces, espèces, genres, familles, etc., de tous les organismes vivants (micro-organismes,

---

<sup>2</sup> L'écosystème est l'ensemble des communautés d'organismes vivant (biologique) dans un endroit et sous les influences abiotiques de l'environnement (physiques, chimiques et climatiques).

champignons, plantes, animaux) que l'on trouve dans une région donnée. Son étude est l'approche la plus ancienne de la biodiversité et la plus populaire.

- La diversité des **écosystèmes** (écologique) se conçoit à toutes les échelles de perception de l'espace, aussi bien à l'échelle d'un pays que d'une forêt ou d'un pâturage. Il s'agit de l'ensemble de l'aménagement et des interactions des divers types d'habitats (terrestres, aquatiques ou marins) à l'intérieur d'une région donnée. On rejoint à ce niveau l'écologie des paysages, les problèmes de pollution ou d'aménagement du territoire.

La diversité biologique englobe également les animaux et les plantes provenant de la production agricole. On ne saurait être rassuré d'un élevage où tout le bétail serait de la même race ou d'un même géniteur ; les risques d'affaiblissement du troupeau face à une maladie, une baisse de productivité ou une dégénérescence progressive du cheptel étant trop élevés. De la même manière, il est prudent de conserver plusieurs variétés d'une plante pour choisir celle qui est la plus adaptée à chaque condition environnementale ou pour pallier à une épidémie. **La biodiversité constitue une police d'assurance en cas de problèmes imprévus ; elle permettra aussi des usages qui sont impossibles à prévoir aujourd'hui**, mais qui pourraient se révéler importants dans un contexte qui est en perpétuel changement.

La biodiversité a contribué de plusieurs façons au développement humain. L'homme a mis au point des moyens afin d'exploiter les ressources minérales, végétales et animales et il dépend des processus supportés par les écosystèmes pour sa survie (production d'oxygène, régularisation des débits d'eau, recyclage de la matière organique, etc.). Aujourd'hui, les méthodes d'exploitation développées par l'homme menacent parfois l'intégrité des milieux et les espèces animales et végétales qu'on y trouve. Le maintien des ressources qui ont permis à l'humanité de se développer, est donc une responsabilité intrinsèque. La conservation de la biodiversité implique de préserver à la fois la diversité des gènes de chaque espèce, la diversité des espèces et la diversité des écosystèmes.

Exemples du rôle de la biodiversité dans le quotidien :

- La biodiversité est profitable pour l'être humain ; elle lui a permis de sélectionner des espèces de plantes et d'animaux pour la culture et l'élevage qui ont par la suite constitué une source constante de nourriture.
- Elle lui offre également des fibres pour l'habillement, du bois pour le chauffage et la construction.

- Les plantes sont à l'origine des premiers médicaments et encore aujourd'hui, leur plein potentiel reste à découvrir.
- Les micro-organismes sont à la base de nombreux procédés pharmaceutiques, biotechnologiques et agricoles (ex. pénicilline, fromages, yogourt, vin, bière).
- Plusieurs espèces sont exploitées commercialement depuis longtemps (morue et autres poissons, etc.) alors que le potentiel d'autres espèces n'a été découvert que récemment (crevette, crabe, algues laminaires, etc.).
- Dans l'Ouest canadien, on expérimente actuellement le remplacement de certains herbicides par des champignons en poudre ; on utilise les mycorhizes des champignons pour stimuler la croissance des plantes.
- La nature est un modèle de technologies et d'innovations ; par exemple, l'inventeur du *velcro* s'est inspiré des crochets présents sur les graines de plantes sauvages.
- La capacité de voler a été développée en s'inspirant de la forme des ailes d'oiseaux.
- L'aérodynamisme de certains animaux aide à perfectionner celui des avions, des bateaux, des voitures ; le renflement de l'étrave des bateaux, qui réduit la résistance, est inspiré du nez des dauphins.
- Certains apports d'organismes moins visibles contribuent de manière importante au maintien de l'écosystème terrestre : le phytoplancton des océans produit plus de la moitié de la photosynthèse tout en captant une part majeure du carbone atmosphérique.

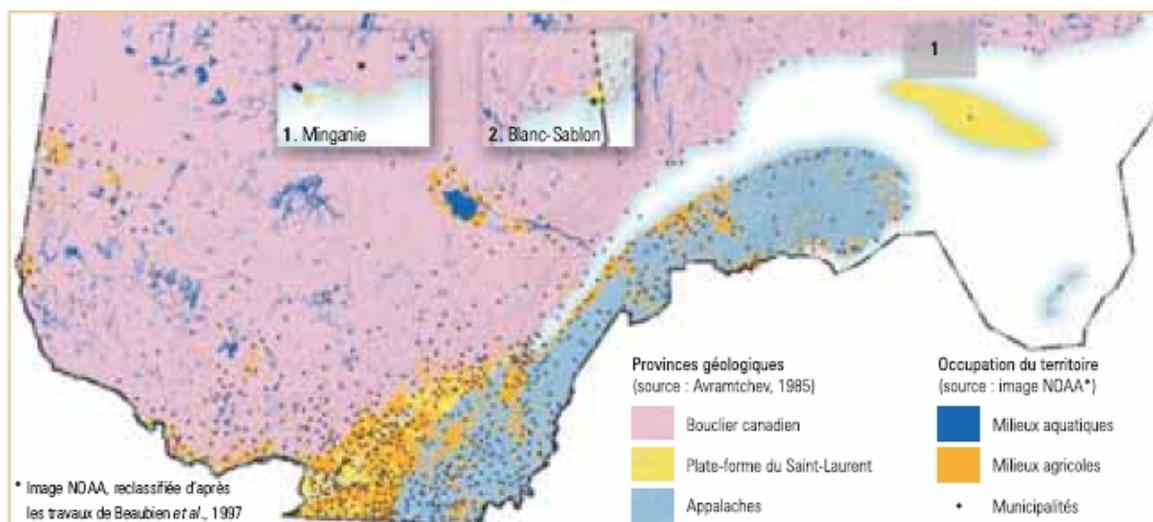
Pour plus d'information : <http://www.fao.org/> (visité le 13 juillet 2007)

Les activités d'autres organismes et surtout celles de l'homme ont des impacts sur la biodiversité qui peuvent parfois être très subtils. Ainsi, la perturbation d'un milieu naturel peut n'avoir aucun impact sur le nombre d'espèces ou le nombre total d'individus qui le fréquentent. Ces paramètres peuvent même s'accroître lors de perturbations, mais la composition spécifique peut changer. Par exemple, on peut assister à un remplacement des espèces d'origine par des espèces plus tolérantes aux nouvelles conditions environnementales (ex. pollution, température plus élevée, faible oxygénation de l'eau, déboisement). L'apparition des espèces tolérantes dans le milieu est en effet un signe que celui-ci s'est dégradé autant pour la flore et la faune que pour les citoyens qui habitent à proximité ou le fréquentent. De plus, certaines espèces indigènes peuvent être remplacées par des espèces exotiques. Du point de vue du nombre d'espèces, rien ne change, mais du point de vue de la biodiversité « indigène », il y a une perte. Il est donc important de considérer la biodiversité sous l'aspect des communautés d'espèces caractéristiques des milieux de bonne qualité plutôt que seulement sous l'angle du nombre d'espèces ou d'individus.

La disparition d'une seule espèce peut accélérer le dérèglement de l'ensemble de l'écosystème et diminuer sa résilience. En général, la vitesse de l'effondrement des ressources vivantes a augmenté considérablement au cours des dernières décennies, et le potentiel de rétablissement, la stabilité et la qualité de l'environnement diminuent de manière exponentielle avec la réduction de la diversité. Tant que la dégradation n'a pas dépassé le « point de non-retour », la protection et la restauration de l'écosystème sont encore possibles (Worm *et al.* 2006), d'où la nécessité d'intervenir rapidement.

## 2.1 Unités physiographiques et biodiversité au Québec

La répartition des espèces fauniques n'est pas homogène au Québec et le climat en est le principal facteur explicatif. Trois zones climatiques (tempérée nordique, boréale et arctique) et 10 zones de végétation sont présentes sur le territoire. En plus du climat, la géologie, la physiographie et l'hydrographie constituent d'autres facteurs majeurs expliquant la répartition des espèces au Québec (Gauthier et Aubry 1995 ; Tardif *et al.* 2005).



**Figure 1. Les provinces géologiques et l'occupation du territoire du Québec (Source : Tardif *et al.* 2005)**

Les trois grandes provinces géologiques du Québec sont le Bouclier canadien (ou Plateau Laurentien) au nord du fleuve Saint-Laurent, les Appalaches au sud et les Basses-Terres du Saint-Laurent entre les deux (Fig. 1 ; Tardif *et al.* 2005). Les Basses-Terres constituent la plus

petite unité géologique, mais on y trouve la majorité de la population humaine (Gauthier et Aubry 1995) et des terres favorables à l'agriculture. C'est donc dans les Basses-Terres du Saint-Laurent que se concentrent les plus grandes pressions sur les habitats et la biodiversité par la présence humaine (Tardif *et al.* 2005).

L'extrême sud du Québec (l'érablière à caryer cordiforme) se démarque par sa grande richesse d'espèces, qui s'explique notamment parce que de nombreuses espèces y atteignent la limite nordique de leur répartition. À l'opposé, la toundra arctique, avec son climat d'une extrême rudesse, héberge trois à quatre fois moins d'espèces de plantes et d'animaux vertébrés. Le Québec est aussi caractérisé par l'omniprésence des milieux aquatiques et humides et par l'importance des habitats maritimes (Tardif 2005).

Le gradient nord-sud, avec une diminution du nombre d'espèces vers le nord, semble être généralisé pour les différents groupements fauniques. On note également une diminution du nombre d'espèces vers l'est. Chez les poissons, par exemple, cette distribution serait le résultat de leur dispersion après la fonte et le recul de la calotte glaciaire Laurentienne à la fin de la période du Wisconsin (Legendre et Legendre 1984).

La richesse spécifique est donc plus élevée dans le sud du Québec, mais c'est également sur ce territoire que l'on retrouve le plus d'espèces à statut précaire. Dans une bande de 10 km de part et d'autre du Saint-Laurent, on retrouve environ 70 % de toutes les espèces menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être désignées (fauniques et floristiques), dont un cortège de plantes endémiques associées à l'estuaire d'eau douce qui se caractérise par la présence de marées semi-diurnes (Tardif *et al.* 2005).

## **2.2 Protection de la biodiversité**

Pour une agriculture prospère, il faut des terres cultivables de bonne qualité en grande quantité. De la même façon, pour protéger et maintenir la biodiversité dans le territoire, il faut maintenir les conditions physico-chimiques et biologiques de l'habitat. La diversité des composantes de l'habitat détermine l'abondance et les espèces qui y sont présentes. Ainsi, un bon habitat doit

pouvoir répondre aux besoins de tous les organismes qui y sont associés (Sarrazin *et al.* 1983 dans FAPAQ 2002a). Ces besoins fondamentaux sont des abris, de la nourriture, des endroits pour se reproduire, un espace vital pour survivre, le libre accès à chacune de ces quatre composantes et enfin, de l'eau de qualité et en quantité suffisante (Paquet 1985 dans FAPAQ 2002a). La perte et la détérioration des habitats ainsi que la diminution de la diversité des habitats, par la pollution ou la perturbation des milieux environnants, sont responsables du déclin de nombreuses espèces menacées et vulnérables (Wiken *et al.* 2003). Parmi les différents facteurs qui menacent le maintien de la biodiversité et des habitats, notons l'étalement urbain, y compris celui des infrastructures de transport routier et ceux de la production et du transport de l'énergie, le drainage et le remblayage des milieux humides, le déboisement, la pollution agricole diffuse (ex. engrais, pesticides) et, finalement, l'introduction des espèces envahissantes (indigènes et non indigènes) qui transforment le milieu (ex. phragmites, myriophylle à épi, moule zébrée, gobie à taches noires, tanche, moineau domestique, étourneau). Parfois ces espèces sont introduites en vue de générer des retombées socio-économiques (ex. truite arc-en-ciel), etc. Même le chat domestique et le chien errant peuvent causer des torts importants à la faune indigène.

Messages clés de la déclaration du Conseil de direction de l'évaluation des écosystèmes (Millenium Ecosystem Assessment 2005) :

- Où que nous vivions, nous dépendons tous de la nature et des services dispensés par les écosystèmes pour accéder à une vie décente, sûre et en bonne santé.
- Les hommes ont opéré des changements sans précédent sur les écosystèmes au cours des dernières décennies afin de satisfaire aux demandes croissantes en nourriture, en eau douce, en fibres et en énergie.
- Ces changements ont aidé à améliorer la vie de milliards de personnes, mais ont également affaibli la capacité de la nature à fournir d'autres services clés comme la purification de l'air et de l'eau, la protection contre les désastres et la fourniture de remèdes médicinaux.
- Les problèmes dominants identifiés par cette évaluation comprennent : l'état désastreux de nombreux stocks de poissons dans le monde ; l'extrême vulnérabilité des deux milliards d'habitants des régions arides ; la perte de services dispensés par les écosystèmes, notamment l'approvisionnement en eau ; la menace croissante sur les écosystèmes que représentent les changements climatiques et la pollution due aux substances nutritives.
- Les activités humaines ont mené la planète au bord d'une crise massive d'extinction des espèces, renforçant encore la menace sur notre propre bien-être.
- La perte de services dispensés par les écosystèmes forme un obstacle de taille à la réalisation des Objectifs du Millénaire pour le développement qui visent à réduire la pauvreté, la faim et la maladie.
- La pression sur les écosystèmes va augmenter de manière globale dans les décennies à venir si les attitudes et les interventions humaines ne changent pas.

- Les mesures de conservation des ressources naturelles ont plus de chances de réussir lorsqu'elles sont confiées aux communautés locales, que celles-ci perçoivent une partie des bénéfices et qu'elles sont impliquées dans les décisions.
- Dès aujourd'hui, la technologie et les connaissances dont nous disposons peuvent réduire considérablement l'impact humain sur les écosystèmes. Toutefois, elles ont peu de chances d'être pleinement déployées tant que les services des écosystèmes seront considérés comme gratuits et illimités, et tant que leur pleine valeur ne sera pas prise en compte.
- Une meilleure protection des actifs naturels requiert des efforts coordonnés à travers tous les secteurs des gouvernements, des entreprises et des institutions internationales. La productivité des écosystèmes dépend de choix politiques portant notamment sur les investissements, les échanges commerciaux, les subventions, les taxes et la réglementation.

### 3 La zone agricole au Québec

Les sols favorables à l'agriculture au Québec représentent environ 2 % du territoire. La perte irréversible de ces terres à des fins de développement urbain pénalise, non seulement les producteurs agricoles, mais aussi certaines espèces fauniques. En effet, malgré les pressions qui s'y exercent, la zone agricole demeure généralement plus favorable pour la faune que les zones urbaines. Pour cette raison, il faut augmenter les efforts entrepris pour protéger l'étendue des terres agricoles, leur qualité et les habitats fauniques qui s'y trouvent.

Le territoire agricole québécois<sup>3</sup> peut être découpé de différentes façons, cependant, ce type de délimitation ne reflète pas nécessairement la situation actuelle de l'utilisation du territoire<sup>4</sup>. Une nouvelle délimitation des paysages agricoles, basée sur l'utilisation du sol et sur les pressions agricoles et anthropiques, a récemment été proposée par Jobin *et al.* (2004). Ces auteurs ont retenu les types de paysage suivants : **urbain, périurbain, agricole intensif - grandes cultures, agricole intensif – laitier, agroforestier, forêt** et **milieux humides/agroforestiers** (voir section 5.1.5 et Fig. 12). Ces paysages nous semblent bien adaptés à l'identification des composantes d'habitat à préserver pour le maintien de la biodiversité.

Enfin, de nombreux autres zonages fonctionnels peuvent contribuer à la conservation et à la restauration d'habitats fauniques que ce soit pour des impératifs administratifs, par exemple les MRC et les municipalités avec leurs schémas d'aménagement, ou pour intégrer tous les éléments d'une même problématique, comme dans le cas de l'eau avec l'approche par bassin versant.

Dans le cadre du maintien de la biodiversité, ce sont les besoins, les préoccupations, les intervenants concernés et les outils disponibles qui dictent le zonage ou l'affectation territoriale la plus appropriée pour analyser une problématique et proposer une solution. De plus, les

---

<sup>3</sup> Il y a ±29 800 exploitations agricoles au Québec, dont la superficie totale atteignait 3,4 M ha en 2005 (MAPAQ 2007 dans MRNF 2007).

<sup>4</sup> Par exemple, le MAPAQ a divisé le territoire agricole en trois grandes régions en fonction des caractéristiques physiques et économiques et à des fins de planification des interventions de conservation ou de restauration des habitats, Li et Ducruc (1999) ont délimité le territoire québécois d'après des considérations abiotiques (dépôts de surface, climat, topographie) ou encore au moyen des groupements végétaux potentiels (régions écologiques).

différentes espèces ont des domaines vitaux de superficies distinctes, qui peuvent dépasser les limites dictées par les zonages retenus aux fins de gestion. Ils peuvent parfois dépasser les limites régionales, provinciales, nationales ou continentales (ex. oiseaux migrateurs). Dans un tel cas, il faut considérer toute activité dans l'aire de répartition de cette espèce quand on désire traiter des impacts sur sa distribution.

## 4 La biodiversité en milieu agricole

Avant l'implantation de l'agriculture, le sud du Québec était couvert par la forêt feuillue (érablière à caryer, érablière à tilleul, érablière à bouleau jaune). Le milieu agricole actuel est l'aboutissement d'une longue transformation qui a vu progressivement des zones ouvertes s'installer et occuper de plus en plus d'espace. La tendance se poursuit dans le sud du Québec avec une agriculture plus intensive et spécialisée qui préfère de grandes surfaces ouvertes et homogènes. On ne retrouvera jamais les conditions qui existaient au départ. Cependant, il est souhaitable d'éviter de créer un paysage banalisé à l'extrême où il n'y aurait place que pour un seul usage agricole.

Comme pour le milieu urbain, la faune qui fréquente le milieu agricole aujourd'hui diffère de celle que l'on retrouverait dans le milieu naturel d'origine. Cette faune est composée de différentes espèces vertébrées et invertébrées. Des plantes, des champignons, des algues et des micro-organismes complètent la communauté. Les espèces fauniques qui peuplent le paysage agricole actuel du Québec sont :

- Celles qui ont réussi à subsister, tant bien que mal, malgré les modifications ;
- Celles qui sont arrivées du sud ou de l'ouest avec l'ouverture de la forêt ;
- Celles transportées ou introduites volontairement et bien adaptées à des milieux ouverts ou perturbés.

Si certaines espèces sont nuisibles aux productions agricoles, d'autres sont utiles même si elles ne sont pas toujours connues. À la base de la productivité des sols, il y a toute la vie microbienne et les invertébrés qui décomposent et recyclent la matière organique et qui permettent de maintenir la structure des sols cultivés. Il y a aussi des insectes qui pollinisent les fleurs, d'autres qui contrôlent les ravageurs. Plusieurs oiseaux et mammifères consomment aussi des ravageurs des cultures. Enfin, le rôle (utile ou nuisible) de plusieurs espèces pour les humains demeure inconnu.

Depuis la colonisation de l'Amérique du Nord, sept espèces fauniques sont disparues du Québec, dont trois à l'échelle planétaire (†). Il s'agit principalement d'oiseaux décimés par la

chasse au tournant du 20<sup>e</sup> siècle : courlis esquimau (*Numenius borealis*), cygne trompette (*Cygnus buccinator*), eider ou canard du Labrador (*Camptorhynchus labradorius* †), grand pingouin (*Pinguinus impennis* †), pigeon migrateur ou tourte (*Ectopistes migratorius* †). On note aussi un poisson, le bar rayé (*Morone saxatilis*) et un grand cervidé, le cerf élaphe ou wapiti (*Cervus elaphus*) (Tardif *et al.* 2005). De ces sept espèces, la tourte et le bar rayé ont fréquenté le milieu agricole et le bar rayé fait présentement l'objet d'un programme de réintroduction dans le Saint-Laurent (Robitaille 2002).

Actuellement, il y a 153 espèces fauniques dont la situation est précaire au Québec (voir annexe 1). Trente-huit espèces sont légalement désignées menacées ou vulnérables et sont protégées en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (L.R.Q., c. E-12.01) et 115 autres espèces, sous-espèces ou populations figurent sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables. De ce nombre, 88 espèces (58 %) peuvent fréquenter, voire vivre, dans le milieu agricole (voir annexe 1).

En plus de la protection de la faune et de la flore indigènes, certains producteurs agricoles ont également à cœur la conservation de races d'animaux de ferme ou de variétés de plantes. Les moyens pour la préservation de la diversité des organismes agricoles sont brièvement décrits à l'annexe 2.

## 5 Protection des habitats (filtre brut)

Présentement, 40 866 espèces multicellulaires ont été répertoriées au Québec<sup>5</sup> (Québec 2004a). Leur protection fait intervenir une approche à deux niveaux où, premièrement, on cherche à maintenir une partie des habitats disponibles afin de protéger la majorité des espèces moins sensibles (filtre brut; section 6) et deuxièmement, on accorde une protection spécifique aux espèces menacées ou vulnérables (filtre fin; section 9). L'approche par filtre brut réfère à des stratégies basées sur l'identification et la protection de toute la gamme d'écosystèmes présents dans une région donnée. Lorsque ces écosystèmes demeurent bien représentés, ils peuvent théoriquement suffire à conserver la biodiversité régionale (Haufler *et al.* 2003).

La biodiversité présente sur le territoire constitue une richesse, une ressource naturelle qui nous procure beaucoup de services écologiques, mais elle est affectée par les différents usages. Avant de déterminer les moyens qu'il serait utile de mettre en place pour améliorer la biodiversité présente sur le territoire agricole, il convient d'établir un certain nombre d'objectifs qui guideront les intervenants dans le choix des priorités et des moyens à mettre en œuvre. Ces **objectifs** sont :

- Améliorer la fertilité des sols cultivés, leur structure et leur conservation en faisant d'abord appel à la vie microbienne, à la communauté d'invertébrés et aux éléments du paysage (les haies brise-vent et riveraines et les milieux humides) ;
- Identifier les sols à risque (pentes fortes, sols minces, ravins, zones de glissement de terrain ou inondables) et les soustraire aux dommages causés par la culture ;
- Maintenir une qualité d'eau de surface et souterraine adéquate qui permet une multitude d'usages comme le prélèvement d'eau potable, la baignade et les loisirs dont la pêche ;
- Adopter une gestion équilibrée des eaux souterraines et de ruissellement pour permettre l'évacuation des eaux jugées excédentaires pour la pratique de l'agriculture et leur rétention pour prévenir des problèmes hydriques en aval tels que l'érosion des rives et les inondations ;
- Favoriser le contrôle des ravageurs en utilisant préférentiellement leurs ennemis naturels et les approches de la lutte intégrée ;
- Entretenir un paysage et un environnement propices à accueillir d'autres utilisateurs du territoire pouvant contribuer à l'économie des communautés locales ;
- Éviter que des espèces fauniques indigènes ne deviennent en situation précaire et supporter celles qui le sont déjà ;

---

<sup>5</sup> Parmi les 40 866 espèces multicellulaires, on trouve 653 vertébrés (mammifères, oiseaux, poissons, amphibiens, reptiles), 30 000 invertébrés (insectes, mollusques, crustacés), 2 742 plantes vasculaires, 4 018 plantes invasculaires (algues, hépatiques, mousses), 3 453 champignons (macromycètes, lichens) (Québec 2004a).

- Éviter que des milieux naturels ne deviennent sous-représentés ou dégradés (improductifs) et restaurer ceux qui le nécessitent ;
- Favoriser une approche collective, basée sur la gestion intégrée des ressources, dans un territoire aux limites naturelles comme le bassin versant.

### ***5.1 Habitats prioritaires***

L'hétérogénéité du milieu, c'est-à-dire la complexité de l'habitat, est une variable majeure pour la biodiversité en général, puisqu'elle s'accroît avec une augmentation du degré d'hétérogénéité. Ainsi, la biodiversité faunique est relativement faible dans les régions avec de grands champs de monocultures. En corollaire, la biodiversité est importante dans une région avec une grande variété d'éléments de paysage, et surtout quand ceux-ci sont très diversifiés (ex. multitude d'espèces de plantes, d'arbustes et d'arbres). La même règle s'applique aux milieux aquatiques et terrestres.

En général, la taille des habitats joue un rôle important (voir ci-bas) pour la préservation de la biodiversité. Ainsi la protection ou la restauration d'habitats de grande superficie sont généralement favorisées bien que certains petits habitats et/ou des habitats isolés comportant des caractéristiques particulières, puissent jouer un rôle majeur pour des espèces migratrices (FISRWG 1998) ou pour des espèces ayant un petit domaine vital.

Les habitats qui sont prioritaires pour le maintien de la biodiversité en milieu agricole sont :

- les milieux humides et aquatiques,
- les boisés,
- les bandes riveraines,
- les haies brise-vent,
- les champs agricoles.

De plus, ces milieux doivent être agencés ou interconnectés de façon à permettre aux espèces de se déplacer d'un milieu à l'autre (MRNF 2007). Dans les sections qui suivent, des objectifs de conservation seront proposés pour chacun de ces habitats et certains principes de base communs à tous ces habitats seront aussi énoncés.

### 5.1.1 Milieux humides et milieux aquatiques

Parmi les milieux humides et les milieux aquatiques rencontrés en milieu agricole on retrouve : les marécages, les marais, les eaux peu profondes, les herbiers aquatiques, les eaux libres, les étangs, les lacs, les fossés de drainage, les cours d'eau, les plaines inondables, les tourbières ombrotrophes (bogs) et minérotrophes (fens; cf. annexe 3). La majorité de ces milieux sont des habitats de poisson<sup>6</sup>. Les milieux humides et aquatiques peuvent avoir des superficies de quelques mètres à plusieurs kilomètres carrés ou une longueur/largeur de moins d'un mètre à plusieurs centaines de mètres. L'importance d'un milieu humide ou aquatique n'est pas corrélée à sa taille. Par exemple, les petits marais et marécages peuvent offrir un habitat à des organismes qui évitent les milieux plus vastes; la présence d'un réseau de petits milieux humides est importante pour la formation des couples de sauvagine au printemps et pour l'alimentation ainsi que la reproduction de certains batraciens dont la rainette faux-grillon de l'Ouest. Par contre, la présence de marais et de marécages suffisamment vastes pour supporter des habitats diversifiés est aussi importante (SCF 2004), car ils tendent à soutenir des habitats plus hétérogènes et, par conséquent, à subvenir aux besoins d'un grand nombre d'espèces sauvages (Golet *et al.* 2001 dans SCF 2004). Les milieux humides et les milieux aquatiques englobent l'eau douce, l'eau salée ainsi que les eaux saumâtres des estuaires<sup>7</sup>.

De sa source à son exutoire, un cours d'eau suit généralement une pente qui s'atténue graduellement, de l'amont (source) qui est en pente forte (en terrain plus montagneux) avec un tracé rectiligne et une granulométrie grossière, à l'aval en pente faible (en plaine), avec un parcours sinueux sur un fond de sable, de limon ou d'argile (Fig. 2 et Fig. 3).

---

<sup>6</sup> Le Règlement sur les habitats fauniques définit «un habitat du poisson» comme : un lac, un marais, un marécage, une plaine d'inondations dont les limites correspondent au niveau atteint par les plus hautes eaux selon une moyenne établie par une récurrence de 2 ans, un cours d'eau, incluant le fleuve Saint-Laurent et son estuaire, ou tout autre territoire aquatique situé dans le golfe du Saint-Laurent et la Baie des Chaleurs et identifié par un plan dressé par le ministre, lesquels sont fréquentés par le poisson; lorsque les limites de la plaine d'inondations ne peuvent être ainsi établies, celles-ci correspondent à la ligne naturelle des hautes eaux (Règlement sur les habitats fauniques C-61.1, r.18).

<sup>7</sup> L'estuaire est la partie d'un fleuve dans lequel il y a la transition de l'eau douce vers l'eau salée et où se font sentir les marées.

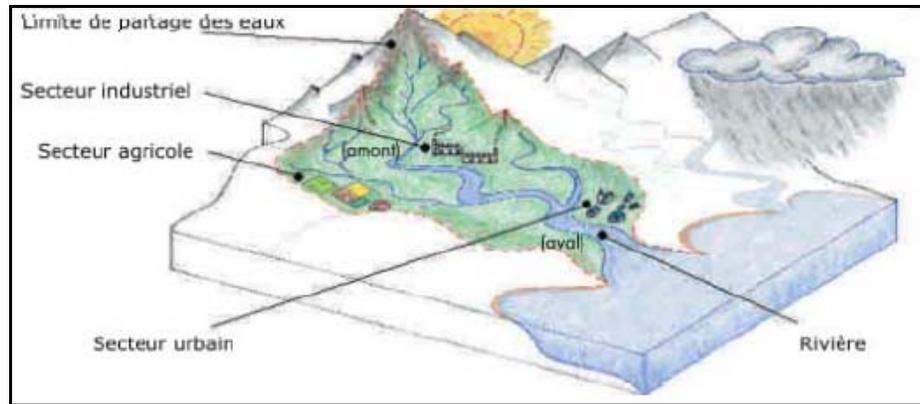


Figure 2. Schéma d'un bassin versant (Source : Gangbazo 2004).

Par ailleurs, un cours d'eau comporte des lits emboîtés (cf. Verniers 1985 ; Fig. 3) :

- Le lit d'étiage aussi appelé « thalweg » qui concentre les eaux en période sèche,
- Le lit mineur qui est utilisé par les débits moyens sans débordement,
- Le lit majeur qui reçoit les crues et comprend les plaines inondables, les bras secondaires, les bras morts (partiellement ou totalement coupés du cours d'eau).

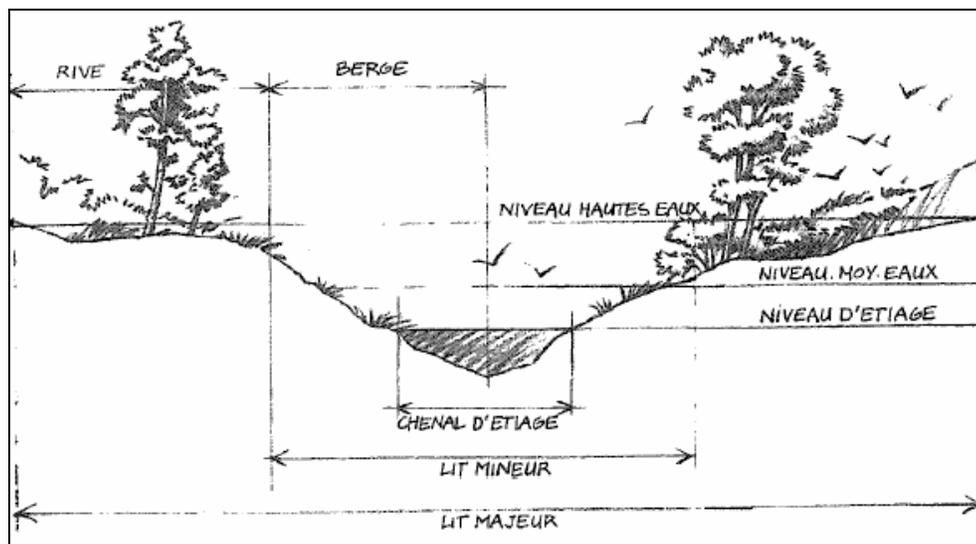


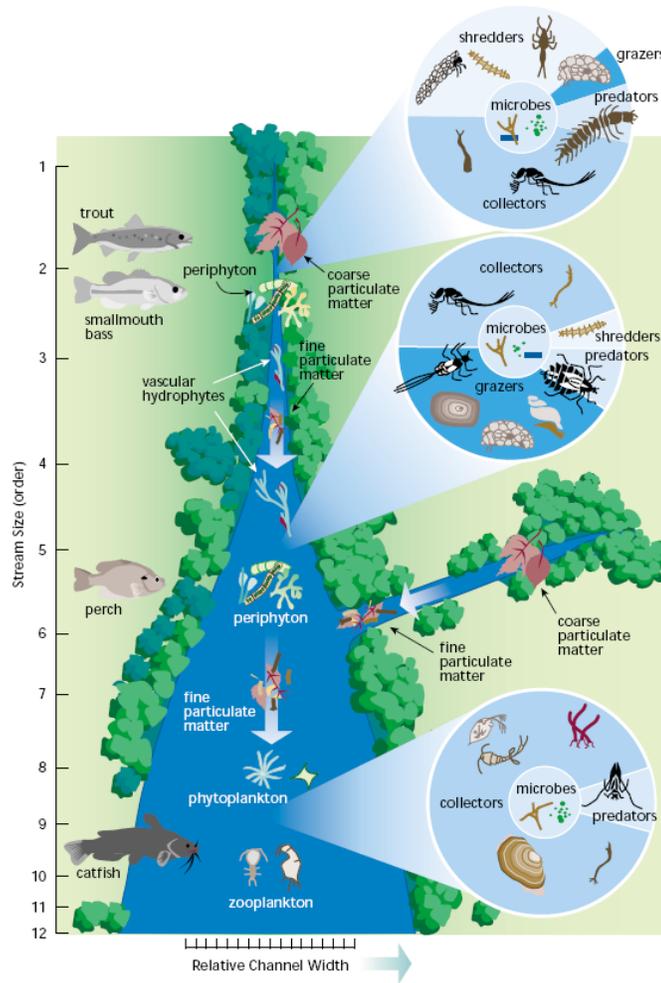
Figure 3. Coupe d'un cours d'eau montrant les différentes largeurs d'un cours d'eau en relation avec le niveau d'eau (Source : Verniers 1985)

Les ruisseaux et les rivières sont des milieux dynamiques en constante évolution ; une modification, même mineure, est généralement suivie d'une répercussion au même endroit, en aval et même en amont. Tous les usages du sol sont susceptibles d'influencer la qualité et la quantité de l'eau qui atteint le cours d'eau et les propriétés du substrat. À leur tour, ces caractéristiques influencent la biodiversité. Pour protéger et améliorer la qualité de l'eau et son régime d'écoulement, il est donc nécessaire de tenir compte de tous les usages sur l'ensemble

du bassin versant (Fig. 2 et Fig. 4). Le caractère naturel et la polyvalence des fonctions du cours d'eau seront maintenus en lui permettant de conserver au maximum son régime d'écoulement, son tracé, sa pente, sa granulométrie variée et la végétation de ses berges. Par exemple, une zone inondable est un frein à la vitesse de l'eau qui se met en action lors des crues et qui permet par ailleurs de réduire les dommages à l'aval. La végétation haute sur les berges et les grosses roches dans le cours d'eau procurent une friction à l'eau en crue qui s'en trouve ralentie. Les milieux humides agissent de façon similaire. Outre l'eau, la rivière charrie également des matériaux (limon, argile, sable, gravier, galets, cailloux et blocs rocheux) qu'elle érode ici et dépose là selon la vitesse d'écoulement et la configuration des lieux. Une bonne connaissance de l'hydrologie est nécessaire pour planifier des aménagements tels que des ponts et ponceaux, des interventions en rive, etc., car l'écosystème aquatique d'un cours d'eau est fonction du régime hydrologique qu'a connu ce cours d'eau dans le passé (FAPAQ 1999).



Figure 4. Carte des bassins versants prioritaires du sud du Québec (Source : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/bassins/faits-carte.htm> visité le 5 octobre 2009).



**Figure 5. Relation entre la largeur du cours d'eau (dans cette figure ordre de cours d'eau) et le changement graduel de sa structure et les fonctions écologiques d'amont vers aval (Source : Vannote *et al.* 1980 dans FISRWG 1998).**

Les poissons sont les organismes des cours d'eau les plus connus et il existe plus d'une centaine d'espèces en eau douce au Québec (Bernatchez et Giraud 2000). En territoire agricole, on trouve surtout des cyprins (ménés), des meuniers, des crapets, des perchaudes et d'autres espèces, mais dans les cours d'eau mieux préservés, ombragés avec une qualité de l'eau adéquate, on peut rencontrer l'omble de fontaine, l'espèce la plus convoitée par les pêcheurs sportifs et associée aux eaux fraîches. Beaucoup d'autres organismes sont aussi liés aux milieux aquatiques entre autres, les larves d'insectes, les mollusques (moules), les crustacés (écrevisses), les amphibiens (grenouilles et salamandres), les reptiles (tortues, couleuvres), les oiseaux et les mammifères (castor, vison, rat musqué). Les poissons et les autres organismes qui habitent les cours d'eau peuvent être utilisés pour en évaluer la qualité, car parmi les nombreuses espèces

rencontrées, certaines sont tolérantes à la pollution alors que d'autres sont dites sensibles et disparaissent lorsque la qualité du milieu diminue (Rioux et Gagnon 2001). De plus, la diversité et la densité de la faune aquatique sont plus élevées dans les secteurs des cours d'eau au lit hétérogène où l'on retrouve des plantes aquatiques et des bandes riveraines boisées et variées que dans ceux où les bandes riveraines sont dégradées ou sans végétation aquatique (Richard et Giroux 2004). La faune présente dans un cours d'eau change graduellement de la source à l'embouchure tout comme les conditions du milieu (Fig. 5). Les espèces associées aux eaux froides se retrouvent généralement à l'amont tandis que les espèces d'eau plus chaude se retrouvent en aval.

On accorde souvent plus d'attention aux cours d'eau majeurs qu'aux plus petits. Il importe cependant de souligner que **les petits cours d'eau sont aussi importants que les plus gros**, autant pour la qualité du milieu que pour la biodiversité. En effet, les contaminants, qui atteignent les petits cours d'eau, peuvent affecter les différents organismes plus rapidement, car leur pouvoir de dilution est moins important. Par ailleurs, certaines espèces fauniques dépendent spécifiquement des petits cours d'eau pour leur reproduction, ou pour se mettre à l'abri des prédateurs et/ou des conditions moins favorables rencontrées à l'aval dans les sections plus larges.

L'eutrophisation est beaucoup plus importante dans les bassins versants agricoles (superficie cultivable >20 % de la superficie totale du bassin) et elle dépend du type de culture. Les champs à interligne étroit (ex. blé) et à fourrage contribuent moins à l'eutrophisation que les cultures à grands interlignes (ex. maïs, soja, pommes de terre). Gangbazo *et al.* (2005) ont étudiés la concentration en phosphore de 39 rivières du Québec en milieu agricole. Cette étude démontre que 51 % (20) des rivières étudiées avaient une concentration moyenne pondérée supérieure à la limite menant à l'eutrophisation (i.e. >0.03 mg P/l), alors que 59 % (23) d'entre elles avaient une concentration médiane de cet élément supérieure à la limite (voir aussi section 6.2).

Les cours d'eau ont été profondément transformés avec l'objectif principal d'évacuer les eaux jugées excédentaires pour l'agriculture. Les cours d'eau ont été redressés, recalibrés et reprofilés en plus d'être déboisés si bien qu'ils ont perdu l'hétérogénéité nécessaire au maintien

de la biodiversité. Les répercussions de ces aménagements ont été sévères (Swales 1982 dans Trencia 1986). Les transformations ont modifié la granulométrie, le régime hydrologique, les vitesses d'écoulement, le bilan érosion/sédimentation, la température de l'eau et par voie de conséquence, la qualité de l'habitat du poisson. Plus de cinquante ans après les travaux, plusieurs cours d'eau n'ont pas encore retrouvé leur potentiel faunique d'origine.

Les milieux humides sont des écosystèmes très productifs, diversifiés et dynamiques. Ils sont indispensables comme habitat pour la faune et exercent un rôle important comme zone tampon pour la régularisation du régime hydrologique. La perte des milieux humides peut avoir des conséquences coûteuses pour la société : eutrophisation des plans d'eau, perte d'usage, obligation de stabiliser les rives érodées ou de reconstruire des zones inondables et autres milieux humides (Avery et Audet-Grenier 2005). Leur disparition risque d'augmenter l'ampleur et la fréquence des crues ainsi que le risque d'inondation lors des périodes de fortes précipitations (MAMR 2005) lesquels en raison des changements climatiques, risquent de se produire plus souvent (Croley 2003). Les milieux humides sont également importants pour le rechargement des nappes phréatiques et ils captent les sels nutritifs et les pesticides, améliorant ainsi la qualité de l'eau.

Les étangs temporaires du printemps sont des milieux humides peu connus. Ils ne sont pas alimentés par des cours d'eau et sont généralement secs pendant l'été et l'automne. Ils jouent un rôle majeur, car ils sont caractérisés par une grande productivité et une communauté faunique spécialisée. Certaines espèces de grenouilles, de salamandres, d'insectes et de crustacés sont adaptées pour se reproduire dans ces étangs afin d'éviter la compétition et/ou la prédation par les poissons (Calhoun et deMaynadier 2004 ; Calhoun *et al.* 2005 et références dans ces documents).

On estime que >50 % des plantes susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables se trouvent dans les milieux humides (MAMR 2005). Certains de ces milieux peuvent également obtenir le statut d'écosystème forestier exceptionnel (EFE), car ils présentent les caractéristiques d'une forêt rare ou ancienne (ex. marécage d'ormes ou de frênes rouges) ou qu'ils sont le refuge d'une plante menacée ou vulnérable (Avery et Audet-Grenier 2005) ou à statut précaire.

Les milieux humides sont principalement menacés par le remblayage relié à l'urbanisation, le transport et/ou le drainage pour l'agriculture, par l'eutrophisation causée par les excès de phosphore et d'azote provenant du lessivage des terres agricoles (sources diffuses), par les rejets urbains et industriels, ainsi que par les modifications du débit causées par des travaux dans le bassin versant.

Les milieux humides représentaient en 2001 moins de 2 % de la surface des Basses-Terres du Saint-Laurent et des Appalaches (Jobin *et al.* 2007)<sup>8</sup>. L'intégration des terres humides aux réseaux de drainage est une composante importante de la gestion durable de l'eau d'un bassin versant (Coote et Gregorich 2000).

En plus de la pollution diffuse, la pollution ponctuelle peut provenir des sites de stockages de fumiers, des eaux de laiterie et de l'accès du bétail aux cours d'eau. Ces pratiques sont toutefois encadrées par le Règlement sur les exploitations agricoles (RÉA, Québec 2009)<sup>9,10,11</sup>. L'accès des animaux aux plans d'eau ainsi qu'à leurs bandes riveraines entraîne des effets importants

---

<sup>8</sup> En 2001, moins de 2 % de la surface des Basses-Terres du Saint-Laurent et des Appalaches consistaient de milieux humides. Le bassin versant de la Rivière Saint-Jean (Lanaudière) a la plus forte proportion de milieux humides (38 % de sa superficie) suivi par le bassin de la Rivière à la Scie (Chaudière-Appalaches; 21 %). Dans 39 bassins versants du Québec, la superficie des milieux humides représente entre 5 et 20 % du territoire. Pour la majorité des bassins versants, les milieux humides ne couvrent pas plus de 5 % du territoire, et dans 11 bassins versants cet habitat couvre <1 % (Jobin *et al.* 2007). Canards Illimités Canada réalise présentement, en partenariat avec le MNRF et le MDDEP, une description détaillée des milieux humides des 17 régions administratives du Québec ainsi que des plans de conservation de ces milieux. La description et le plan de conservation de sept régions sont terminés (<http://www.ducks.ca/FR/PROVINCE/QC/plansreg/index.html> visité le 3 mai 2007).

<sup>9</sup> Entre 1998 et 2003 le pourcentage du cheptel québécois dont les déjections sont entreposées dans des structures étanches est passé de 66 % à 73 %. Pendant la même période, la proportion de vaches laitières dont les eaux de laiterie ne subissent aucun traitement est passée de 58 % à 40 % (BPR 2005). Depuis 2007, le REA ne permet plus l'entreposage du fumier dans des sites non étanches, sauf stockage en amas de fumier solide dans un champ cultivé. Ce type de stockage est entre autres subordonné aux conditions suivantes : l'amas doit être à une distance >150 m d'un cours d'eau, lac, marécage, marais naturel ou étang et mesuré à partir de la ligne des hautes eaux; l'amas doit être à une distance >15 m d'un fossé agricole; la surface du sol doit être recouverte de végétation ; le sol doit avoir une pente inférieure à 5% ; les eaux de ruissellement ne doivent pas être en mesure d'atteindre l'amas ; l'amas ne doit pas demeurer au même emplacement 2 années consécutives (REA, Québec 2009b). De plus, les eaux usées de laiteries de fermes doivent être récupérées selon l'une des méthodes précisées dans le REA.

<sup>10</sup> Les dernières années, il n'y a pas eu de fuites majeures des systèmes de stockage de fumiers vers les cours d'eau au Québec. Vu les normes actuelles pour la construction de ces réservoirs, il est improbable qu'il y aura une fuite majeure les prochaines années (comm. pers. Jacques Roy, MDDEP, 25 octobre 2007).

<sup>11</sup> Le REA interdit l'accès du bétail aux cours d'eau depuis avril 2005. L'abreuvement des bovins directement dans les cours d'eau se fait plus rare, surtout pour les bovins laitiers et les ovins (BPR 2005). Cependant, en 2006 on a recensé dans le cadre du projet Méandres, 20 occurrences où les animaux avaient libre accès à des cours d'eau. Le projet Méandres met en valeur les écosystèmes de quatre sous-bassins versants de la région du Centre-du-Québec. Lors de cet inventaire on a recensé 58 traverses à gué non protégées (Bérard et Lemieux 2007).

pour la qualité de l'environnement notamment par la pollution bactériologique et minérale qui affecte la qualité de l'eau. Le piétinement des animaux affaiblit la structure des berges et provoque l'affaissement du talus (cf. section 5.1.3) ce qui augmente le transport de matières en suspension dans le cours d'eau.

Les plaines inondables, incluant celles du Lac Saint-Pierre (les plus grandes au Québec), constituent un milieu humide saisonnier pour plusieurs espèces fauniques (ex. oiseaux, micromammifères et amphibiens). Ces habitats procurent d'ailleurs un lieu de fraie printanier important pour plusieurs espèces de poissons tels la perchaude et le brochet (FAPAQ 2002b)

### **5.1.2 Boisés**

Les boisés sont habités par un grand nombre d'espèces fauniques en milieu agricole. La composition de la communauté faunique qui fréquente cet habitat dépend de la présence de différentes strates et de différentes essences d'arbres et arbustes selon les besoins de chaque espèce. La simplification des peuplements forestiers diminue leur qualité en tant qu'habitat pour une faune diversifiée et intègre. Par exemple, l'aménagement intensif dans les érablières à sucre qui vise à enlever les autres essences ainsi que les chicots et le bois mort rend ces milieux moins attrayants pour plusieurs espèces fauniques. Les plantations monospécifiques, avec leur faible hétérogénéité, ont également moins de potentiel à supporter efficacement la biodiversité normalement attendue.

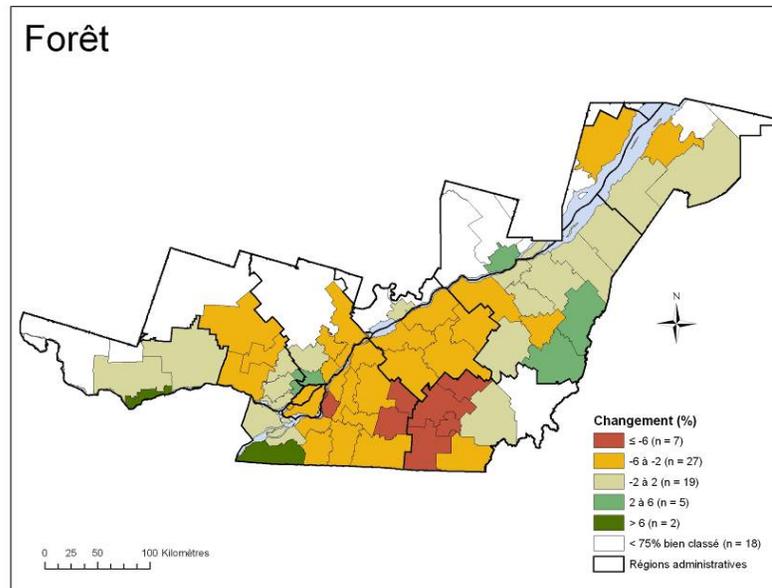
La superficie totale du couvert forestier d'une région influence généralement l'utilisation des plus petits fragments de forêt, entre autres, par les communautés aviaires et influence la réaction des espèces aux changements de taille des parcelles de terrain boisé (Helferty 2002 ; Friesen et Stabb 2001 ; Hobson et Bayne 2000 tous dans Neave 2005). La configuration des parcelles boisées est également importante pour les espèces ayant des capacités limitées de dispersion (Villard *et al.* 1999 dans Neave 2005). De plus, les effets de bordure diminuent la qualité des habitats dans les plus petites parcelles. En effet, il a été démontré que les bordures amènent des changements d'habitat, de microclimat, de disponibilité des proies, de prédation et de taux de parasitisme des nids chez les oiseaux, les amphibiens et les mammifères (Young et Yahner

2003 ; Helferty 2002 dans Neave 2005). Des facteurs abiotiques comme le trafic routier, le bruit, les vibrations et les pesticides peuvent également modifier la qualité de l'habitat dans les petites parcelles de terrain boisé pour de nombreuses espèces d'amphibiens (Helferty, 2002 dans Neave 2005). En conséquence, les changements des caractéristiques intrinsèques d'une parcelle, de sa taille et de son importance relative dans le paysage ont des implications pour la conservation des espèces (Lee *et al.* 2002 dans Neave 2005).

Les boisés contribuent également au maintien de la qualité du milieu aquatique selon deux aspects. Premièrement, au regard des cycles hydrauliques, les boisés interceptent une partie de l'eau des précipitations pour ensuite l'évaporer durant la saison de croissance de la végétation. Celle-ci diminue le ruissellement vers le cours d'eau et régularise les débits. Le déboisement provoque le contraire, soit l'accentuation des extrêmes du régime hydrologique, se traduisant par l'intensification des inondations, car l'eau arrive plus rapidement au cours d'eau et en plus grande quantité. Les étiages peuvent devenir plus sévères voire rendre intermittent un cours d'eau qui a toujours été permanent. De plus, la végétation contribue à diminuer la perte de sol par l'érosion hydrique et l'érosion éolienne est aussi diminuée car les boisés agissent comme brise-vent (Avery et Audet-Grenier 2005). Deuxièmement le pourcentage de milieux boisés d'un bassin versant agricole influence la concentration de phosphore qu'on retrouve dans le milieu aquatique en permettant au cours d'eau de recevoir des eaux non enrichies qui diluent celles qui le sont en provenance des terres cultivées (Patoine et Simoneau 2002). Pour une même concentration moyenne de phosphore dans le sol cultivé, plus le pourcentage de forêts diminue dans le bassin versant, plus la concentration de phosphore dans les rivières augmente<sup>12</sup>.

---

<sup>12</sup> Pour respecter le critère d'eutrophisation (<0.03 mg/l P), les eaux contaminées en provenance des milieux agricoles (0.1 mg/l P) et urbains (1 mg/l P) devront être diluées par les eaux en provenance des boisés (0.01 mg/l P; Patoine et Simoneau 2002).



**Figure 6. Répartition des changements du type d'habitat forestier par municipalité régionale de comté (MRC), 1993-2001 (Source : Jobin *et al.* 2007).**

En 2001, la forêt couvrait 33 % de l'écorégion des Basses-Terres du Saint-Laurent<sup>13</sup> (Jobin *et al.* 2007). Entre 1993 et 2001, la superficie des forêts a diminué de 8.5 % à cause de l'augmentation des superficies des terres agricoles et de l'étalement urbain (Fig. 6 ; Jobin *et al.* 2007). La couverture des boisés résiduels varie par municipalité, par bassin versant et par MRC. De plus, on y observe une diminution relative des forêts feuillues et une augmentation de la forêt résineuse et mixte (Jobin *et al.* 2007)<sup>14</sup>. Près de la moitié des MRC du sud-ouest du Québec ont une couverture forestière inférieure à 50 % (Bélanger *et al.* 1999) et, les municipalités avec la plus faible couverture de boisés (<15 % et 15<<30 %) sont surtout situées en Montérégie (Fig. 7 ; MAMR 2005). Ainsi la couverture de boisés dans cette région est en

<sup>13</sup> Dans l'écorégion des Basses-Terres du Saint-Laurent, en 2001, la forêt couvrait 7946 km<sup>2</sup>, soit 33 % de la superficie de cette écorégion (Jobin *et al.* 2007). Entre 1993 et 2001, dans les Basses-Terres du Saint-Laurent la superficie des forêts a diminué de 737 km<sup>2</sup> (8.5 % de la surface forestière en 1993) et dans les Appalaches, la superficie des forêts a diminué de 146 km<sup>2</sup> (Jobin *et al.* 2007). De 1999 à 2002, le plus fort taux de déboisement était observé dans la MRC de Lotbinière (Chaudière-Appalaches) avec 944 ha/an. La région Chaudière-Appalaches présentait aussi les MRC avec de fortes réductions en couverture boisée en zone non agricole (ex. L'Islet : 634 ha/an ; UQCN 2005). Les pertes réelles des boisés dans la Montérégie totalisaient 8219 ha, dont 6678 ha à l'intérieur de la zone agricole et 1585 ha à l'extérieur de celle-ci entre 1991-95 et 1999 (Savoie *et al.* 2002). En Montérégie, on note également des variations dans le déboisement entre les municipalités : le plus fort déboisement, entre 1991-95 et 1999, était observé à Saint-Bernard-de-Michaudville avec 307 ha qui correspond à 14 % de la superficie des boisés agricoles (Savoie *et al.* 2002). En plus, il y a une réduction de la taille des boisés ainsi qu'une fragmentation des habitats forestiers.

<sup>14</sup> En 1993, il y avait 56 % de forêt feuillue, 32 % de forêt mélangée et 9 % de forêt résineuse et en 2001, il y en avait respectivement 46, 39 et 15 % (Jobin *et al.* 2007).

dessous du seuil de 30 % considéré comme étant critique pour le maintien de la biodiversité. Un déboisement additionnel aurait donc comme conséquence : la réduction de l'habitat pour la faune forestière, l'augmentation du risque d'inondation et l'aggravation de l'état actuel de la qualité de l'eau des cours d'eau. En plus de la réduction de l'habitat pour la faune forestière, on observe dans les Basses-Terres du Saint-Laurent un changement dans la qualité de l'habitat : une diminution relative des forêts feuillues et une augmentation de la forêt résineuse et mixte (Jobin *et al.* 2007).

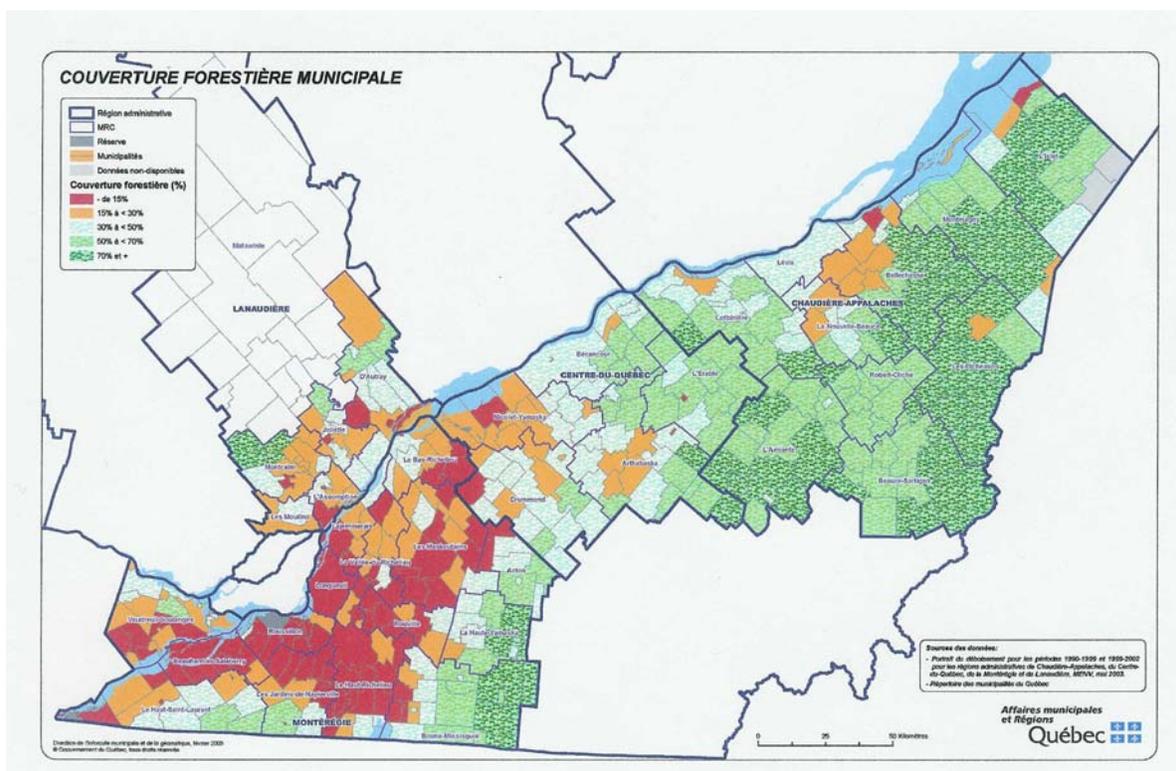


Figure 7. Couverture (%) forestière municipale dans le sud-est de la province de Québec (MAMR 2005).

### 5.1.3 Bandes riveraines

Une bande riveraine est une lisière de transition naturelle entre les milieux aquatiques et terrestres. Elle est caractérisée par un couvert végétal permanent composé d'un mélange de plantes herbacées, d'arbustes et d'arbres adjacents à un cours d'eau ou à un lac. Installée de chaque côté du plan d'eau, elle joue un rôle clef dans le maintien de l'intégrité écologique des cours d'eau. En raison de la présence de l'eau, la bande riveraine présente une diversité

extraordinaire comparée aux milieux strictement terrestres ou aquatiques. Elle joue un rôle majeur dans la prévention de problèmes de nature agronomique et d'aménagement du territoire. Plusieurs fonctions importantes sont assumées par les bandes riveraines garnies d'une végétation arbustive et arborescente continue :

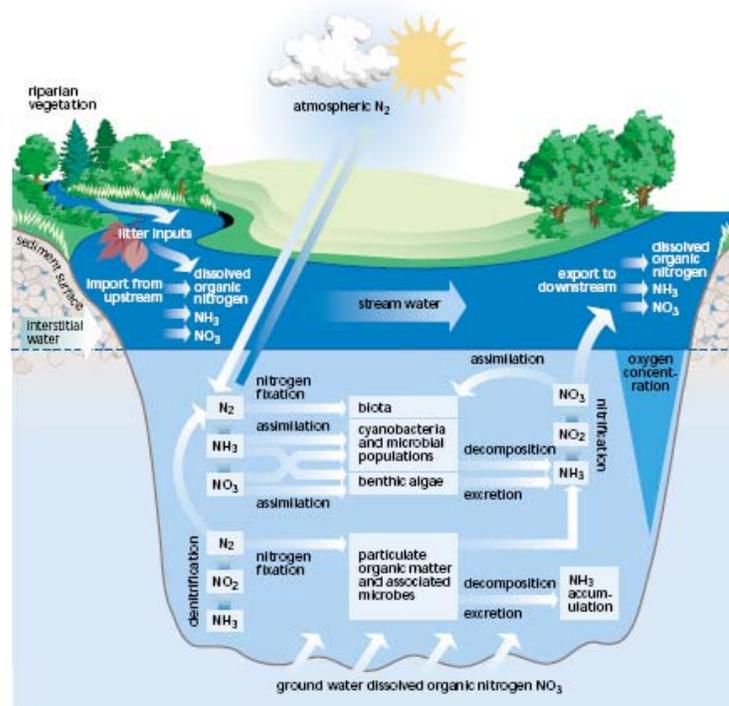
- Stabiliser les berges avec les racines diminuant ainsi l'érosion et le décrochement des berges ;
- Protéger les berges des courants forts et des glaces en mouvement lors des crues par leur armature racinaire et leurs tiges ;
- Maintenir le pouvoir érosif du courant au centre du cours d'eau, ceci assure l'entretien de la section d'écoulement, une largeur moins grande et une profondeur plus marquée ;
- Diminuer la perte de sol et l'envasement du cours d'eau par l'interception du ruissellement ;
- Diminuer les apports de phosphore et d'azote véhiculés dans l'eau de ruissellement ;
- Recycler l'azote et le phosphore des eaux souterraines grâce à l'absorption par les racines des arbres et des arbustes ;
- Intercepter les débris flottants transportés par les crues qui risqueraient d'échouer dans les champs en culture ;
- Offrir de l'ombrage au cours d'eau, ce qui garde l'eau plus fraîche (Grégoire et Trenchia 2007), qui diminue la croissance des algues ;
- Offrir un habitat moins attrayant pour le rat musqué grâce aux racines des arbres et des arbustes qui compliquent le creusage de terriers et créent un habitat favorisant les prédateurs de ce rongeur diminuant ainsi la déprédation (Bourget et Verreault, 2008) ;
- Servir de couloir de déplacement et d'échanges pour les communautés fauniques entre deux boisés qui seraient isolés ;
- Permettre la présence d'un plus grand nombre d'espèces animales grâce à la grande variété de végétaux qui offrent abri et nourriture ;
- Offrir des exploitations complémentaires comme la cueillette de petits fruits, de plantes, de champignons, de bois d'oeuvre et la pratique d'activités récréatives tout en embellissant le paysage rural.

La capacité d'une zone riveraine à exercer ses différentes fonctions dépend entre autres de sa largeur<sup>15</sup>, de la stabilité de ses talus, de son intégration dans l'interface terre-eau et de la composition de la végétation qui la couvre. La surface de contact entre le lit du cours d'eau et la nappe souterraine (zone hyporhéique) est aussi un lieu d'échange de phosphore et d'azote où les

---

<sup>15</sup> Depuis l'adoption de la *Politique de Protection des Rives, du Littoral et des Plaines Inondables* (PPRLPI) en 1987, il est obligatoire de protéger les berges en préservant des bandes riveraines de 10 ou 15 m dépendant de l'angle des berges (<30° et >30°, respectivement). Par contre dans le milieu agricole, la largeur de ces bandes sans travail du sol et culture est réduite à une largeur  $\geq 3$  m à partir de la ligne des hautes eaux et avec  $\geq 1$  m en haut du talus (Québec 1987).

racines de la végétation riveraine interceptent les sels nutritifs qui s'y trouvent et les recyclent avant qu'ils n'enrichissent les cours d'eau (Fig. 8).



**Figure 8. Sources et cycle d'azote dans l'écosystème d'un cours d'eau avec ses bandes riveraines (Source : FISRWG 1998).**

La bande riveraine est plus efficace pour assurer ses diverses fonctions lorsqu'elle est couverte de végétation ligneuse (arbres et arbustes). Constituée d'une variété d'espèces végétales amphibies, le mélange de différents systèmes racinaires aux caractéristiques variées agit comme une armature vivante qui se reconstitue à la suite d'un mouvement de terrain (érosion ou sédimentation). De plus, la diversité d'essences végétales dans une bande riveraine assure sa pérennité si une maladie ou une situation particulière affecte plus spécifiquement l'une d'entre elles.

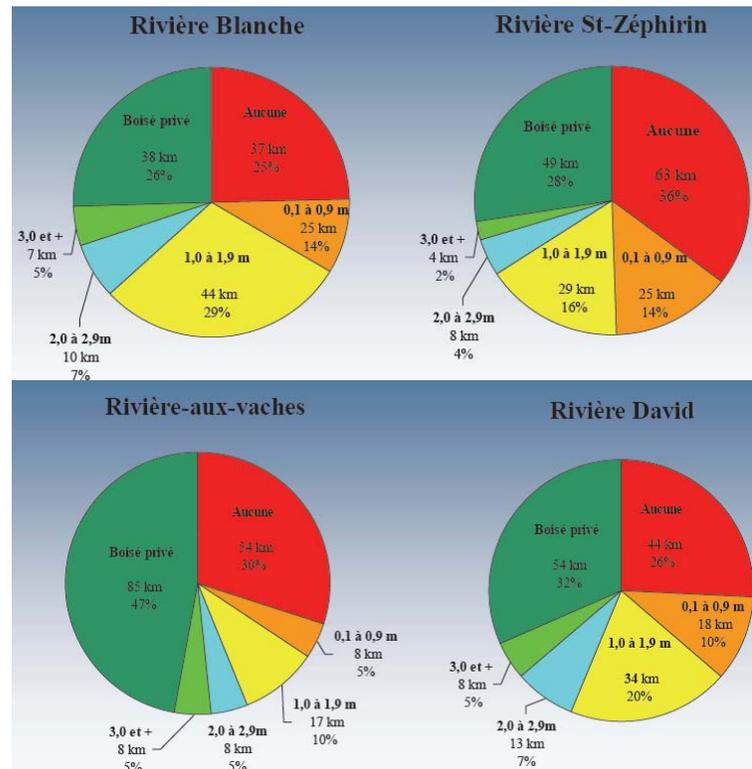
L'efficacité des bandes herbacées en bordure des cours d'eau pour capter la pollution diffuse (ex. phosphore, azote et sédiment) varie selon plusieurs caractéristiques : les types de contaminant, les types de sol, la topographie, la largeur des bandes végétales et l'importance des précipitations. Toutefois, les bandes de 3 à 5 m de largeur en terrain plat réduisent considérablement la pollution diffuse par l'eau de ruissellement (Duchemin *et al.* 2002). En

contrepartie, ces bandes végétales augmentent les charges exportées par l'eau de drainage. Cette situation résulterait, entre autres, d'une réduction de la vitesse de ruissellement qui favoriserait une augmentation de l'infiltration, et par conséquent transférerait des polluants dans l'eau de drainage. Cependant, le bilan global des charges annuelles exportées par le ruissellement et le drainage indique que la présence des bandes végétales assure une réduction d'environ 50 % des charges totales. De plus, l'ajout de jeunes peupliers aux bandes herbacées n'a pas amélioré significativement le pouvoir épurateur des bandes herbacées (Duchemin 2006). Dans leur revue de la littérature Gagnon et Gangbazo (2007) mentionnent qu'en général l'efficacité à retenir les sédiments et le phosphore augmente avec la largeur de la bande riveraine et diminue avec une augmentation de la pente du terrain. Ils mentionnent également que les résultats sont contradictoires pour les différentes formes de phosphore (dissous, particulaire et total). La réduction des charges de contaminants provenant des sources ponctuelles et diffuse ne peut être accomplie seulement par la végétalisation de bandes riveraines, elle doit être accompagnée de mesures complémentaires (Gagnon et Gangbazo 2007).

La complexité de la structure de la végétation dans les bandes riveraines a une incidence sur l'abondance des petits mammifères et de l'herpétofaune (Maisonneuve et Rioux 2001), des oiseaux (Deschenes *et al.* 2003 dans Neave 2005) et des plantes (Boutin *et al.* 2003 dans Neave 2005). Parmi les espèces fauniques qui fréquentent les bandes riveraines une minorité est nuisible à l'agriculture, et au contraire, plusieurs sont utiles et contrôlent les ravageurs des cultures (ex. le vison d'Amérique (*Mustela vison*) peut contrôler le rat musqué (*Ondatra zibethicus*); Bourget 2006, Bourget et Verreault 2008). Le choix des plantes pour la végétalisation des bandes riveraines ainsi que la disposition de ces végétaux doit maximaliser l'hétérogénéité de cet habitat (ex. étages de végétation) et par le fait même le nombre de niches écologiques (Limoges non daté).

Dans le cadre du projet Méandres, qui consiste en la mise en valeur des écosystèmes de quatre sous-bassins versants du Centre-du-Québec on a recensé, qu'en 2006, une grande partie des berges dans les sous-bassins se trouvaient dans les boisés privés et >59 % du reste des berges

avait une bande riveraine insuffisante ou inexistante<sup>16</sup> (Fig. 9). Toutefois, seulement la largeur de la bande en haut de talus était recensée dans cette étude, et non la largeur minimale de 3 m avec au moins 1 m sur le plat comme prescrit dans *Politique de Protection des Rives, du Littoral et des Plaines Inondables* (PPRLPI).



**Figure 9. État de la bande riveraine dans quatre sous-bassins (Rivière Blanche, Rivière St-Zéphirin, Rivière aux Vaches et Rivière David) relevé pendant le projet Méandres dans la région Centre-du-Québec : bande riveraine consiste de boisé privé, aucune bande riveraine en haut du talus et différents largeurs de la bande riveraine en haut du talus (Source : Bérard et Lemieux 2007).**

<sup>16</sup> On a recensé en 2006, dans le cadre du projet Méandres, projet sur la mise en valeur des écosystèmes de 4 sous-bassins versants de la région du Centre-du-Québec, que 25 à 36 % des berges des sous-bassins n'avaient aucun bande riveraine et 5 à 14 % avaient des bandes riveraines de 0,1 à 0,9 m en haut du talus. Ainsi, 274 km sur un total de 690 km des berges et un total de 466 km de berges à l'extérieur des boisés privés, avaient des bandes riveraines non conformes dans les quatre sous bassins. Entre 26 et 47 % des berges des sous-bassins étaient des boisés privés (total 226 km) et entre 20 et 41 % des berges avaient une bande riveraine >1 m en haut du talus (total 190 km sur un total de 466 km de berges à l'extérieur des boisés privés ; Bérard et Lemieux 2007). Toutefois, dans cette étude seulement la largeur de la bande en haut de talus était recensée et pas la largeur de  $\geq 3$  m avec  $\geq 1$  m sur le plat comme prescrit dans Politique de Protection des Rives, du Littoral et des Plaines Inondables (PPRLPI). Or, l'étude effectuée pour le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), l'Union des producteurs agricoles (UPA) et Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) montre que 89 % des entreprises agricoles conservaient une bande non labourée de 1 m et 55 % des entreprises agricoles conservaient une bande non labourée de 3 m le long des cours d'eau verbalisés en 2003 (BPR 2005). Ces chiffres surestiment les bandes riveraines conformes à la PPRLPI, car ils tiennent seulement compte des bandes riveraines des cours d'eau verbalisés (ancien terme désignant les cours d'eau artificiels ou canalisés et qui n'englobe pas tous les cours d'eau).

### 5.1.4 Haies brise-vent

Les haies brise-vent constituent une structure végétale servant d'écran contre le vent pour les champs et les bâtiments (Soltner 1982; CPVQ 1989a, b et c; CPVQ 1991 et 1994) et sont de plus en plus populaires en milieu agricole puisqu'elles offrent plusieurs avantages aux producteurs. Les brise-vent peuvent être naturels comme des forêts résiduelles et des haies plantées en une ou plusieurs rangées d'une multitude d'espèces d'arbustes et ou d'arbres. Ces haies brise-vent peuvent être associées à la bande riveraine ou en être indépendantes. Dans les deux cas, elles offrent les mêmes avantages agricoles, économiques et écologiques (Société de l'arbre du Québec 2002) :

- Réduction de l'érosion éolienne et hydrique ;
- Accroissement du rendement (5 à 10 % parfois 45 %) de la plupart des cultures abritées par des haies brise-vent ;
- Augmentation de l'humidité relative et conservation de l'humidité du sol ;
- Réduction des dégâts causés par les grands vents ;
- Diminution des coûts de chauffage des bâtiments et des serres ;
- Meilleure protection hivernale des cultures pérennes en contribuant à la formation d'un couvert de neige ;
- Augmentation de la qualité de la vie, car elles diminuent la quantité de poussière dans l'air, réduisent l'intensité du bruit relié aux équipements et atténuent la dispersion des odeurs ;
- Réduction de la vitesse du vent durant l'été ; ainsi une haie ayant une porosité<sup>17</sup> de 30 à 50 % protège les cultures sur une largeur de 8 (Vézina 2005) à 15-20 fois (Société de l'arbre du Québec 2002) sa hauteur ;
- Utilisation comme clôture à neige en bordure des routes pour délimiter le dépôt de la neige, et ainsi augmenter la sécurité routière.

L'établissement de haies brise-vent constitue une mesure de contrôle des risques d'érosion éolienne, particulièrement dans le cas des cultures annuelles établies dans des sols sensibles à ce processus. En assumant qu'une haie à maturité de 10 m de hauteur protège l'équivalent d'un hectare par 100 m linéaires, il est estimé que les superficies protégées par les brise-vent en 2003 étaient de 46 000 ha soit l'équivalent d'environ 4 % des superficies en cultures annuelles. Cette valeur absolue est inférieure aux objectifs ciblés par l'UPA pour 2003, soit 75 000 ha. En 1998, les superficies protégées étaient de 2,4 % des superficies en cultures annuelles (BPR 2005).

---

<sup>17</sup> Porosité : rapport (%) entre les ouvertures qui laissent passer une partie du vent à travers des branches, des feuilles et des troncs.

Les haies brise-vent procurent aussi des sites pour l'alimentation, la reproduction, le repos ou l'abri de plusieurs espèces fauniques : en constituant des refuges pour des espèces sensibles à la fragmentation ; en agissant comme corridor faunique afin de favoriser les déplacements et les échanges génétiques entre les populations qui, autrement, risqueraient de disparaître sans l'apport de nouveaux gènes provenant d'autres populations ; en servant de couloir de dispersion à des espèces cherchant à coloniser d'autres milieux ; en facilitant les déplacements journaliers entre les différents habitats (Duchesne *et al.* 1999) ; en servant de perchoirs et de sites de nidification pour les oiseaux, dont les rapaces qui consomment beaucoup de rongeurs.

En territoire fragmenté, la plupart des habitats forestiers d'intérêt sont isolés les uns des autres. Toutefois, dans certaines régions, des habitats forestiers résiduels (ex. grands boisés, haies ou bosquets d'arbres) situés sur des sols non cultivables ou sur des sites accidentés permettent de contrecarrer cet isolement en plus de jouer le rôle de haie brise-vent. Lorsque disposés linéairement sur le territoire, entre deux habitats d'intérêts, les habitats forestiers résiduels forment des corridors. Jusqu'à ce jour, la conservation des corridors forestiers a peu retenu l'attention. Cependant, leur protection prend de l'importance puisqu'elle permet le maintien de la biodiversité aux échelles locales et régionales (Duchesne *et al.* 1999).

Une étude sur l'utilisation et la disponibilité des types d'habitats par la tortue des bois (*Glyptemys insculpta*) a révélé que cette espèce sélectionne divers habitats : ouverts et couverts pour maintenir une température corporelle optimale (Dubois 2006). Ainsi la tortue des bois, comme d'autres reptiles et amphibiens, a besoin de clairières à l'intérieur des bandes riveraines, de haies brise-vent et de forêts où il est possible de se réchauffer au soleil pour optimiser sa thermorégulation ainsi que son métabolisme (i.e. végétation variée).

Tel qu'indiqué pour les bandes riveraines (section 5.1.3), les caractéristiques physiques des haies, y compris la richesse en espèces, la diversité structurelle des arbres et des arbustes, leur taille (arbres à croissance rapide, feuillus nobles et conifères ; grand et petit) et la disposition de ces végétaux afin de maximaliser l'hétérogénéité de l'habitat sont des facteurs qui jouent un rôle important dans l'utilisation de ces milieux par la faune (Jobin *et al.* 2001, Limoges non daté).

### 5.1.5 Champs agricoles et paysages ouverts créés par l'agriculture

La superficie totale des champs agricoles a augmenté pendant près de deux siècles au Québec (Fig. 10 ; Bélanger *et al.* 1999) avec la venue de nouvelles méthodes culturales et l'intensification de l'agriculture québécoise sur les terres fertiles et argileuses. À partir des années 1940-1950, elle a diminué avec l'abandon des terres moins productives et plus pierreuses, jusqu'alors utilisées comme pâturages (Benjamin *et al.* 2005 dans Cusson 2006).

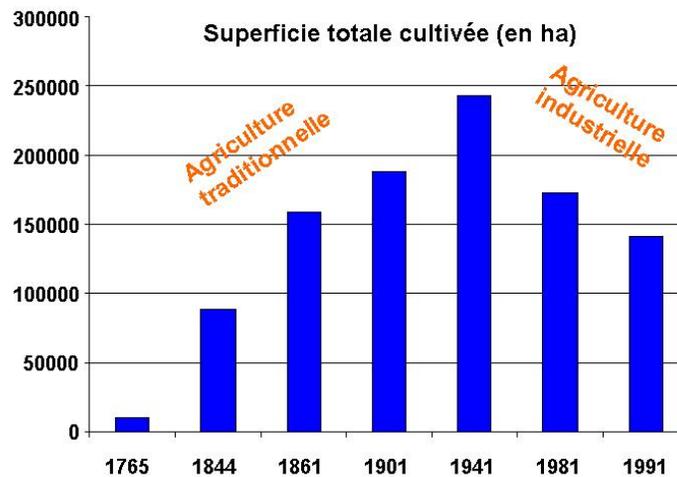


Figure 10. Évolution des superficies cultivées au Québec depuis 1765. Les superficies ont augmenté jusqu'au milieu du 20<sup>e</sup> siècle où l'agriculture traditionnelle dominait et pour diminuer pendant la 2<sup>e</sup> moitié du 20<sup>e</sup> siècle caractérisée par le développement de l'agriculture industrielle (Source : Bélanger *et al.* 1999).

Selon le type de culture et l'intensité des aménagements qu'on y trouve aujourd'hui, les champs agricoles peuvent être regroupés en cinq catégories :

- Les cultures annuelles à grands interlignes (comme le maïs et les pommes de terre) ou à petits interlignes (comme le blé et le soya) ;
- Les prairies et les pâturages de composition floristique plutôt pérenne ;
- Les vergers : des plantations d'arbres fruitiers ;
- Les jachères : des terres arables temporairement non ensemencées afin d'assurer une meilleure production des cultures subséquentes ;
- Les terres en friche : des terres abandonnées après avoir été cultivées, sans prévision de remise en valeur, recouvertes d'une végétation spontanée à dominance herbacée qui généralement tend à devenir arbustive.

Les très grands champs agricoles drainés où l'on retrouve la culture intensive sont des habitats présentant une hétérogénéité minimale. Ils sont peu intéressants pour la majorité des espèces fauniques sauf pour les ravageurs de ces cultures. Les prairies et pâturages ainsi que les terres en friche sont les habitats préférés des espèces qui ont besoin d'espaces ouverts, par exemple certaines espèces en situation précaire comme la pie-grièche migratrice (*Lanius ludovicianus*) ou le bruant sauterelle (*Ammodramus savannarum*). Diverses espèces fauniques utilisent régulièrement les champs agricoles en bordure des forêts, des bandes riveraines et des haies brise-vent. Ainsi, beaucoup d'amphibiens et de reptiles (ex. tortue des bois et certaines couleuvres) utilisent les champs pour profiter du soleil et augmenter leur température corporelle (Dubois 2006).

La végétation des terres en friches<sup>18</sup> se développe selon les caractéristiques abiotiques du milieu (sol, drainage, climat, etc.), mais l'utilisation antérieure de la terre influence aussi fortement ce développement. L'évolution d'une friche peut être lente. Après 10 ou 20 ans, elle peut demeurer au stade herbacé, et parfois il y a un arrêt de la succession végétale suivant l'établissement de certains arbustes (Benjamin *et al.* 2005 dans Cusson 2006). Aussi, contrairement aux parterres de coupe, il n'y a pas de rebuts de coupe (souches, morceaux de troncs, écorces, branches ou arbres résiduels) dans les friches. Il y a peu d'études sur le rôle des friches comme habitat faunique. Toutefois, on y trouve des animaux (ex. mammifères, oiseaux, amphibiens, reptiles, insectes) ayant besoin de milieux ouverts, d'un couvert herbacé ou arbustif développé ou ceux qui cherchent des proies qui se retrouvent dans ce milieu (Cusson 2006). Les sites en début de régénération sont des habitats propices pour le gibier et ses prédateurs (Litvaitis 2001 dans Cusson 2006).

---

<sup>18</sup> Environ 300 000 à 431 400 ha sont en friche au Québec dont quelque 150 000 ha seraient d'intérêt forestier. On trouve des friches en Abitibi-Témiscamingue, en Montérégie et au Saguenay-Lac-Saint-Jean ainsi que dans une moindre mesure en Estrie et dans Chaudière-Appalaches. Au cours des 10 dernières années 50 000 ha ont été reboisés et 100 000 ha additionnels pourraient faire objet de reboisement (Cusson 2006 et références dans ce document). Ces plantations sont généralement monospécifiques avec des arbres d'un même âge et d'une même hauteur, i.e. avec une hétérogénéité minimale et peu d'intérêt pour la faune.

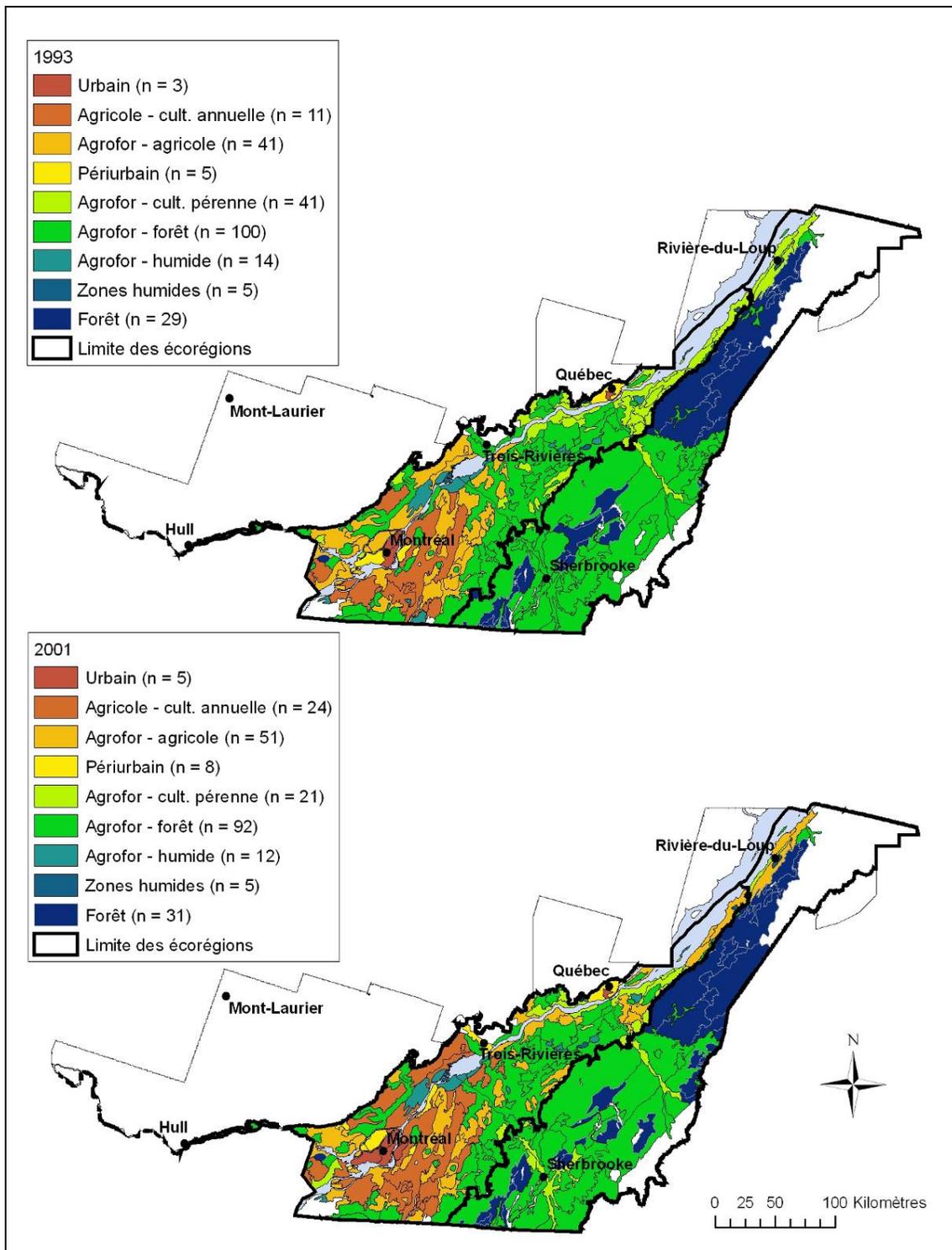


Figure 11. Répartition des neuf paysages pour les écorégions Basses-Terres du Saint-Laurent et Appalaches obtenus suite à l'analyse de groupement des polygones de sol de 1993 et 2001 basée sur les couvertures des grands types d'habitat tirées de l'imagerie Landsat-TM/ETM (Source : Jobin *et al.* 2007).

Le développement de l'agriculture n'est pas nécessairement négatif pour toutes les espèces fauniques. Les hirondelles (*Hirundinidae*), l'alouette cornue (*Eremophila alpestris*) et le pluvier kildir (*Charadrius vociferus*), par exemple, ont beaucoup profité des ouvertures dans le paysage amenées par l'agriculture au cours des derniers siècles, ces espèces affectionnent les milieux très ouverts. L'association des champs agricoles avec d'autres éléments du paysage peut résulter en une augmentation de l'abondance et de la diversité des organismes. Ainsi, au printemps et en automne, les oies des neiges (*Chen caerulescens*) et les bernaches du Canada (*Branta canadensis*) sont omniprésentes dans les champs à proximité de l'estuaire et du fleuve Saint-Laurent. De plus, certains paysages/habitats particuliers en milieu agricole québécois sont importants pour la flore et la faune au niveau international. C'est le cas pour les milieux humides du Lac Saint-François, du Lac Saint-Pierre, de Cap-Tourmente et de l'Isle-Verte, qui ont été déclarés « site Ramsar »<sup>19</sup>. Certains paysages/habitats sont significatifs à différents niveaux : national, provincial, régional, local et au niveau de la ferme.

Le paysage agricole a changé considérablement entre 1993 et 2001 (Fig. 11 ; Jobin *et al.* 2007) :

- Le paysage « Agricole-culture annuelle », bien présent en Montérégie en 1993, s'étend en 2001 sur la rive nord du fleuve et vers l'est dans les régions de Lanaudière et du Centre-du-Québec.
- L'intensification de l'agriculture se manifeste également par une augmentation majeure des territoires couverts par le paysage « Agroforestier-agricole » dans Lotbinière et en bordure du Saint-Laurent jusqu'à Rivière-du-Loup dans l'écorégion des Appalaches, où il a remplacé le paysage « Agroforestier-culture pérenne ».
- Ce dernier (« Agroforestier-culture pérenne ») a, par le fait même, connu un recul important dans l'écorégion des Basses-Terres du Saint-Laurent. En 2001, ce paysage était toujours présent aux abords de la rivière Chaudière dans l'écorégion des Appalaches et est apparu le long la Rivière Saint-François et de la Rivière Coaticook, près de Sherbrooke.
- Le paysage « Agroforestier-forêt » se retrouve surtout dans les régions de l'Estrie, Centre-du-Québec et Chaudière-Appalaches, ainsi que dans la région de la Capitale-Nationale.
- Le paysage « Forêt » est concentré au nord-est de la zone d'étude ainsi que dans quelques secteurs épars plus au sud (environs de Sherbrooke et Rigaud). Ces deux paysages ont été peu modifiés entre 1993 et 2001.

---

<sup>19</sup> La Convention internationale de Ramsar vise à assurer l'utilisation rationnelle et durable des ressources en zones humides, notamment par la désignation des zones humides d'importance internationale, et à garantir la conservation de ces ressources, maintenant et pour les générations futures ([http://www.ec.gc.ca/international/multilat/humide\\_f.htm](http://www.ec.gc.ca/international/multilat/humide_f.htm) visité le 13 juin 2007). Les sites Ramsar obtiennent une protection légale par la désignation de parc, réserve, etc.

- Enfin, les paysages « Agroforestier-humide » et « Zones humides », concentrés sur les rives du lac Saint-Pierre et dans les régions où l'on trouve de vastes tourbières (Lanoraie, Lotbinière, Saint-Anicet, Rivière-Ouelle et Rivière-du-Loup), n'ont pas connu de changements notables.

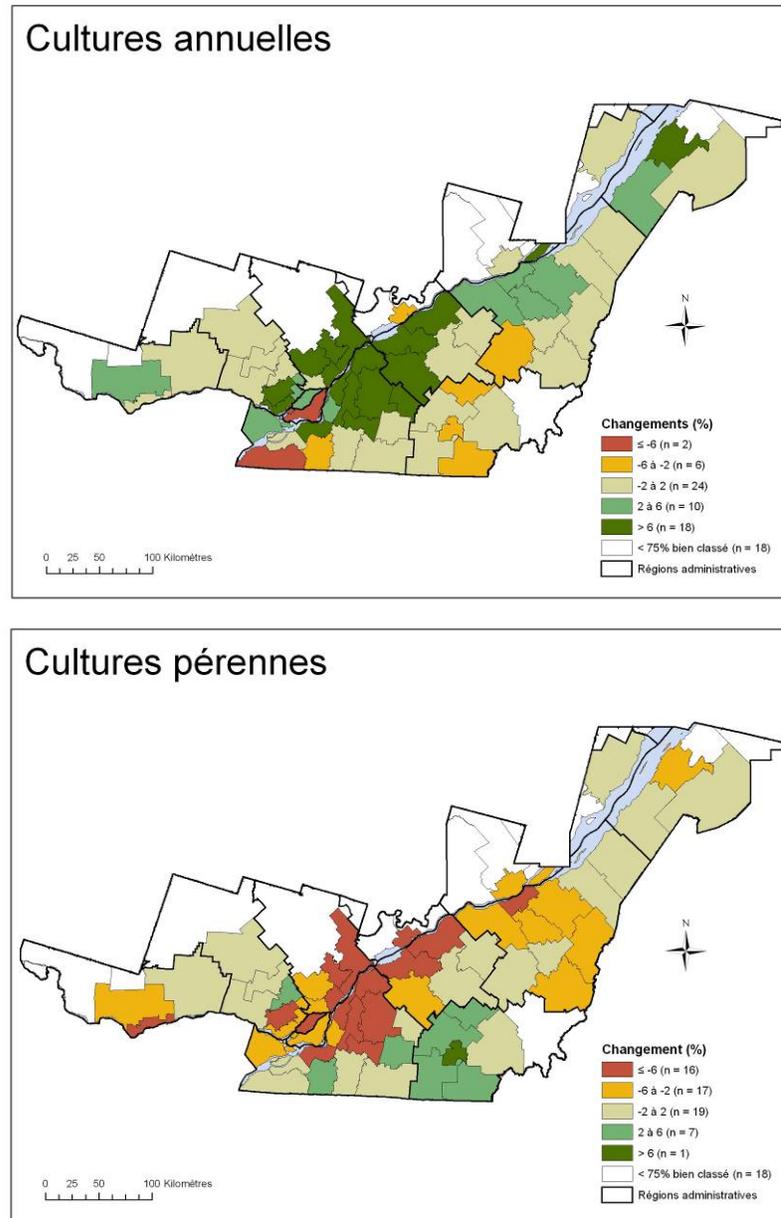
Une des conséquence de la transformation des champs de cultures pérennes en cultures annuelles<sup>20</sup> (Fig. 12 ; Jobin *et al.* 2007) est la diminution des populations d'oiseaux qui ont comme habitat les champs de pâturage et les prairies (ex. Tyran triti (*Tyrannus tyrannus*), Troglodite familier (*Troglodites aedon*), Bruant vespéral (*Poocetes gramineus*) ; Murphy 2003).

De plus, la fragmentation des paysages peut altérer de nombreuses relations interspécifiques : pollinisateur-plante, prédateur-proie, prédation des nids, parasitisme des nids et mouvements des individus, des graines et du pollen (Elsinger, 2003 dans Neave 2005). Robinson *et al.* (1995 dans Neave 2005) ont démontré que de nombreuses populations d'oiseaux forestiers ne sont pas autosuffisantes (populations puits) dans les paysages dominés par des champs agricoles. Le parasitisme et la prédation des nids sont si élevés que la reproduction locale de certaines espèces ne suffit pas à compenser la mortalité dans la population. La fragmentation de l'habitat se traduit par un faible succès de reproduction chez la paruline couronnée (*Seiurus aurocapillus*), le viréo aux yeux rouges (*Vireo olivaceus*) et la grive des bois (*Hylocichla mustelina*) (Friesen *et al.* 1999 dans Neave 2005). McMaster *et al.* (2002 dans Neave 2005) ont observé pour leur part que la densité des nids, et conséquemment la vulnérabilité des nids et des couveuses à la prédation, augmente avec la proportion de terres cultivées dans les zones de culture fourragère. Certains types de cultures peuvent constituer des obstacles physiques ou comportementaux pour certaines espèces et peuvent accroître leur vulnérabilité à la prédation. Des corridors d'habitat convenables (incluant parfois certaines cultures agricoles) peuvent être nécessaires pour les déplacements fauniques afin d'assurer l'accès à l'ensemble des ressources. Une variété de corridors (hautes terres, pâturages, haies, prés ou habitats riverains) sont empruntés par certains

---

<sup>20</sup> Dans les Basses-Terres du Saint-Laurent, 5700 km<sup>2</sup> étaient des cultures annuelles en 1993 alors qu'elles occupaient 7400 km<sup>2</sup> en 2001, une augmentation de 30 %. Ce gain correspond à peu près aux pertes des superficies en cultures pérennes (cf. Fig. 7). Les cultures annuelles se concentrent dans les MRC des régions de la Montérégie, Lanaudière et du Centre-du-Québec. En 1993, le Haut-Richelieu était la seule MRC dont plus que 50 % de son territoire était consacré aux cultures annuelles. En 2001 s'y ajoutaient les MRC Maskoutains, la Vallée-du-Richelieu et Rouville. Dans l'écorégion des Appalaches aussi, il y a eu une augmentation des cultures annuelles. Simultanément, il y a eu une diminution des superficies en cultures annuelles dans six MRC (Jobin *et al.* 2007).

amphibiens juvéniles des hautes terres lors de leur dispersion hors des terres humides (Helferty, 2002 dans Neave 2005).



**Figure 12. Répartition des changements de deux types d'habitat (cultures annuelles et cultures pérennes) par municipalité régionale de comté (MRC), entre 1993 et 2001 (Source : Jobin *et al.* 2007).**

## 6 Lignes directrices pour la protection des habitats prioritaires

Les habitats à protéger (filtre brut) ont été présentés dans la section précédente, et le texte qui suit vise à guider le lecteur vers des balises et des méthodes qui permettront de préserver, de restaurer et de mettre en valeur la biodiversité dans chaque type de contexte (milieux, espèces).

« *La préservation des habitats fauniques est une condition sine qua non à la perpétuation des populations animales et à leur maintien à des niveaux convenables* » (Groupe de travail pour la protection des habitats 1983 dans FAPAQ 2004). Plusieurs lois visent à la protection de la faune et/ou de son habitat au Québec<sup>21</sup> et la FAPAQ (2004) a formulé des lignes directrices pour la conservation des habitats fauniques.

La conservation de la biodiversité fait appel à la participation des organismes intéressés par la faune ainsi qu'aux intervenants locaux et régionaux en vue de développer une plus grande prise en charge par le milieu de certains aspects de la gestion de la faune, particulièrement en ce qui concerne sa mise en valeur et son utilisation. Une telle participation est essentielle au maintien, voire au développement, de l'utilisation de la faune par la population québécoise et, par conséquent, aux retombées sociales et économiques qui sont associées à cette ressource (FAPAQ 2004). Les orientations proposées par la FAPAQ (2004) visent à mettre en place les moyens pour éviter, corriger ou compenser les impacts sur les habitats :

- Aucune perte nette d'habitats, c'est-à-dire conserver autant la superficie que les caractéristiques des habitats. Pour le cas particulier de l'habitat du poisson, non seulement doit-on s'assurer d'aucune perte d'habitat, mais dans une perspective de mise en valeur, on doit viser un gain d'habitat.

---

<sup>21</sup> *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune, Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (L.R.Q., c.E-12.01), Loi sur les pêches (F-14, canadienne) et Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c.Q-2)*. En plus de ces lois, il y en a d'autres qui ne visent pas directement la protection de la faune et les habitats, mais qui permettent quand même d'y accorder une protection (FAPAQ 2004), par exemple la *Loi sur la protection du territoire et activités agricoles*. Cette loi, adoptée par le gouvernement du Québec en 1978, protège les différentes catégories de terres agricoles. Cependant en 2001, une entente entre le MAPAQ, le MRN et les agences régionales de mise en valeur des forêts privées dans la plupart des régions du Québec a permis de classer les friches favorables à l'agriculture (classes 1-4) ou ayant un potentiel forestier (classes 5-7). Cette entente donne une préautorisation pour le reboisement des friches dont les sols sont classés moins favorables à l'agriculture (classes 5-7). Le reboisement des sols classés favorables à l'agriculture (classes 1-4) exige une demande de permis au MAPAQ. Néanmoins, le REA prévoit que les terres abandonnées depuis moins de 14 ans gardent une vocation agricole. Le programme d'investissement sylvicole mis en place par le MRNF en 2006 vise le reboisement de 1500 ha sur 5 ans (300 ha/an ; Cusson 2006 et références dans ce document).

- Contribuer au maintien de la biodiversité par et dans les habitats, c'est-à-dire aux niveaux des écosystèmes, des espèces et des gènes.
- Prévenir la mortalité de la faune, c'est-à-dire maintenir les populations par la protection des individus.
- Utiliser une approche préventive (principe de précaution).
- Assurer une libre circulation des espèces fauniques, c'est-à-dire ne pas nuire aux habitudes comportementales et aux différentes étapes du cycle vital nécessitant des déplacements.
- Encadrer les projets d'aménagement, de mise en valeur ou de restauration d'habitats.
- Assurer la pérennité des valeurs associées à la faune et à son habitat : la préservation de la faune et ses habitats s'inscrivent dans un développement économique durable.
- Utiliser le moyen le plus approprié pour protéger un habitat faunique.
- Faire la promotion du développement durable dans l'analyse de projets.
- Mettre l'emphase sur les résultats : conception et suivi des projets.

L'état des habitats ainsi que leur gestion sont étroitement reliés à l'utilisation des terres. Par exemple, la diversité et la composition d'une population d'amphibiens sont altérées par une gamme de facteurs incluant la perte d'habitat, la réduction du potentiel de dispersion, la dégradation de la qualité de l'eau, l'augmentation des concentrations des produits toxiques, etc. Les effets de ces facteurs peuvent se faire sentir jusqu'à 3000-4000 m pour certaines espèces d'amphibiens. Pour ces espèces la zone de protection (voir section 6.1) autour d'un habitat devrait donc être >4000 m. Ceci rend la gestion des zones tampon autour d'un habitat très difficile voir impossible en considérant les autres utilisations de l'espace (Houlahan et Findlay 2003).

La modélisation est un excellent outil pour développer les règlements et lignes directrices pour la protection des habitats prioritaires. Les modèles empiriques sont basés sur la relation entre un indice de présence d'espèces ou un indice de préférence d'habitat (variable dépendante) et les caractéristiques de l'habitat ou du paysage (variable indépendante) (annexe 4).

## **6.1 Milieux humides**

Il n'y a pas de directives spécifiques aux milieux humides qui stipulent la superficie minimale (%) du territoire (basin versant, région, MRC ou municipalité) à conserver au Québec. Toutefois, considérant l'importance de ces milieux pour la gestion et le développement durable

du territoire, le gouvernement du Québec recommande aux MRC, dans ses orientations en matière d'aménagement relatif à la protection du territoire et des activités agricoles, de tenir compte des milieux humides et d'adopter des mesures appropriées pour assurer leur conservation (MAMR 2005 ; voir annexe 5). Le MDDEP a publié en novembre 2006 une nouvelle démarche pour obtenir le certificat d'autorisation des projets dans les milieux humides (MDDEP 2006a). Cette directive utilise comme critères dans l'évaluation des impacts du projet la taille du milieu humide, la présence des espèces menacées, les liens hydrologiques de surface avec un cours d'eau ou un lac et le type de milieux humides (tourbière ombrotrophe (bog) ou minérotrophe (fen), etc.).

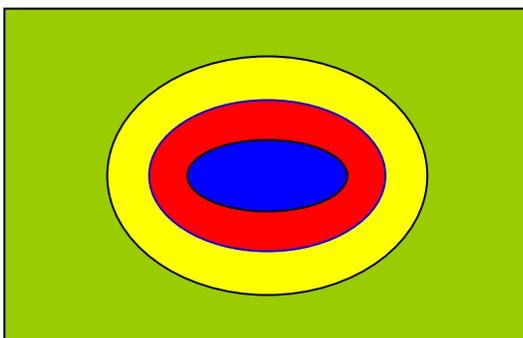
Le Service canadien de la faune (SCF région Ontario 2004) a préparé des lignes directrices pour la conservation des milieux humides. Ces milieux devraient constituer >10 % de la superficie d'un bassin versant et >6 % de celle d'un sous-bassin. Si possible, le pourcentage des milieux humides présents à l'origine dans un bassin hydrographique devrait être rétabli. En plus, les milieux humides de superficies, de types et d'hydropériodes variables devraient être maintenus dans le paysage (SCF 2004). L'Initiative nationale d'élaboration de normes agroenvironnementales (INENA [en anglais « National Agri-Environmental Standards Initiative » (NAESI)] un programme d'Environnement Canada) recommande un minimum de 3 à 7 % dans les bassins versants majeurs afin d'éviter des inondations et d'augmenter la qualité d'eau au niveau du paysage (NAESI 2006). Il ne faut pas assécher les milieux humides afin d'obtenir ce pourcentage. Cette proportion (<10 %) est suffisante non seulement pour modérer l'hydropériode du bassin versant et contrôler les inondations, mais également pour diminuer les concentrations de sels nutritifs et de sédiments (De Laney 1995 dans NAESI 2006).

L'habitat naturel terrestre adjacent aux milieux humides peut revêtir une importance particulière pour le maintien des fonctions et des caractéristiques du milieu humide. Cette zone fait partie intégrante de l'écosystème palustre, puisqu'elle remplit la fonction d'habitat pour la faune dépendante du milieu humide pour une partie ou la totalité de son cycle vital. Il est approprié de la désigner sous l'appellation de « zone critique »<sup>22</sup> (Fig. 13). Autour de cette zone critique une

---

<sup>22</sup> L'expression « zone critique » désigne des terres autres que des milieux humides qui remplissent des fonctions ou possèdent des caractéristiques biophysiques reliées directement au milieu humide considéré. Il peut s'agir d'une

« zone de protection » devrait être créée. Cette dernière s'apparente à une barrière ou à une bande tampon ou filtrante qui aurait les fonctions suivantes : la réduction des concentrations de sels nutritifs ou de contaminants, l'atténuation des effets indirects (agressions sonores ou visuelles) et la limitation des intrusions humaines dans le milieu humide. Cette zone de protection peut également être intégrée au paysage urbain et servir à des fins diverses : randonnée pédestre, loisirs, embellissement du paysage, interprétation et intégration de l'infrastructure urbaine (ex. utilisation des installations de gestion des eaux pluviales comme barrières). La zone critique, dont les fonctions s'étendent au-delà du milieu humide, et la zone de protection qui protège la zone critique des menaces extérieures, constituent ensemble la zone de sauvegarde d'un milieu humide (SCF 2004, Ouellet et Leheurteux 2007 et références dans ces documents).



**Figure 13. Zone critique (rouge) et de protection (jaune) autour d'un milieu humide (bleu). La largeur de ces zones dépend des espèces présentes dans le milieu humide et des facteurs de stress dans l'environnement immédiat.**

Selon le SCF (2004), la préservation de certains attributs et fonctions essentiels du milieu humide nécessite l'identification et la préservation d'une zone critique bordée d'une zone de protection appropriée. La zone critique fait partie intégrante de l'écosystème palustre. Elle est le

---

prairie sèche où nichent des oiseaux aquatiques (qui utilisent le milieu humide pour élever leurs petits), d'un habitat de nidification des tortues qui vivent dans le milieu humide, d'une aire d'alimentation des grenouilles léopard et des libellules ou d'un habitat de nidification des oiseaux qui vivent souvent à la limite de l'écozone humide-sèche (ex. la paruline jaune). La zone d'alimentation de la nappe souterraine qui présente une importance pour le milieu humide adjacent peut également être considérée comme une zone critique. Pour ainsi dire, la zone critique est le prolongement fonctionnel du milieu humide dans un milieu sec. Une fois déterminée, la zone critique (et le milieu humide lui-même) doit être protégée des dangers extérieurs par la zone de protection. Cette dernière peut prendre la forme d'une simple clôture (qui dissuade les gens de passer) ou d'une bande végétalisée (qui intercepte les eaux de ruissellement ou fait obstacle à un agent stressant). En fait, la zone de protection vise à atténuer l'impact du milieu sec sur les fonctions du milieu humide. La largeur des deux zones combinées peut varier de quelques mètres à plusieurs centaines de mètres, dépendant de la localisation et des espèces présentes dans le milieu humide (SCF 2004, Ouellet et Leheurteux 2007 et références dans ces documents).

prolongement fonctionnel du milieu humide dans un milieu sec et sa largeur varie d'une espèce à l'autre et avec la période de l'année (Tableau 1). La zone de protection, qui protège la zone critique des menaces extérieures, constitue la zone tampon du milieu humide. La largeur de cette zone dépend des différentes formes de stress (Tableau 2 ; SCF 2004). Si la zone critique et la zone de protection ne sont pas délimitées par des caractéristiques propres au site, il faut à tout le moins respecter les lignes directrices suivantes en matière de protection, qui sont basées sur les connaissances scientifiques actuelles. Le non-respect de ces lignes directrices compromet la conservation de ces milieux humides (SCF 2004, NAESI 2006) :

- Tourbière ombrotrophe (bog) : tout le bassin versant ;
- Tourbière minérotrophe (fen) : 100 m ou la largeur déterminée par une étude hydrogéologique, la plus grande des deux valeurs étant retenues ;
- Marais : 100 m ;
- Marécage : 100 m.

**Tableau 1. Étendue des zones critiques pour quelques organismes qui fréquentent les milieux humides (SCF 2004 ; pour les références, voir SCF 2004).**

Fonction ou attribut (le cas échéant)	Distance de l'eau (zone critique)	Remarques
Tortue peinte en période de nidification	De 1 m à 620 m ; moyenne de 90 m.	
Tortue ponctuée et tortue mouchetée	Tortue ponctuée : nidification - 85 m ; hibernation-54 m. Tortue mouchetée : nidification -380 m ; exposition au soleil-18 m ; hibernation-114 m.	Radiopistage dans le Maine.
Tortue ponctuée	Nidification : 75 m à 312 m ; hibernation : jusqu'à 412 m.	Radiopistage de 26 tortues au Massachusetts.
Tortues d'eau douce	90 % des nids – 73 m.	Radiopistage.
Grenouille verte (aire d'alimentation)	Moyenne : 36 m, écart type : 25 m.	Radiopistage dans l'état de New York. Les aires d'alimentation terrestres pourraient être critiques (compte tenu des changements dans la densité des grenouilles).
Salamandres (Ambystoma)	Moyenne : 125 m pour les adultes, 70 m pour les petits ; 164 m (90 %).	Il est recommandé d'intégrer des couloirs dans les terres adjacentes.
Salamandre tigrée (Ambystoma)	173 m.	Il est possible que l'étude ait sous-estimé les besoins relatifs aux terres adjacentes.
Sauvagine en période de nidification	De 0 m à >400 m ; 90 % des oiseaux se trouvaient <200 m.	Étendue fondée sur des données empiriques recueillies sur une période de deux ans et pour 102 nids dans des marais côtiers. Environ 20 % des nids étaient dans des milieux humides ou à <25 m de ceux-ci. Peut s'appliquer quand un habitat de nidification convenable pour la sauvagine est présent.
Rainette faux-grillon de l'Ouest	213 m	Le mâle s'éloigne plus de l'étang de reproduction que la femelle durant l'été, mais hiberne plus près de ce dernier. Certains individus ont été retrouvés jusqu'à 213 m de l'étang et peuvent parcourir jusqu'à 42 m par jour (Kramer 1973 dans Ouellet et Leheurteux 2007)

Il ne suffit pas de conserver seulement les milieux humides, incluant les zones critiques et de protection, il faut également avoir des habitats favorables pour les différentes espèces fauniques

à l'échelle d'un paysage (2000 ha). Ainsi, la grenouille des bois (*Rana sylvatica*) et la salamandre maculée (*Abystoma maculatum*) ont besoin de >40 % de forêt feuillue à cette échelle (Gibbs 1998 dans NAESI 2006). La grenouille des bois exige quant à elle >88 % de forêt feuillue à moins de 30 m du milieu humide et ce pourcentage diminue vers 44 % à 1 km du milieu humide (Homan *et al.* 2004 dans NAESI 2006). Par contre, la salamandre maculée nécessite 30 % de forêt à moins de 100 m du milieu humide, et cette proportion augmente autour de 41 % à 500 m et 51 % à 1 km de distance du milieu humide (Homan *et al.* 2004 dans NAESI 2006).

**Tableau 2. Étendue proposée des zones de protection pour quelques différentes formes de stress des milieux humides (SCF 2004 ; pour les références, voir SCF 2004).**

Agent stressant	Étendue proposée de la zone de protection	Remarques
Dérive d'herbicides agricoles	Bande à la lisière des champs cultivés (de 6 à 9 m, selon les données)	Selon d'autres études citées : de 5 m à 10 m.
Nitrates	De 16 à 104 m	Objectif d'élimination de plus de 90 % des nitrates.
Polluants agricoles de source diffuse	16,3 m pour les bandes gazonnées/boisées (riveraines)	Enlèvement de plus de 97 % des sédiments ; des bandes d'herbes plus étroites (7 m) ont eu un effet positif.
Eaux pluviales des zones résidentielles	15 m ; de 23 à 30 m sur les pentes supérieures à 12 %.	Type de couvre-sol également très important.
Chats des villes	190 m.	Taux de prédation sur la faune variable.
Activités de jardinage (ex. empilage du bois, compostage)	De 19 à 38 m.	L'installation de clôtures peut donner les mêmes résultats avec une largeur moindre.
Activités récréatives (ex. camping)	De 67 à 130 m.	
Perturbations par des embarcations	Distances de fuite (distance par rapport à l'intrusion d'un humain à partir duquel un oiseau quittera son nid) (moyenne plus écart type) : de 45 à 80 m environ pour les espèces des Grands Lacs (sauf la sauvagine). Les distances recommandées sont plus grandes.	Données empiriques reposant sur une étude réalisée en Floride sur les motomarines et les embarcations à moteur hors-bord.
Perturbations humaines des grands hérons en période de nidification	100 m	Distances franches de 32 m plus écart type de 5,5 m, plus 40 m pour atténuer les comportements antagonistes.

NAESI (2006) a réalisé une revue bibliographique sur la qualité des milieux humides en milieux agricoles afin de formuler des lignes directrices pour la conservation de ces milieux. Les lignes qui ne sont pas mentionnées ailleurs dans cette section sont :

- Il faut préserver tous les milieux humides ;
- Il faut promouvoir différents types de milieux humides (temporaire, saisonnier et semi-permanent) ainsi que différentes tailles afin de maximiser la biodiversité ;
- Les types de milieux humides qui peuvent être restaurés à grande échelle sont les marais et marécages ;

- Il faut maintenir une zone tampon de 200 à 300 m s'il y a une colonie d'oiseaux nicheurs ou des espèces vulnérables, menacées ou susceptibles d'être désignées ;
- Les milieux humides devraient être situés à <300 m des milieux humides avoisinants ;
- La diversité de la végétation autour du milieu humide devrait refléter la communauté historiquement caractéristique de la région ;
- La restauration des milieux humides devrait être réalisée à des endroits clés comme des zones importantes pour la recharge des eaux souterraines ainsi que les résurgences, dans des plaines inondables pour l'atténuation des inondations et des milieux humides côtiers pour la production de poissons ;
- Les milieux humides devraient, si possible, être situés à >100 m des champs de culture et les champs à <100 m ne devraient pas être drainés ;
- Les milieux humides devraient avoir une superficie >0,2 ha ;
- Si le milieu humide est >2 ha : l'ajout de petites îles et une côte sinueuse favorisent la faune.

De nouveaux milieux humides peuvent aussi être aménagés sur les terres cultivées, en remplacement de ceux perdus, pour recevoir les eaux de surface d'un fossé ou d'une voie d'eau engazonnée et ainsi en permettre une certaine filtration avant qu'elles ne rejoignent le cours d'eau. La restauration d'un milieu humide est préférable à des sites où il y a eu un milieu humide dans le passé (NAESI 2006). Certains milieux humides peuvent aussi être aménagés afin d'épurer les eaux de laiterie ou les eaux usées générées autour des bâtiments de ferme. Un entretien est toutefois à prévoir dans ces situations, car il peut s'y accumuler des sédiments qui pourront être réutilisés sur les sols en culture.

Les barrages de castors peuvent avoir une incidence sur les infrastructures mises en place par les humains (inondation, dommages aux arbres, etc.). Les milieux humides ainsi créés sont très importants dans les plaines boréales, entre autres comme habitat pour les amphibiens et la reproduction des anoues. L'intégration des barrages de castors dans la gestion des infrastructures pourrait donc être bénéfique pour la conservation des amphibiens (Stevens *et al.* 2007).

Afin de déterminer la qualité d'un milieu humide et de suivre son évolution comme habitat faunique, l'évaluation de l'intégrité écologique peut être réalisée. Cette évaluation se traduit par la définition d'une série d'indicateurs environnementaux couvrant les composantes biotiques (indice d'intégrité biotique [IIB]) et de l'habitat (indice d'intégrité de l'habitat [IIH]). Chaque indicateur se décline par un ou plusieurs paramètres, mesurables sur le terrain. Par le biais d'un

système de notation relatif à chaque paramètre, il est possible de quantifier l'IIB et l'IIH, dont la somme exprime le degré d'intégrité écologique de la terre humide (Del Degan *et al.* 2008).

*En résumé*, afin de maintenir, voire améliorer, la biodiversité des **milieux humides**, il est recommandé de :

- préserver différents types de milieux humides (temporaire, saisonnier et semipermanent) ainsi que différentes tailles ;
- préserver les milieux humides afin que leur superficie totale soit >10 % de celle d'un bassin versant et >6 % de la superficie d'un sous-bassin ;
- établir des zones critiques et de protection autour des milieux humides dont la largeur dépend des espèces et des formes de stress présentes (voir tableaux 1 et 2) ;
- préserver les habitats favorables à l'échelle d'un paysage pour les différentes espèces fauniques autour des milieux humides au-delà les zones de protection.

## 6.2 Les cours d'eau

Pour maintenir la faune qui peuple les cours d'eau, leurs besoins vitaux doivent être satisfaits, à savoir l'accessibilité à un abri, à la nourriture, aux aires de reproduction, ainsi que la possibilité de se déplacer entre ces sites en fonction de leur besoin. Une bonne qualité de l'eau est également essentielle. Les aspects physiques (configuration du cours d'eau, granulométrie, vitesses et régime d'écoulement...) et les aspects chimiques (qualité de l'eau, concentration des éléments chimiques, des contaminants...) sont donc importants à maintenir. Le lit d'un cours d'eau naturel est diversifié, c'est-à-dire il est composé d'une alternance de sections rapides et des sections plus lentes et profondes (les fosses), et il présente une granulométrie variée. De plus, la végétation naturelle sur les deux rives consiste en un assemblage d'arbres, arbustes et herbes (voir aussi section 6.4). Tous les usages du sol sur un bassin versant sont susceptibles d'influencer les habitats fauniques, la qualité et la quantité d'eau qui atteint le cours d'eau. L'approche préconisée par la Politique Nationale de l'Eau (PNE) adoptée par le gouvernement du Québec (2002) s'appuie sur ce constat. Parmi les activités à encadrer plus étroitement en territoire agricole, on retrouve le pompage à des fins d'irrigation afin de préserver le débit

réservé écologique (FAPAQ 1999), le changement de régime hydrologique, l'enrichissement par des sels nutritifs, le rejet des contaminants, les obstacles à la libre circulation des espèces aquatiques, les modifications physiques, les répercussions sur la granulométrie et les paramètres de la section d'écoulement, etc.

Le débit réservé écologique<sup>23</sup> est défini comme étant le débit minimum requis pour maintenir, à un niveau jugé acceptable, les habitats du poisson lors d'un prélèvement d'eau, par exemple pour fins d'irrigation ou de construction et d'exploitation des barrages et centrales électriques (FAPAQ 1999). Dans des cours d'eau où l'on effectue des prélèvements d'eau potable ou pour l'irrigation des cultures, le débit réservé écologique pourrait protéger l'habitat du poisson pendant la période d'étiage.

L'eutrophisation a un impact majeur sur l'intégrité de l'écosystème aquatique par la croissance excessive des macrophytes et du phytoplancton (ex. cyanobactéries). Une grande partie du phosphore est liée aux particules en suspension et atteint le cours d'eau par le ruissellement. La sédimentation des particules en suspension, dont la quantité augmente avec l'érosion, modifie la nature du substrat des plans d'eau et colmate les frayères.

La protection des plans d'eau utilisés comme sources d'eau potable est commune dans beaucoup d'états du nord-est des États-Unis ainsi qu'en Ontario, Nouvelle Écosse et au Nouveau-Brunswick (Demard 2007). Par exemple, au Nouveau-Brunswick, les usages permis dans les plans d'eau et dans les bandes riveraines des bassins versants qui fournissent l'eau potable aux municipalités sont très restreints afin de prévenir la pollution (Nouveau-Brunswick 2002 ; voir aussi section 6.4). Ces restrictions améliorent la qualité de l'eau ainsi que l'intégrité de l'écosystème aquatique et des bandes riveraines. Au Québec, la protection accrue des bassins

---

<sup>23</sup> Le débit réservé écologique est déterminé à l'aide des méthodes hydrologiques, hydrauliques ou d'habitat préférentiel. Les méthodes hydrologiques sont les plus simples d'application, mais donnent des résultats approximatifs et généralement conservateurs, c'est-à-dire protectionnistes/sécuritaires pour la faune aquatique. À l'opposé, les méthodes d'habitat préférentiel sont les plus précises, mais demandent plus d'effort d'analyse ainsi que de relevés sur le terrain. Ils sont très sécuritaires pour la faune aquatique (FAPAQ 1999).

versant des plans d'eau servant à la consommation— réservoirs d'eau potable<sup>24</sup>- serait donc bénéfique pour la faune.

**Tableau 3. Critères pour la qualité de l'eau de surface au Québec pour le phosphore total (en P) et le nitrate (en N) pour différents usages de l'eau (MDDEP 2006b).**

<b>phosphore total (en P)</b>	<b>mg/l</b>	
Prévention de la contamination (eau et organismes aquatiques)	—	Aucun critère de qualité retenu pour cet usage
Prévention de la contamination (organismes aquatiques seulement)	—	Aucun critère de qualité retenu pour cet usage
Protection de la vie aquatique (toxicité aiguë)	—	Aucun critère de qualité retenu pour cet usage
Protection de la vie aquatique (effet chronique)	0,03 0,02	Ce critère vise à limiter la croissance excessive d'algues et de plantes aquatiques dans les ruisseaux et les rivières. Ce critère s'applique aux cours d'eau s'écoulant vers des lacs dont le contexte environnemental n'est pas problématique. Il vise à éviter la modification d'habitats dans ces lacs, notamment en y limitant la croissance d'algues et de plantes aquatiques.
Protection de la faune terrestre piscivore	—	Aucun critère de qualité retenu pour cet usage
Protection des activités récréatives et des aspects esthétiques	0,03 0,02	Ce critère vise à limiter la croissance excessive d'algues et de plantes aquatiques dans les ruisseaux et les rivières. Ce critère s'applique aux cours d'eau se jetant dans des lacs dont le contexte environnemental n'est pas problématique. Il vise à limiter la nuisance causée par les algues et les plantes aquatiques dans ces lacs
<b>Nitrate (en N)</b>	<b>mg/l</b>	
Prévention de la contamination (eau et organismes aquatiques)	10	Cette concentration est une concentration maximale acceptable (CMA) définie pour l'eau potable. La concentration totale en nitrates et nitrites ne doit pas dépasser 10 mg/l.
Prévention de la contamination (organismes aquatiques seulement)	—	Aucun critère de qualité retenu pour cet usage
Protection de la vie aquatique (toxicité aiguë)	200	
Protection de la vie aquatique (effet chronique)	40	
Protection de la faune terrestre piscivore	—	Aucun critère de qualité retenu pour cet usage
Protection des activités récréatives et des aspects esthétiques	—	Aucun critère de qualité retenu pour cet usage

Les critères pour la qualité de l'eau de surface au Québec sont décrits dans le document *Critères de qualité de l'eau de surface du Québec* (MDDEP 2006b). Des critères qualitatifs, quantitatifs et de toxicité globale sont présentés pour plus de 300 contaminants relatifs à chacun des usages de l'eau : les sources d'eau potable, la consommation d'organismes aquatiques, la vie aquatique, la faune terrestre piscivore, de même que les activités récréatives. Ainsi pour éviter les effets immédiats d'un rejet sur la vie aquatique (toxicité aiguë), la concentration d'un contaminant dans

<sup>24</sup> Au Québec, il y a 190 lacs - réservoirs d'eau potable et 147 prises d'eau municipales en rivière (MDDEP Direction des politiques de l'eau : [http://www.lacbowker.org/index\\_files/listes\\_lacs\\_rivieres\\_servant\\_de\\_prises\\_deau\\_municipales.pdf](http://www.lacbowker.org/index_files/listes_lacs_rivieres_servant_de_prises_deau_municipales.pdf) visité le 17 septembre 2007).

l'effluent ne doit pas dépasser la concentration prédéterminée par des tests de toxicité spécifiques. De même, pour éviter les effets à long terme d'un rejet sur la vie aquatique (toxicité chronique), la concentration d'un contaminant dans l'effluent ne doit pas dépasser une certaine concentration. Par exemple, le phosphore (total ; P) ne cause pas de toxicité aiguë, mais une concentration  $>0,03$  mg/l peut nuire à la vie aquatique en provoquant une modification importante de l'habitat par la croissance excessive de végétation aquatique (Tableau 3).

En milieu agricole, les principaux paramètres de la qualité de l'eau à surveiller sont les sels nutritifs (N et P ; (Tableau 3)), les résidus de pesticides, les déchets des élevages (coliformes) et des produits qui sont présents dans certaines productions (ex. métaux lourds et médicaments provenant des élevages). Les critères de qualité de l'eau énoncés par le MDDEP établissent les seuils acceptables pour les différents paramètres.

Pour le nitrate (N) les seuils de toxicité aiguë et d'effet chronique pour les organismes aquatiques sont de 200 et 40 mg/l, respectivement, et une concentration  $>10$  mg/l est considérée nocive pour la consommation (Tableau 3). Dans le cadre de l'INENA, les seuils pour la toxicité du nitrate ont été réévalués. Le seuil de toxicité aiguë du nitrate a été confirmé (218 mg/l), mais pour les effets chroniques le seuil a été réduit à 20 mg/l (Guy 2009). Les concentrations de nitrate (+nitrite) des rivières et petits cours d'eau au Québec dépassent rarement 5 mg/l N (MDDEP 2004). Par contre, l'eau de drainage peut contenir des concentrations de nitrate allant jusqu'à 40 mg/l (Madramootoo *et al.*, 2001) ainsi localement des concentrations élevées peuvent être observées. Rouse *et al.* (1999) mentionnent que les concentrations du nitrate dans les régions agricoles en Amérique du Nord varient de  $<1$  à  $>100$  mg/l et que des concentrations  $>2.3$  mg/l peuvent avoir des effets létaux et sublétaux sur les amphibiens ainsi que sur leurs proies ou leurs prédateurs. Récemment, on a découvert que le nitrate combiné avec l'exposition à la radiation ultraviolette-B, affecte les larves de grenouilles et salamandres (Hatch and Blaustein 2003). Des expériences sur les effets de l'eutrophisation démontrent que des concentrations de 0,9 mg/l N (combiné avec 0,1 mg/l P) ont un impact considérable sur le taux d'infestation des amphibiens par un parasite multihôte<sup>25</sup>. Des expériences sur des larves de

---

<sup>25</sup> Des expériences avec des concentrations de 0,9 mg/l N et 0,1 mg/l P, concentrations communes en milieux agricoles et forestiers, ont résultées en une augmentation de l'abondance du parasite *Ribeiroia ondatrae*

grenouilles ont montré une variabilité de la sensibilité au nitrate entre les espèces qui peut influencer la structure de la communauté aquatique en modifiant la compétition ou les relations prédateur-proie (Smith *et al.* 2005). Ces études suggèrent que les seuils de la toxicité aiguë ou chronique du nitrate (direct ou indirect) devraient être réduites à <2.5 mg/l afin de protéger la faune aquatique. De plus, il y a une mécanisme d'interaction de la toxicité des différentes formes d'azote qui n'a pas encore été bien étudié, et des questions importantes demeurent sur la possibilité d'effets combinés ou d'effets en synergie qui pourraient faire diminuer la concentration pour ces seuils (Guy 2009).

L'état d'un cours d'eau peut être évalué par la présence ou l'absence de certaines espèces fauniques. Parmi les poissons, il y en a qui sont plus sensibles à différentes formes de pollution (Annexe 6). Ainsi, l'omble de fontaine supporte très mal une température >22°C et une température >25-26°C est létale (Grégoire et Trenchia 2007). L'indice d'intégrité biotique (IIB) (Karr 1981 ; Karr *et al.* 1986 dans la Violette *et al.* 2003) est une mesure synthétique colligeant plusieurs caractéristiques des communautés de poissons. Cet indice est un outil qui permet d'évaluer l'état de santé des cours d'eau, tant sur le plan spatial que temporel. L'IIB est composé de plusieurs métriques qui décrivent la communauté ichthyologique selon la composition (le nombre d'espèces, abondance relative d'espèces intolérantes à la pollution), la chaîne alimentaire (le niveau trophique (Annexe 6)), l'abondance (le nombre de poissons capturés ou la biomasse par unité d'effort) et la condition des poissons (le nombre de poissons ayant des anomalies, déformations, maladies) (Garceau *et al.* 2007; Théberge *et al.* 2008 ; Théberge et Côté 2008). L'IIB permet de classer les stations d'échantillonnage sur une échelle discrète ou continue, i.e. des classes allant d'une intégrité biotique très faible à excellente. L'IIB peut aussi être déterminé à partir de la communauté de macro-invertébrés benthiques par l'élaboration de l'indice composite benthique (Richard et Giroux 2004; Sutherland *et al.* 2008).

---

(trématode). Ce parasite infecte de manière séquentielle des oiseaux, des escargots d'eau douce et des larves d'amphibiens. L'infection des larves d'amphibiens résulte régulièrement en des déformations des extrémités et /ou la mort. L'augmentation des concentrations de N et P a résulté en une augmentation de la production primaire, qui a causé une augmentation de croissance, reproduction et survie des escargots herbivores, entraînant une plus grande présence du premier hôte pour le parasite. Ceci a provoqué une plus grande densité et prévalence d'escargots infectés et une plus grande production de cercariae par individu. Ces mécanismes combinés ont amené une infestation des larves d'amphibiens de 2 à 5 fois plus grande, ceci a par la suite causé une augmentation de la morbidité chez les amphibiens (Johnson *et al.* 2007).

Cet IIB inclut aussi des paramètres physiques comme la turbidité et la taille des particules du sédiment.

**Tableau 4. Composantes du cours d'eau affectées par des travaux à caractère agricole. Impacts sur le milieu et l'habitat faunique et solutions suggérées.**

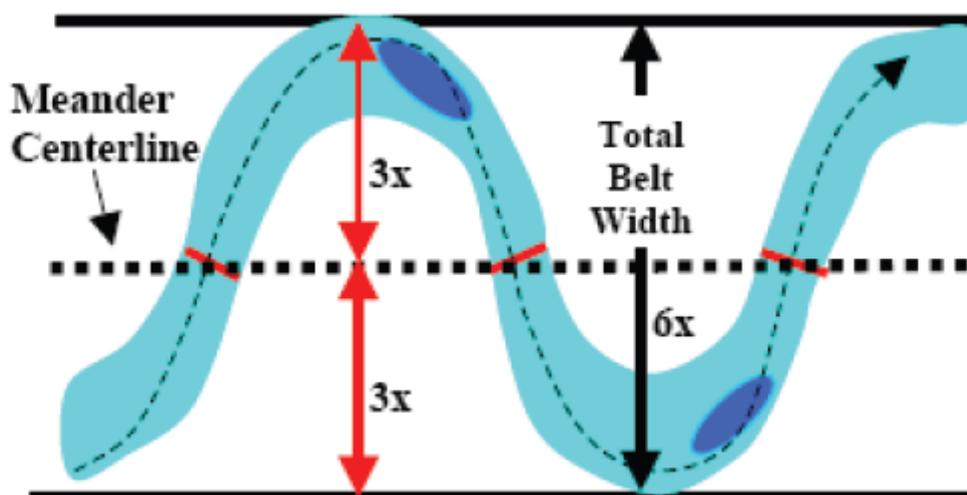
Composante du cours d'eau modifiée	Conséquences	Solutions
enlèvement de la végétation près de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>érosion de surface, apport de matières en suspension</li> <li>diminution de la rugosité pour freiner l'eau</li> <li>invasion des champs par les débris flottants et les glaces</li> <li>perte de qualité de l'habitat du poisson</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>éviter le déboisement; regarnir rapidement de végétation les surfaces dénudées</li> <li>installations des bandes riveraines avec des herbacées, arbustes et arbres</li> <li>prévenir les embâcles en dégageant les branches basses et en maintenant le couvert de branches hautes</li> <li>travailler dans le cours d'eau en maintenant la végétation riveraine en place</li> </ul>
modification de la granulométrie du cours d'eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>changements à la rugosité du cours d'eau et aux vitesses observés</li> <li>perte d'abri pour le poisson</li> <li>perte de frayère ou de zone d'alevinage du poisson</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>maintenir ou améliorer la granulométrie d'origine, la diversifier en fonction des espèces de poisson et autres organismes présents</li> </ul>
modification de la section d'écoulement (largeur, profondeur, géométrie)	<ul style="list-style-type: none"> <li>changements au régime d'écoulement (vitesses, débits extrêmes) et au processus d'érosion</li> <li>remplacement du chenal d'étiage par une mince lame d'eau exposée aux radiations solaires (réchauffement)</li> <li>banalisation du lit du cours d'eau et perte de diversité dans l'habitat du poisson</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>maintenir au maximum la section d'écoulement d'origine, les vitesses ; sinon prévoir un lit d'étiage ;</li> <li>conserver des talus en pente douce</li> <li>préserver les zones qui ralentissent l'écoulement (plaines inondables, milieux humides, seuils)</li> <li>concevoir les ponts et ponceaux avec une largeur d'au moins 80 % de la largeur moyenne du cours d'eau</li> </ul>
modification du régime d'écoulement (prélèvements d'eau d'irrigation, drainage des terres, installation/gestion de barrage, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>érosion des berges, sédimentation en aval</li> <li>obstacle à la libre circulation</li> <li>perte d'habitats fauniques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>appliquer la politique de protection d'un débit écologique réservé</li> <li>retarder l'écoulement de l'eau de ruissellement par la création de milieux humides, l'augmentation de la rugosité (végétation, granulométrie, seuil dissipateur d'énergie, etc.)</li> <li>améliorer la disponibilité de zones profondes dans le cours d'eau</li> </ul>
modification du tracé du cours d'eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>changement de pente et de vitesse d'écoulement</li> <li>changement de surface de contact entre le lit du cours d'eau et la nappe phréatique (modifie l'absorption de l'azote des eaux souterraines)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>maintenir le tracé d'origine ou un tracé équivalent (pente, longueur similaires)</li> <li>maintenir les zones inondables</li> </ul>
apport de contaminants	<ul style="list-style-type: none"> <li>effets aigus ou chroniques sur la faune</li> <li>effets sur l'utilisation de la faune</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pratiques agricoles de conservation appliquées aux champs</li> <li>éloigner le bétail des cours d'eau</li> <li>application de doses réduites de pesticide et lutte intégrée aux ravageurs des cultures</li> </ul>
déforestation du bassin versant	<ul style="list-style-type: none"> <li>augmentation des débits de point</li> <li>augmentation de l'érosion hydrique</li> <li>augmentation du ruissellement de surface</li> <li>augmentation de la concentration des contaminants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>préserver la proportion du territoire boisé à plus de 30 % d'un bassin versant</li> <li>retarder l'écoulement de l'eau de ruissellement par la création de milieux humides, l'installation d'avaloirs, l'augmentation de la rugosité (végétation, granulométrie, seuil dissipateur d'énergie)</li> </ul>

Au regard des caractéristiques physiques du milieu, quelle que soit leur fin, les travaux qui touchent les composantes des cours d'eau modifient la dynamique du milieu aquatique et

perturbent l'habitat du poisson et les organismes aquatiques qui y vivent. Ces travaux peuvent, par exemple, inclure l'enlèvement de sédiments du lit des cours d'eau, l'installation des ponts et ponceaux, les travaux de protection de rive, la modification du tracé du cours d'eau (détournement ou relocalisation), un changement à la géométrie ou de la pente, l'endiguement ou l'assèchement d'une zone humide ou inondable, etc. Il existe une panoplie de techniques pour prévenir ces perturbations (Tableaux 4 et 5).

**Tableau 5. Exemples de mesures pour la protection de la faune aquatique et de l'habitat du poisson ainsi que pour assurer la libre circulation des poissons lors de projets particuliers.**

Activité	Impact sur la faune et l'habitat du poisson	Action
Barrage	Obstacle	Assurer la libre circulation des poissons par l'aménagement d'une passe migratoire ou de petits seuils (<10 cm de hauteur). Débit réservé écologique.
Ponceau mal installé	Obstacle	Enfouir le ponceau correctement dans le lit du cours d'eau et avec la bonne pente.
Seuil pour freiner la vitesse de l'écoulement de l'eau	Obstacle	Forme du seuil pour qu'il laisse un passage aux poissons pendant la période d'étiage.
Accès aux cours d'eau par les animaux de ferme	Augmentation de l'érosion des berges et lit du cours d'eau. Envasement des habitats comme des frayères.	Retirer le bétail du cours d'eau (appliquer le règlement sur les Exploitations Agricoles).



**Figure 14. Largeur du corridor d'un cours d'eau sensible à l'érosion permettant la création de méandres (Kline and Cahoon 2008).**

Depuis peu, la tendance préconisée est de minimiser les interventions, de laisser le cours d'eau reprendre ses méandres et par conséquent réduire les dépenses liées à l'entretien. Ainsi le «Vermont Agency of Natural Resources » recommande la protection d'un corridor équivalent à

une à quatre fois sa largeur pour un cours d'eau ayant peu d'érosion. Le corridor atteint plus de six fois la largeur du cours d'eau si celui-ci est très sensible à l'érosion (Figure 14). Ces corridors ne sont pas conçus de façon à ce que la rivière reste à l'intérieur des limites du corridor, des ajustements seront donc nécessaires. Les corridors protégés permettent un retour à l'équilibre pour le cours d'eau, une minimalisation des travaux reliés à l'érosion et une distribution homogène de l'énergie (Kline and Cahoon 2008).

La gestion des cours d'eau (cf. annexe 3) est une responsabilité complexe et partagée. Avant de réaliser un projet, il est nécessaire d'obtenir plus d'une autorisation afin d'assurer la légalité et la conformité du projet avec des objectifs de développement durable. Par exemple, depuis 2002, la refonte du *Code Municipal* par la *Loi sur les Compétences Municipales* (L.R.Q., chapitre C-47.1) habilite les MRC à autoriser des travaux en cours d'eau sur son territoire à l'exclusion des cours d'eau listés par décret (c'est-à-dire les cours d'eau navigables et flottables identifiés par le décret 1292-2005 du 21 décembre 2005). La principale responsabilité des MRC est de rétablir le libre écoulement des eaux particulièrement lorsque la sécurité des personnes et/ou des biens est menacée (LQ 2005, c. 6, a. 105). Les MRC doivent cependant se conformer aux lois et règlements en vigueur. Le MRNF assume pour sa part la conservation des habitats fauniques, dont l'habitat du poisson, par l'application de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (LCMVF; L.R.Q., c. C-61.1) et de son *Règlement sur les habitats fauniques* (c. C-61.1, r.18). Le MDDEP et son Centre d'Expertise Hydrique s'occupent du milieu hydrique. Le ministère de la Sécurité Publique, le ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS), Pêches et Océans Canada (MPO) et Environnement Canada (EC) sont des exemples d'autres organisations gouvernementales susceptibles d'intervenir dans un aspect ou un autre de la gestion des cours d'eau en milieu agricole.

*En résumé*, il est recommandé de rencontrer les objectifs suivants afin de conserver et de rétablir la diversité d'habitat des **cours d'eau** et la biodiversité qu'ils supportent :

- la qualité de l'eau doit être bonne, c'est-à-dire être fraîche, riche en oxygène et exempte de contaminants ; les sources de pollution ponctuelles et diffuses doivent être éliminées ou neutralisées avant que l'eau atteigne le cours d'eau ;

- le lit du cours d'eau devrait être diversifié, c'est-à-dire comporter une alternance de sections rapides avec des sections profondes plus lentes, des fosses, offrir une granulométrie variée, etc., pour fournir à la faune aquatique les abris, les aires d'alimentation et les frayères de qualité dont elle dépend ;
- le régime d'écoulement devrait être le plus naturel possible en évitant les interventions qui gonflent les crues ou rendent les étiages plus marqués ;
- le poisson devrait avoir libre accès au cours d'eau partout à l'exception des portions bloquées par des obstacles naturels.

### 6.3 Superficie et importance relatives des boisés

**Tableau 6. Réponse anticipée des oiseaux forestiers à la taille du plus vaste îlot boisé (SCF 2004).**

Taille du plus grand îlot boisé	Réponse des oiseaux forestiers nicheurs
200 ha	Supporte 80 % des espèces de l'intérieur des forêts, y compris les espèces les plus sensibles à la superficie de l'habitat.
100 ha	Supporte 60 % environ des espèces de l'intérieur des forêts, y compris les espèces les plus sensibles à la superficie de l'habitat.
50 à 75 ha	Supporte certaines espèces de l'intérieur des forêts (mais pas toutes) ; supporte de nombreuses espèces de la lisière des forêts.
20 à 50 ha	Peut supporter certaines espèces sensibles à la superficie de l'habitat, mais peu d'espèces de l'intérieur des forêts.
<20 ha	Prédominance des espèces de la lisière des forêts.

L'importance du déboisement en milieu agricole varie d'une région à l'autre ainsi qu'à l'intérieur des régions (cf. section 5.1.2) et se répercute sur la superficie des habitats fauniques. Les superficies forestières requises pour assurer des populations fauniques viables varient d'une espèce à l'autre et peuvent excéder 340 ha (Hayden *et al.* 1985 dans FAPAQ 2002a). La perte d'habitat forestier a un effet beaucoup plus marqué sur la distribution et l'abondance des oiseaux que sa fragmentation (Fahrig 2002 dans SCF 2004). La superficie totale du boisé et la superficie du coeur de la forêt (i.e. sans les bordures, car elles sont évitées par les espèces d'intérieur des forêts) sont parmi les caractéristiques les plus importantes déterminant la présence des espèces d'oiseaux sensibles à la fragmentation (Tableau 6 ; SCF 2004). À partir de la superficie totale du boisé, diverses classes ont été établies pouvant servir d'éléments

décisionnels dans une stratégie de conservation des boisés dans le paysage agricole (Tableau 7 ; Bélanger *et al.* 1998).

**Tableau 7. Superficie des boisés et priorité de conservation (Bélanger *et al.* 1998).**

Priorité de conservation	Superficie du boisé
Élevée	≥100 ha
Très forte	70,0 à 99,9 ha
Forte	35,0 à 69,9 ha
Moyenne	15,0 à 34,9 ha
Faible	5,0 à 14,9 ha
Très faible	≤4,9 ha

Les boisés et les forêts sont les principaux habitats pour la gélinotte huppée (*Bonasa umbellus*), le lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*) et le tétras du Canada (*Falci pennis canadensis*). Pour maintenir des populations viables de la gélinotte huppée et du lièvre d'Amérique, les boisés doivent avoir une aire minimale de 4 ha et renfermer diverses classes d'âge de forêts mixtes (Ferron *et al.* 1998 dans FAPAQ 2002a). Ces îlots boisés doivent également être reliés entre eux par des corridors boisés qui favorisent l'immigration des individus.

La qualité d'un corridor est principalement déterminée par sa largeur et un ratio largeur:longueur de 1:1 ou 1:2 est recommandé (Helferty 2002 dans Neave 2005). Duchesne et Bélanger (1997 dans Neave 2005) proposent une largeur >300 m et >200 m pour les corridors forestiers et ripariens, respectivement, afin d'atténuer les effets de bordure pour les amphibiens et les mammifères. Duchesne *et al.* (1998 dans Neave 2005) indiquent pour leur part que l'effet de bordure est encore plus important chez les oiseaux forestiers, et proposent une largeur de corridor >900 m afin d'en minimiser les impacts. De plus, afin de maintenir des corridors efficaces à la circulation de la faune, la distance critique entre deux boisés au sein du corridor ne devrait pas excéder 200 m (Duchesne *et al.* 1999).

Les boisés résiduels deviennent des habitats de plus en plus importants sur le plan de la conservation de la biodiversité en milieu agricole. Mais des îlots boisés trop petits peuvent

représenter des trappes écologiques pour certaines espèces en raison d'une forte pression de prédation et d'un parasitisme accru (Gates et Gysel 1978).

Le couvert forestier devient fragmenté lorsque les boisés sont isolés les uns des autres. Le seuil de fragmentation varie toutefois selon les auteurs. Bélanger *et al.* (1998) et Bélanger et Grenier 1998 estiment que le milieu devient fragmenté lorsque les boisés occupent <50 % de la superficie d'un territoire. Idéalement, la couverture forestière devrait être répartie uniformément à tous les niveaux (bassin versant, MRC et municipal) avec des corridors faisant le lien entre les boisés. Le seuil minimal de boisés à conserver se situerait autour de 50 % de la superficie d'un territoire donné (Bélanger et Grenier 1998). Étant donné que le couvert végétal, l'occupation et l'utilisation du territoire sont très fortement influencés par les conditions physiques du milieu, ce pourcentage minimal devrait être réparti à l'intérieur d'un bassin versant, sur la base des ensembles physiographiques (Li et Ducruc 1999) ou des paysages agricoles (Jobin *et al.* 2004). Ces exigences pourraient être intégrées aux limites administratives et aux schémas d'aménagements des MRC (MRNF 2007).

D'autre part, dans une revue de littérature portant sur 35 études traitant des effets de la perte d'habitat chez les oiseaux et les mammifères, Andrén (1994) concluait que la taille des populations animales décroît de façon proportionnelle à la perte d'habitats jusqu'à un seuil de 10 à 30 % d'habitats résiduels dans un paysage donné. Et plus récemment, Betts *et al.* (2006) ont observé un seuil de 8,6 à 28,7 % chez des oiseaux chanteurs au Nouveau-Brunswick. En deçà de ce seuil, les effets de la fragmentation des habitats s'ajoutaient à ceux de la perte nette des habitats et les déclinés étaient plus prononcés que ceux prédits par la seule perte d'habitat, ce qui peut notamment se traduire par la disparition d'espèces sensibles. Andrén (1994) considère que la configuration spatiale des habitats résiduels a peu d'importance, pourvu que la superficie d'habitats demeure supérieure au seuil de 30 % à l'échelle du paysage. D'autres études confirment que le seuil sous lequel il y a une perte considérable de la biodiversité se situe autour de 30 % de boisés (Flather et Bevers 2002; Fahrig 2003 ; SCF 2004). Des études subséquentes ont validé les effets non linéaires de la perte d'habitats sur les populations animales en dessous de certains seuils (Fahrig 1997, 1998; Radford *et al.* 2005). Les résultats à l'échelle du paysage obtenus dans des régions avec beaucoup d'habitats et peu de fragmentation ne s'appliquent pas

nécessairement à des régions avec peu d'habitats très fragmentés (Betts *et al.* 2006). Dans une optique de développement durable, il est nécessaire d'adopter une approche prudente et de considérer le seuil de 30 % comme étant critique (MRNF 2007). Le SCF a formulé des lignes directrices pour la revalorisation des boisés et la couverture boisée dans les secteurs préoccupants de la région des Grands Lacs (Tableau 8 ; SCF 2004).

**Tableau 8. Lignes directrices pour la revalorisation de l'habitat forestier dans les secteurs préoccupants des Grands Lacs (SCF 2004).**

Paramètre	Ligne directrice
Pourcentage de couvert forestier	Le couvert forestier devrait représenter >30 % du bassin hydrographique.
Taille du plus grand îlot boisé	Le bassin versant ou toute autre unité de territoire devrait comporter au moins un îlot boisé de >200 ha d'une largeur >500 m.
Pourcentage du couvert forestier du bassin versant situé à 100 m et à 200 m de la lisière	Dans un bassin, >10 % du couvert forestier devrait être situé à >100 m de la lisière de la forêt ; >5 % du couvert forestier devrait être situé à >200 m de la lisière de la forêt.
Forme de la forêt	Les îlots boisés devraient, si possible, être de forme circulaire ou carrée pour être d'une utilité maximale aux oiseaux qui nichent à l'intérieur des forêts et qui ne tolèrent pas les habitats de lisière.
Proximité des îlots boisés	Les îlots boisés devraient se trouver à moins de deux kilomètres les uns des autres ou d'autres habitats pour être d'une utilité maximale aux oiseaux qui vivent à l'intérieur de la forêt.
Paysages fragmentés et rôle des corridors boisés	La largeur des corridors variera selon les objectifs du projet et les caractéristiques des noeuds qui seront reliés entre eux. Les couloirs destinés à faciliter les déplacements des espèces devraient avoir une largeur minimale de 50 à 100 m. Les couloirs devant fournir un habitat de reproduction aux espèces spécialistes de cet habitat, devraient être adaptés aux besoins de ces espèces.
Qualité de la forêt – composition des espèces et structure par âge	Le couvert forestier du bassin hydrographique devrait représenter tous les différents peuplements forestiers naturels présents à cette latitude.

NAESI (2006) a aussi fait une importante revue de littérature et a retenu pour les basses terres du Saint-Laurent des lignes directrices pour le maintien de l'écosystème boisé. Les résultats sont très similaires à ceux retenus par le SCF (2004) et les normes suivantes ont été formulées pour les boisés :

- Toute forêt naturelle doit être conservée.
- Tous les boisés associés avec des milieux humides ou bandes riveraines doivent être conservés.
- Il faut maintenir des îlots boisés de différentes tailles partout dans la région.
- Les petits îlots (<40 ha) devraient être connectés par des haies brise-vent ou être espacés de <400 m.
- Des îlots de moyenne (40 – 500 ha) et grande superficie (>500 ha) devraient être interconnectés par des corridors d'une largeur >100 m.

La littérature récente indique qu'il existe un lien complexe entre l'importance relative du couvert forestier total, la taille des îlots boisés et la réaction finale de chaque espèce sauvage (Lee *et al.* 2002 dans SCF 2004). De plus, il appert que l'axiome « plus c'est grand, mieux c'est » est en voie d'être remplacé par « plus le pourcentage de couvert forestier est élevé dans la mosaïque paysagère, mieux c'est » (SCF 2004 et références dans ce document).

Au Québec, les orientations gouvernementales à propos de la protection des boisés sont présentées dans ses orientations en matière d'aménagement relatif à la protection du territoire et des activités agricoles (MAMR 2005 ; Annexe 5). Le gouvernement suggère de maintenir boisée un minimum de 30 % de la superficie des MRC. Cependant, les orientations gouvernementales ne parlent pas des distances minimales à maintenir entre les différents boisés, ni du maintien des corridors reliant les habitats, ni de la distribution des boisés sur le territoire des municipalités, des MRC, des bassins versants ou des régions.

Le REA<sup>26</sup> stipule que la superficie utilisée pour la culture des végétaux doit correspondre au total de la superficie de chaque parcelle en culture (incluant éventuellement la superficie utilisée pour la culture des végétaux au cours de la saison de cultures 2004 ou de celle de 2005) et exclut tout espace de terrain couvert d'arbres, d'arbustes, de bleuetiers, de canneberges, de fraisiers, de framboisiers ou de vignes. Le propriétaire peut déplacer une parcelle en culture, mais ne peut pas agrandir la superficie utilisée pour la culture des végétaux (Québec 2009b). Ceci se traduit en pratique par un maintien de la superficie des boisées sauf si la superficie déboisée est plantée avec des arbustes, des bleuetiers, des canneberges, des fraisiers, des framboisiers ou des vignes.

Un assortiment d'indicateurs peuvent être utilisés afin d'évaluer la biodiversité, la composition de la communauté faunique, la structure et la fonction du boisé dans l'écosystème et en suivre l'évolution dans le temps. La composition spécifique peut par la suite être utilisée pour la détermination de l'IIB, et les indicateurs de structure et fonction peuvent mener à l'IIH (Summit Environmental Consultants Ltd. 2008).

---

<sup>26</sup> Pour les détails voir les articles 50.1, 50.3 et 50.4 du REA (Québec 2009b)

*En résumé*, la forêt en territoire agricole présente plusieurs intérêts dont celui de constituer un habitat primordial à la faune. Pour la conservation de la faune qui fréquente les **boisés**, voire améliorer la biodiversité, il importe de considérer ces aspects quantitatifs et qualitatifs :

- les superficies boisées devraient couvrir >30 % et idéalement >50 % de la superficie du territoire lorsque considérées à l'échelle des bassins versants ou des découpages par MRC et être réparties uniformément sur le territoire ;
- être constituée surtout de boisés de >100 ha et idéalement de >200 ha ;
- montrer une composition diversifiée de peuplements forestiers qui ressemble à la forêt climacique d'origine dans le sud du Québec, essentiellement l'érablière à bouleau jaune, l'érablière à tilleul ou l'érablière à caryer;
- être constituées de peuplements comprenant des arbres d'âges variés (peuplement inéquiens) comportant des chicots et des débris au sol (tronc et branches), afin d'augmenter l'hétérogénéité;
- les boisés devraient être reliés par des corridors boisés d'une largeur >200 m. Ces corridors peuvent souvent se planifier plus facilement le long des cours d'eau, surtout quand ceux-ci coulent en fond de vallée.

#### **6.4 Bandes riveraines**

Les bandes riveraines doivent faire l'objet d'une attention spéciale et d'interventions modérées car elles constituent :

- Une zone de débordement du cours d'eau qui dissipe l'énergie des crues et prévient les dommages à l'aval ;
- Une zone tampon qui protège le cours d'eau des activités en milieu terrestre ;
- Un habitat très attrayant pour la faune et les utilisateurs de la faune;
- Une zone riche d'interactions des organismes vivants entre le cours d'eau et le milieu terrestre.

Il y a une panoplie d'interactions biologiques entre les habitats contigus d'un cours d'eau et des modifications dans la densité et la diversité de la végétation affectent le fonctionnement de l'écosystème aquatique. Ce processus va aussi dans l'autre sens, ainsi les changements dans le

milieu aquatique provoquent des modifications dans le milieu terrestre (Nakano and Murakami 2001). Des changements dans la végétation peuvent aussi mener à des changements physiques qui peuvent changer la qualité de l'habitat aquatique : modification de l'hydrologie du cours d'eau, des courants et de l'érosion pendant les inondations (Shafroth *et al.* 1999 dans NAESI 2006).

Une bande riveraine idéale en milieu agricole serait d'une largeur proportionnelle à la largeur du cours d'eau en haut de talus et comporterait une végétation ligneuse. Cette zone végétalisée montre des pentes adoucies vers la rivière et joue un rôle de brise-vent. Le choix des végétaux indigènes pour les bandes riveraines (arbustes et arbres) ainsi que la disposition de ces végétaux doit résulter en plusieurs étages afin de maximaliser l'hétérogénéité de cet habitat et par le fait même le nombre de niches écologiques (Limoges non daté).

Généralement, la qualité des écosystèmes riverains en milieu agricole est dégradée et la restauration des bandes riveraines devrait être prévue. De plus, il existe dans la majorité des cas un lien étroit entre l'intensité de l'activité agricole et l'état des bandes riveraines sur les deux côtés du cours d'eau (UQCN 2005). Lorsque la rive a besoin d'être stabilisée et restaurée, l'ordre de priorité pour le choix du type de stabilisation devrait être (adapté du FAPAQ 2003) :

1. la stabilisation **naturelle** (végétale) : herbacées, arbustes et arbres ;
2. la stabilisation **mixte** : un mélange de végétal et de génie végétal (mécanique) ;
3. la stabilisation **mixte** : un mélange de génie végétal et d'enrochement (mécanique) ;
4. la stabilisation **mécanique** : enrochement.

La stabilisation s'accompagne, lorsque nécessaire, d'un adoucissement du talus dans le but d'améliorer la durabilité de l'aménagement. Une meilleure gestion des eaux en amont est aussi un facteur incontournable au maintien de la stabilité des berges (FISRWG 1998).

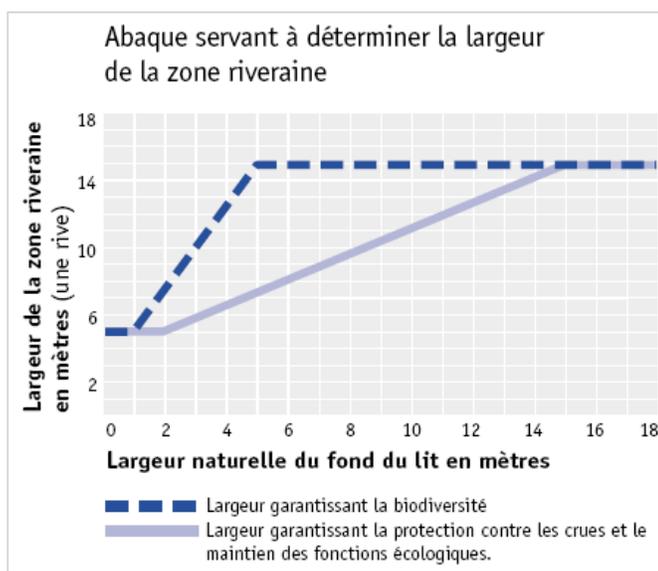
La réglementation quant aux bandes riveraines varie d'une province à l'autre ainsi qu'entre les pays. À l'Île-du-Prince-Edward la largeur des bandes riveraines est 15 m depuis 2008 (PEI 2008). À l'intérieur de cette bande la culture et le fauchage sont interdits et il faut un permis pour des activités comme l'abattage d'arbres et arbustes, etc. Au Nouveau-Brunswick, les bandes riveraines des plans d'eau servant de réservoirs d'eau potable et des cours d'eau constituant

leurs bassins versants ont une largeur de 75 m pour la protection de la qualité de l'eau (voir aussi section 6.2). Les usages sont réglementés dans tout le bassin versant et dépendent de la distance de la prise d'eau (Tableau 9). Comme au Nouveau-Brunswick, il y a une protection accrue des plans d'eau utilisés comme sources d'eau potable dans plusieurs états du nord-est des États-Unis ainsi qu'en Ontario (Demard 2007). Une telle protection des bandes riveraines serait également hautement bénéfique pour la faune car elles peuvent constituer d'excellents habitats et améliorer l'intégrité biologique des écosystèmes aquatiques.

<b>Tableau 9. Activités agricoles permises dans les bandes riveraines (75 m) des bassins versants fournissant l'eau potable au Nouveau-Brunswick (Nouveau-Brunswick 2002, <a href="http://www.gnb.ca/0009/0373/0001/0002-e.asp">http://www.gnb.ca/0009/0373/0001/0002-e.asp</a> visité le 5 octobre 2009).</b>	
<1 km de la prise d'eau	Animaux de ferme maintenus à >30 m du cours d'eau
	Application de pesticides permise à une distance entre 30 et 75 m pourvu que les personnes appliquant les pesticides détiennent le certificat ou le permis approprié
>1 km de la prise d'eau	Couper et enlever le foin autorisé à >5 m
	Application de pesticides autorisée entre 15 et 75 m pourvu que les personnes appliquant les pesticides détiennent le certificat ou le permis approprié
Tout le bassin	Toutes les terres agricoles doivent être couvertes d'une végétation qui empêche l'érosion
	Pas de conversion d'une culture sans interligne en culture à interligne
	Pour toutes les cultures à interligne obligatoirement une bande couverte d'herbe d'une largeur de >5 m le long de la pente ou près d'un cours d'eau ou fossé
	Labourage permis si pente <20 % et obligatoirement en travers la pente
	Aucun ruissellement de surface venant d'un champ ne s'écoule directement dans un cours d'eau
	L'eau de drainage contient <25 mg/l de solides en suspension au-dessus de la concentration naturelle
	Pas d'application d'engrais à <75 m du cours d'eau et utilisation uniquement d'engrais inorganique ou d'engrais vert

En Suisse, un cours d'eau doit avoir assez d'espace pour évoluer naturellement au fil des saisons. Ceci requiert plusieurs caractéristiques : un profil suffisant pour absorber les débits de crue, le charriage, le drainage des surfaces cultivées et habitées ; l'espace pour assurer la diversité structurelle des milieux aquatiques, amphibiens et terrestres ; assez de place pour le développement d'espèces typiques et la constitution d'une trame d'habitats naturels ; un site suffisamment attractif pour que la population vienne s'y distraire et puisse intégrer ce paysage dans son environnement culturel ; et, finalement, suffisamment de distance entre le cours d'eau et la limite du sol exploité pour éviter que l'eau ne soit polluée (Office fédéral de l'environnement 2003). Dans les régions classées d'importance nationale (régions d'intérêt national pour la protection de la nature) et dans d'autres zones préférentielles à désigner par les cantons (réserves naturelles, secteurs de protection des eaux ou des poissons), l'espace réservé

au cours d'eau est variable et découle de la relation entre la bande riveraine et la biodiversité (Fig. 15). La largeur de la bande riveraine pour favoriser la biodiversité est d'au moins 5 m pour un cours d'eau avec une largeur de moins de 1 m et, d'au plus 15 m pour un cours d'eau >5 m. Par contre, la largeur de la bande riveraine indispensable pour protéger les berges des cours d'eau pendant les crues (zone inondable) est moins restrictive que celle pour la biodiversité (Fig. 15 ; Office fédéral de l'environnement 2003).



**Figure 15. Largeur de la bande riveraine (i.e. zone riveraine) en fonction de la largeur naturelle du fond du lit du cours d'eau optimisant la biodiversité et la protection contre les crues tout en maintenant les fonctions écologiques, en Suisse (Source : Office fédéral de l'environnement 2003).**

Les pays de la Communauté Européenne n'ont pas encore développé de politique commune concernant la protection des rives. Toutefois, en France, depuis 2005, une aide financière est versée aux agriculteurs sous réserve que les directives et règlements ayant trait à l'environnement soient respectés<sup>27</sup>. Les bandes riveraines herbacées doivent représenter une superficie totale  $\geq 3\%$  de la superficie cultivée et chaque bande herbacée doit avoir une largeur entre 5 et 10 m. De plus, il y a obligation de localiser ces bandes le long du cours d'eau même si celui-ci est séparé de la parcelle cultivée par un chemin et/ou une haie. Finalement, il est interdit

<sup>27</sup> <http://www.fdsea51.fr/actualites/communiqués/c20040813e.html> (visité le 2 octobre 2008)

d'utiliser des produits phytosanitaires (y compris herbicides) et des fertilisants sur les bandes herbacées.

À l'opposé, aux Pays-Bas l'application des pesticides n'est interdite que sur une bande de 0,5 m pour éviter que les pesticides arrivent directement dans le cours d'eau. Il y a dans certaines cultures très intensives, ex. maraîchères ou tulipes, des zones sans culture le long des fossés, mais elles sont utilisées pour la circulation et le transport de l'équipement (com. pers. Roelf Pot, Onderzoek- en Adviesbureau, Oosterhesselen, Pays-Bas).

Aux États-Unis, des bandes riveraines d'une largeur de 33 m sont recommandées pour la protection de base des cours d'eau (FISRWG, 1998) et un programme volontaire conjoint entre les paliers gouvernementaux fédéral et d'état ainsi qu'avec d'autres partenaires a été créé (Conservation Reserve Enhancement Program). Dans ce programme, les producteurs agricoles reçoivent un « loyer » annuel pour le terrain qui est transformé en bande riveraine arbustive (>11,7 m) ou herbacée (>8,3 m) pour une période de 15 ans (30 ans dans certains États) ainsi qu'une somme forfaitaire, qui dépend de la superficie totale des terres convertie, après la signature d'entente<sup>28</sup>. Les différents états ont toutefois des politiques distinctes concernant les bandes riveraines. Ainsi, sur les rives des cours d'eau permanents au Vermont, la bande riveraine avec une végétation pérenne doit avoir une largeur de >3 m à partir du haut du talus et de >8,3 m lorsque l'eau de ruissellement se jette dans un fossé ou cours d'eau. L'application du lisier ou du fumier ou encore le labour ne sont pas permis dans cette zone<sup>29</sup>. La largeur de la bande riveraine augmente avec la taille de l'entreprise et est >8,3 m à partir du haut de talus pour une entreprise moyenne au Vermont<sup>30</sup>.

Dans sa revue de littérature relative aux habitats riverains de la région des Grands Lacs, le SCF a formulé des lignes directrices pour les bandes riveraines (Tableau 10 ; SCF 2004).

---

<sup>28</sup> <http://www.fsa.usda.gov/FSA/webapp?area=home&subject=copr&topic=crp> (visité le 21 août 2007) et <http://www.vermontagriculture.com/ARMES/CREPwebsite/Home/Home.htm> (visité le 21 avril 2010)

<sup>29</sup> <http://www.vermontagriculture.com/ARMES/awq/AAPs.htm> (visité le 21 avril 2010)

<sup>30</sup> <http://www.vermontagriculture.com/ARMES/awq/MFO.html> (visité le 21 avril 2010)

NAESI (2006) a pour sa part retenu les lignes directrices suivantes pour les bandes riveraines :

- Toutes les bandes riveraines existantes qui protègent les cours d'eau de manière adéquate et qui sont un habitat approprié pour la faune devraient être conservées et protégées des activités agricoles.
- La végétation des bandes riveraines devrait consister en un mélange de différentes espèces indigènes incluant arbres, arbustes, graminées et dicotylédones (composé de différentes espèces).
- Les cours d'eau devraient avoir une bande riveraine de >100 m sur les deux rives.
- Dans les cas où il est démontré qu'une bande riveraine de >100 m ne peut pas être atteinte, la bande riveraine devrait être >30 m sur les deux rives.
- Les cours d'eau de 1<sup>e</sup> et 2<sup>e</sup> ordre devraient être végétalisés sur 75 %.
- Les cours d'eau de 3<sup>e</sup> ordre et plus devraient être végétalisés là où c'est possible.

**Tableau 10. Lignes directrices pour la protection des habitats riverains (SCF 2004).**

Paramètre	Ligne directrice
Pourcentage des berges des cours d'eau couvertes de végétation naturelle	Une végétation naturelle devrait être présente sur 75 % des berges d'un cours d'eau.
Quantité de végétation naturelle en bordure des cours d'eau	Les cours d'eau devraient être bordés d'une zone tampon de >30 m de largeur sur chacune des berges ; la zone tampon peut être plus large tout dépendant des conditions du site.
Total des sédiments en suspension	Autant que possible, les concentrations de sédiments en suspension devraient être inférieures à 25 mg/l ou être conformes aux recommandations du CCME (1999 dans SCF 2004).
Pourcentage de surfaces imperméables dans un bassin hydrographique urbanisé	<10 % de la superficie totale d'un bassin hydrographique urbanisé devrait être imperméable afin de préserver la qualité de l'eau des cours d'eau, la quantité d'eau, ainsi que la densité et la biodiversité des espèces aquatiques. Une limite >30 % représente un seuil pour les systèmes dégradés.
Populations de poissons	Établir les objectifs touchant les communautés de poissons en fonction des caractéristiques intrinsèques de chaque bassin hydrographique (ex. zone de drainage, géologie des formations superficielles, débit), des communautés de poissons actuelles et passées ainsi que des facteurs (et leur importance relative) qui influent sur l'écosystème.

Au Québec, la Politique de Protection des Rives, du Littoral et des Plaines Inondables (PPRLPI) s'applique en milieu urbanisé, forestier ou agricole. Cette politique vise à maintenir les différentes fonctions assumées par la zone riveraine (voir section 5.1.3). La bande de protection riveraine doit avoir >10 m lorsque la pente est <30 % ou lorsque la pente est >30 % et présente un talus de <5 m de hauteur. Dans les autres cas, la bande riveraine doit être >15 m. En milieu agricole, la culture est permise dans la bande riveraine, mais une largeur de >3 m jouxtant la rive dont >1 m en haut du talus, doit être exempte de travaux agricoles (machinerie, labours, épandage d'engrais, etc. ; Québec 2009a). Même s'il n'est pas approprié, le fauchage y est autorisé. Par ailleurs, la PPRLPI ne s'applique pas aux marais et étangs isolés ni aux tourbières (Québec 2009a). La largeur de 3 m sans travaux agricoles est à partir de la ligne de hautes eaux (l'endroit où l'on passe d'une prédominance de plantes aquatiques à une prédominance de

plantes terrestres ou la limite des inondations de récurrence de 2 ans ; Québec 2009a). Dans les zones inondables, la culture n'est permise qu'à partir de 3 m au-delà de la ligne de hautes eaux. Cette largeur constitue un minimum et peut être augmentée pour accroître les avantages de la zone riveraine. En champs agricoles, la bande herbacée prévue dans la PPRLPI ne peut pallier à toutes les sources de pollution diffuse au cours d'une saison. Toutefois, combiner une bande riveraine avec d'autres techniques de conservation des sols adjacents comme du semis direct, des cultures de couverture, la préservation de la structure du sol, des voies d'eau engazonnées, des marais filtrants, des avaloirs, etc., permet de réduire considérablement la pollution diffuse. La bande riveraine de 1 m en haut du talus est souvent insuffisante, en particulier quand la pente est forte, pour certains types de sol ou lorsque le sol est instable (Vallières *et al.* 2005 ; cf. section 5.1.3).

Considérant la nécessité d'assurer une protection adéquate des rives et du littoral sur tout le territoire, le gouvernement demande aux MRC d'appliquer, dès à présent, par l'adoption d'un règlement de contrôle intérimaire, le cadre minimal que constitue la version actuelle de la PPRLPI à tous les cours d'eau à débit régulier ou intermittent. Par ailleurs, l'application de cette politique doit se réaliser en conformité avec les lois et règlements gouvernementaux, notamment ceux qui visent la protection des habitats fauniques, dont la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (L.R.Q., c. C-61.1), la *Loi sur les espèces menacées et vulnérables* (L.R.Q., c. E-12.01), et la *Loi sur les pêches* (F-14) et le *Règlement sur les habitats fauniques* (c. C-61.1, r.18) (MAMR 2005, Annexe 5).

L'intégrité écologique des bandes riveraines peut être évaluée et suivie à l'aide de l'indice de qualité de la bande riveraine (IQBR) (Saint-Jacques et Richard 1998; IRIS Environmental Systems Inc. 2008).

*En résumé*, en territoire agricole, la zone riveraine devrait être mieux comprise et respectée. Afin de conserver et améliorer la biodiversité dans le cours d'eau et les **bandes riveraines**, elle devrait :

- être couverte d'une végétation naturelle diversifiée et étagée (arbres, arbustes et plantes herbacées) de part et d'autre du cours d'eau, et comporter des chicots et des branches et arbres morts au sol ;
- s'étendre sur une largeur entre 5 et 15 m selon la largeur du cours d'eau et la hauteur des talus ;
- avoir des rives stables et des pentes douces, lorsque la rive a besoin d'être stabilisée il faut avant tout adoucir la pente et utiliser la stabilisation naturelle (végétale) ;
- être en continuité avec les champs en culture adjacents afin de faciliter la filtration des eaux de ruissellement.
- l'occupation des rives et du lit majeur (plaine inondable) devrait être minimale et respecter le dynamisme des cours d'eau en leur offrant un espace de liberté pour dissiper leur énergie et régulariser leur débit. Les situations de crise surviennent quand les rives et la plaine inondable sont occupées par des constructions et qu'arrive un évènement hors de l'ordinaire comme une crue, un embâcle, un glissement de terrain, etc.

## 7 Techniques agricoles avec effets positifs sur la biodiversité

Parmi les méthodes de préservation de la biodiversité en milieu agricole, l'adoption de pratiques agricoles de conservation (PAC) peut certainement contribuer à améliorer la situation. Les PAC visent :

- la conservation des sols et la bonne gestion des cultures;
- la bonne gestion des intrants et des productions animales;
- la bonne gestion des eaux de ruissellement;
- la protection des milieux riverains et aquatiques.

Chacune de ces facettes de la gestion intégrée des ressources sur une entreprise agricole comporte plusieurs PAC (Ménard *et al.* 1995). Le choix des PAC dépend du contexte de chaque entreprise. Il arrive souvent que ces pratiques permettent au producteur agricole des gains soit de nature financière, soit de préservation du capital dont il dépend, en particulier le sol et l'eau.

Au niveau des champs, l'objectif recherché est d'augmenter la perméabilité des sols ce qui demande par exemple, la rotation des cultures, la modification des équipements de culture, le semis direct et le travail réduit du sol, le maintien de débris végétaux pour protéger le sol du martèlement de la pluie, le maintien d'une saine structure du sol et de sa matière organique, le bon dosage des intrants, l'incorporation des lisiers lors de l'épandage, les cultures en bandes, les engrais verts, les brise-vent, etc. (Cazalais 2003; MAPAQ 2001)

La gestion des intrants consiste à n'utiliser que la quantité de fertilisant nécessaire pour réduire ce dont on aura à disposer par la suite sous forme de fumier, lisiers ou déchets. Elle inclut la régie de l'alimentation des élevages, la lutte intégrée aux ravageurs des cultures et aux nuisances des élevages, l'analyse adéquate des sols pour choisir les dosages de sels nutritifs, le remplacement des engrais minéraux par les engrais organiques disponibles à la ferme (lisiers et fumiers), le recouvrement des fosses à lisier pour réduire le volume d'eau à épandre, l'installation d'abreuvoirs économiseurs d'eau, etc.

La stratégie de la gestion des eaux de ruissellement consiste à ralentir la vitesse d'écoulement pour prévenir la formation de rigole, de ravin et l'érosion en nappe. Les eaux de ruissellement

peuvent être gérées par des voies d'eau engazonnées, la culture en terrasses, les avaloirs et les marais filtrants. La perméabilité accrue du sol permettra une plus grande infiltration et réduira le ruissellement.

Enfin, la protection du milieu riverain et aquatique s'obtient entre autres en abreuvant le bétail en retrait des cours d'eau, en protégeant les sorties de drain et les secteurs de confluence avec un fossé ou un autre cours d'eau, en maintenant une vraie zone riveraine boisée qui pourra contenir les débris flottants et les glaces d'une intrusion dans les champs, en protégeant les plaines inondables et les milieux humides qui permettent aux crues de dissiper leur énergie avant qu'elles n'attaquent les rives plus en aval et en aménageant des traverses de cours d'eau avec un ponceau ou un pont bien dimensionné et stabilisé plutôt qu'une traverse à gué.

Une PAC peut offrir des avantages pour plus d'une facette et la combinaison d'un ensemble de PAC peut s'avérer nécessaire. Ces approches peuvent être proposées aux producteurs agricoles par l'entremise de personnes qui fournissent de l'accompagnement par exemple les Clubs-Conseils en agroenvironnement et les comités de bassin versant. De plus, l'approche du « Cahier du propriétaire », déjà en place entre autres dans les bassins versants des rivières Fouquette et Boyer, permet de faire le tour de l'ensemble des mesures pertinentes pour une entreprise agricole et d'étaler dans le temps leur adoption en fonction des moyens et du temps disponibles. Le producteur peut ainsi se fixer des cibles et évaluer dans quelle mesure il les atteindra.

Les PAC sont de plus en plus connues et d'intérêt dans un contexte où les problèmes de l'eau sont plus fréquents et plus importants (cyanobactéries, contamination de puits d'eau potable, inondations et dommages causés par les crues, résistance aux pesticides et aux antibiotiques, etc.). De plus, en appliquant les PAC, le producteur y trouve souvent un avantage pour son entreprise.

**Tableau 11. Pratiques agricoles de conservation avec un effet bénéfique pour la biodiversité (D = bénéfice direct, I = bénéfice indirect ; inspiré de MAPAQ 2001).**

	Pratiques aux champs	Milieu riverain et aquatique	Gestion de l'eau	Gestion des intrants
Travail réduit du sol & semis direct	D	I	D	
Culture d'engrais verts & intercalaires	D	I	D	I
Lutte intégrée	D	I	I	D
Rotation des cultures	D	I	I	
Régie intensive du pâturage	D	I	I	
Cultures en bandes	D	I	D	
Cultures en terrasses	D	I	D	
Brise-vent	D			
Sites d'abreuvement en retrait du cours d'eau		D		
Protection des confluences (fossés, drains)	I	D		
Avaloirs	D	D	D	
Pont, ponceau		D		
Marais filtrant	D	D	D	
Zone riveraine boisée	D	D		
Voie d'eau engazonnée	D	D	D	
Enzymes de digestion (phytase)				D
Abreuvoirs économiseurs d'eau	I			D
Incorporation des lisiers au sol à l'épandage	I			D
Couverture de fosses à lisier	I			D
Période d'épandage et dosages	I	I	I	D
Ruissellement des enclos		D	D	

En plus des approches mentionnées au tableau 11, il y a d'autres éléments qui ne sont pas des PAC et qui favorisent la biodiversité faunique en milieu agricole (adapté de NAESI 2005b, 2005c) :

- L'élargissement de la zone riveraine boisée protégée améliore la qualité des bandes riveraines.
- L'implantation de zones tampons dominées par des espèces indigènes en bordure des champs augmente l'hétérogénéité du milieu et ainsi la diversité des habitats floristiques et fauniques.
- L'implantation de corridors et de zones tampons en bordure des champs augmente la possibilité de déplacement des organismes fauniques et floristiques.
- La reconstitution de terres humides permet d'éliminer de 90 à 100 % des solides en suspension, de 90 à 100 % de la demande biochimique d'oxygène, de 65 à 100 % du phosphore total et de 80 à 90 % de l'azote total des eaux de ruissellement. Cependant, à certains moments de l'année, les terres humides peuvent redonner une partie des éléments nutritifs aux cours d'eau. Les bassins hydrographiques contenant de 5 à 10 % de terres humides peuvent assurer une réduction de 50 % de la période de crue comparativement aux bassins qui n'en possèdent pas. Les terres humides peuvent contribuer à la conservation de l'eau d'un bassin hydrographique.
- L'établissement d'une hauteur de coupe plus haute ( $\geq 10$  cm) pour diminuer la mortalité de la faune (ex. tortue des bois; Saumure 2004, Saumure *et al.* 2007).

- Afin de protéger les nids des oiseaux dans les champs ainsi que réduire la mortalité des poussins pendant la coupe (qui dépasse des fois 50%), déplacer le fauchage après la période de nidification et d'élevage des oisillons (dans plusieurs pays européens il y a une date légale pour débiter le fauchage). Autres possibilités : marquer les nids et les contourner ainsi que procéder du centre vers l'extérieur du champs (Humbert *et al.* 2009 et références dans ce document). Musters *et al.* (2000) démontrent que des paiements reçus par le producteur agricole pour chaque niché réussi dans leur champ augmente le succès de reproduction considérablement.
- Utiliser une faucheuse à barre de coupe (cutter-bar mower), car elle tue ou mutile entre 30 et 50 % moins de petits mammifères, amphibiens et arthropodes qu'une faucheuse rotative avec conditionneur. Les faucheuses rotatives sans conditionneur causent une moins grande mortalité ou mutilation que les faucheuses rotatives avec conditionneur. Les différents stades de récolte après la coupe ont tous aussi un impact sur des organismes qui s'y trouvent (Humbert *et al.* 2009 et références dans ce document).
- Abandon de la culture sur les sols à risque (pente forte, zone inondable, glissement de terrain).
- La remise en valeur de certains éléments peut avoir un effet bénéfique à la fois sur le drainage et sur les habitats fauniques. Par exemple, l'installation d'étangs et de rapides aux bons endroits peut améliorer le fonctionnement d'un système de drainage, en augmenter la stabilité des berges et en accroître la capacité à transporter des sédiments et de l'eau durant les crues, tout en rendant cet habitat plus favorable pour les poissons. Des zones tampons aménagées le long des rives des cours d'eau et fossés offrent un milieu de transition pour la faune et, en piégeant les sédiments, font diminuer la fréquence de nettoyage des canaux de drainage et les coûts associés. La présence de ces zones tampons fait en sorte également que les activités agricoles, comme le travail du sol et l'application de pesticides, se fait à une distance minimale de l'eau (Coote et Gregorich 2000).
- Formation sur la préservation de la biodiversité à la ferme.

L'adoption des PAC par le producteur agricole se justifie par leurs seuls avantages agronomiques, les autres approches pourront nécessiter la mise en place d'incitatifs pour compenser le supplément de travail ou la perte de revenu qui en découleraient. Ces incitatifs pourraient être d'ordre financier ou d'une autre nature (échange de services, aménagement avantageux pour le producteur...) selon la mesure adoptée, son importance et la négociation avec le propriétaire des lieux.

## **8 Exemples de cibles utilisées par l'industrie agroalimentaire nationale et internationale**

Des changements vers des cultures plus durables sont en cours dans l'industrie agroalimentaire au Canada. D'ailleurs au Québec, le nombre d'entreprises certifiées biologiques ont augmenté de 523 à 1138 entre 2001 et 2006 (MAPAQ 2006). Cette tendance est également appuyée par les consommateurs et les grandes entreprises embarquent aussi. Notons entre autres que la compagnie McCain commence à exiger que les fermes dont elle achète les produits adoptent des plans environnementaux (J-L Daigle dans Larivière 2007).

Un des rapports de l'Initiative Nationale d'Élaboration de Normes Agroenvironnementales (INENA; NAESI en anglais) d'Environnement Canada est une revue de la littérature qui aborde les lignes directrices pour la préservation de la biodiversité et les indicateurs en milieu agricole au niveau international (mouvements écologiques, entreprises multinationales, gouvernements, etc. ; NAESI 2005b). Le présent chapitre décrit quelques-uns des habitats ciblés et les indicateurs présentés dans ce rapport.

Unilever est une compagnie multinationale qui produit une vaste gamme de produits dans les secteurs de l'alimentation, des soins personnels et de l'entretien domestique. Environ 66 % de toutes les matières brutes transformées par cette entreprise proviennent de sources potentiellement renouvelables. Étant le plus grand producteur de biens de consommation au monde, Unilever souhaite se présenter comme le leader dans le domaine de l'agriculture durable. En 1995, cette compagnie a lancé des projets pilotes afin de développer des normes et des guides de bonnes pratiques pour leurs principales récoltes et la biodiversité est un élément clé de leur programme. Le tableau 12 présente les indicateurs critiques de la durabilité des pratiques agricoles et des initiatives d'Unilever sont mentionnées à différents endroits dans le présent rapport. Unilever reconnaît que les indicateurs sélectionnés sont susceptibles d'évoluer selon les changements de la société et les connaissances sur la biodiversité (NAESI 2005b).

**Tableau 12. Indicateurs critiques sélectionnés par Unilever pour la détermination de la durabilité (NAESI 2005b).**

<b>Indicateur d'Unilever</b>	<b>Paramètre</b>
Fertilité/santé du sol	Nombre d'organismes bénéfiques présents dans le sol
	Quantité de carbone organique dans le sol
Pertes de sol	Indice de couverture du sol
	Érosion du sol
Sels nutritifs	Quantité d'azote/phosphore/potassium appliquée sur les terres
	Balance d'azote/phosphore/potassium dans les rotations de culture
Gestion des organismes nuisibles	Quantité et type de pesticide (ingrédient actif) appliqués
Eau	Perte par ruissellement et/ou drainage d'azote/phosphore/potassium vers l'eau de surface et la nappe phréatique
Biodiversité	Niveau de la biodiversité sur la ferme
	Présence d'habitats naturels pour des systèmes de prédateurs-proies
	Effets sur la biodiversité à l'extérieur de la ferme

Sous l'égide du Sustainable Agriculture Network (SAN) le Rainforest Alliance et ses partenaires travaillent avec des producteurs afin d'inclure la protection de la faune, des écosystèmes, des travailleurs et des communautés locales dans leurs entreprises. SAN accorde le sceau écologique « Rainforest Alliance Certified » aux fermes plutôt qu'à des compagnies ou des produits. Les fermiers peuvent demander le sceau pour toutes les terres en production, et les compagnies peuvent demander que tous leurs fournisseurs soient certifiés. La certification est volontaire et le processus débute avec l'application par le fermier (NAESI 2005b). La norme du Rainforest Alliance est basée sur neuf principes pour l'agriculture durable :

- préservation de l'écosystème,
- préservation de la faune,
- bonnes conditions de travail pour les employés,
- bonnes relations avec les communautés,
- gestion intégrée des récoltes,
- gestion intégrée et complète des déchets,
- préservations des sources d'eau,
- préservation des sols,
- gestion et suivi.

L'annexe 7 présente les composantes du paysage et les habitats des normes du Rainforest Alliance. Des exigences supplémentaires concernant la gestion du sol, des sels nutritifs et des organismes nuisibles ne sont pas incluses dans le tableau, mais elles sont pertinentes pour la préservation de la biodiversité sur la ferme (NAESI 2005b).

En réponse à l'écart grandissant entre des points de vue des consommateurs et des producteurs, une initiative pour améliorer l'industrie agricole a débuté en Grande-Bretagne en 1991, le Linking Environment And Farming (LEAF). Le LEAF fait parti du European Initiative for Sustainable Agriculture (EISA) qui a des projets similaires en Allemagne, en France, en Italie, en Suède et au Luxembourg. Parmi les critères de performance de LEAF mentionnons (NAESI 2005b) :

- Préservation des lisières/limites traditionnelles des champs (haies, murs de pierre).
- Préservation de tous les arbres dans les haies et les champs, sauf s'il y a des risques.
- Pas de labour en dessous du couvert des arbres dans les champs et garder une marge de 2 m d'une haie.
- Garder une zone d'une largeur de 2 m sans perturbation (i.e. sans culture ou labour) sur >50 % des lisières entre les champs et la base d'une haie, clôture, mur en pierre, fossé ou cours d'eau.
- Une bordure de 6 m d'un champ de céréales est traitée de manière sélective (fongicides seulement) permettant ainsi le développement de petites populations de plantes avec des feuilles larges et les insectes associés.
- Diviser les champs >20 ha à l'aide des zones de graminées d'une largeur de 2 m (« beetle banks »).
- Semer les marges des champs exclusivement avec des espèces indigènes.
- Garder >5 % de la superficie de la ferme sans culture afin de promouvoir les habitats.

Parmi les initiatives au niveau gouvernemental, NAESI (2005d) mentionne l'Oregon Watershed Enhancement Board (OWEB). Les paramètres retenus pour les bassins versants sont, entre autres, l'importance des milieux humides, la qualité de l'eau, les droits de captation d'eau, les boisés, la santé des populations de poissons et les espèces envahissantes.

## 9 Protection des espèces menacées (filtre fin)

L'approche par filtre fin réfère à des stratégies basées sur l'identification des besoins d'habitat d'une espèce donnée, d'un groupe d'espèces (guildes ou communautés), d'espèces indicatrices (espèces caractérisées par une très faible amplitude de réaction et par des conditions de vie très spécifiques pour des conditions d'environnement particulières) ou d'espèces clefs (« keystone species »). Les espèces clefs jouent un rôle particulier dans le fonctionnement d'une biocénose (ensemble des animaux et des végétaux qui vivent dans les mêmes conditions de milieu et dans un espace donné) ou d'un habitat, leur disparition ayant, entre autres, pour conséquence, l'extinction d'autres espèces<sup>31</sup>.

### 9.1 Espèces associées au milieu agricole

Parmi les poissons associés à l'agriculture, il y a la perchaude (*Perca flavescens*) qui se reproduit dans des fossés et cours d'eau peu profonds, généralement à proximité de végétation enracinée, de branches ou d'arbres morts submergés, parfois sur le sable ou le gravier<sup>32</sup>. Les stocks de perchaude du lac Saint-Pierre ont diminué considérablement. Depuis 1994, les débarquements ont baissé de près de 90 % et les individus de >5 ans ont pratiquement disparu en 2007. Parmi les raisons évoquées, mentionnons des changements dans les réseaux trophiques du lac Saint-Pierre, des apports de nutriments, de contaminants et de matières en suspension ainsi que la dégradation des milieux humides et la plaine inondable (Magnan *et al.* 2008).

Parmi les espèces importantes pour la chasse et qui fréquentent le milieu agricole, on retrouve, entre autres, le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*), le lièvre d'Amérique et la gélinotte huppée<sup>33</sup>.

Présentement, 74 espèces fauniques vulnérables ou menacées et des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables fréquentent plus ou moins régulièrement le milieu agricole

<sup>31</sup> <http://www.biodiversitymonitoring.ch/francais/service/glossar.php> visité le 20 décembre 2006

<sup>32</sup> [http://www.fapaq.gouv.qc.ca/fr/publications/peche/fiche\\_perchaude.htm](http://www.fapaq.gouv.qc.ca/fr/publications/peche/fiche_perchaude.htm) visité le 10 avril 2004

<sup>33</sup> [http://www.fapaq.gouv.qc.ca/fr/publications/chasse/fiche\\_index.htm](http://www.fapaq.gouv.qc.ca/fr/publications/chasse/fiche_index.htm) visité le 10 avril 2007

(Annexe 1). Plusieurs de ces espèces ont été affectées par les changements des techniques agricoles principalement par la contamination de l'eau par les pesticides, par la perte d'habitat et/ou par un taux de mortalité accidentelle accru du aux pratiques agricoles.

Par exemple, le chevalier cuivré (*Moxostoma hubbsi*) a subi un impact important de l'utilisation des pesticides dans les pratiques agricoles. L'habitat naturel de cette espèce endémique est situé dans le fleuve Saint-Laurent et les rivières Richelieu, Yamaska, Noire et des Mîles-Îles dont les bassins versant sont principalement occupés par les activités agricoles. La fraie a lieu à la fin juin et au début de juillet, au moment où la capacité de dilution des rivières est considérablement diminué et où les concentrations de contaminants présents dans l'eau sont élevées. Des pesticides comme le lindane peuvent alors perturber directement le processus de maturation finale des ovocytes en affectant leur sensibilité aux gonadotrophines. Certains pesticides (ex. l'atrazine qui est associé à la culture du maïs) peuvent insensibiliser les cellules olfactives des poissons, affectant ainsi la perception des phéromones, la maturation des gamètes des deux sexes et les comportements de fraie. Parmi les métaux, le zinc et le cuivre ont pu atteindre des concentrations suffisantes pour inhiber ou retarder les activités de fraie. Ainsi, un ensemble de facteurs peuvent fragiliser le déroulement de la fraie chez le chevalier cuivré et compromettre sa reproduction (Gendron et Branchaud 1997 et références dans ce document).

Un autre exemple d'espèce affectée par l'utilisation des pesticides est le faucon pèlerin *anatum* (*Falco peregrinus anatum*) dont le statut est vulnérable. Son aire de répartition s'étend de la forêt boréale jusqu'au Mexique et, au Québec, cette espèce se reproduit principalement le long des rives du fleuve Saint-Laurent et de la rivière Saguenay. Habituellement le faucon pèlerin établit son nid sur la corniche d'une falaise, mais il peut nicher sur des immeubles, des ponts ainsi que dans des carrières. Un premier inventaire quinquennal, en 1970, révéla que la sous-espèce *anatum* était pratiquement disparue de la vallée du Saint-Laurent. Le déclin de la population a été attribué à une réduction de la reproduction en raison de l'amincissement graduel de la coquille des œufs, causé par la bioaccumulation de résidus de DDT et d'autres pesticides organochlorés persistant dans l'organisme de cette espèce (Tardif et Huot 2000). L'interdiction de l'usage de ces produits chimiques en Amérique du Nord a contribué à l'accroissement de la population, quoique la menace de leur déclin pèse toujours. Le faucon pèlerin est encore exposé

aux pesticides organochlorés dans ses aires d'hivernage et de nouveaux produits utilisés dans l'environnement (ex. fenthion) pourraient lui nuire davantage en intoxiquant ses proies (Hunt *et al.* 1991, 1992 dans Bird 1997).

La rainette faux-grillon de l'Ouest (*Pseudacris triseriata*) est pour sa part menacée par la perte d'habitat due à l'étalement urbain et agricole, le développement des infrastructures routières et par certaines techniques agricoles (ex. pesticides ; voir annexe 8; Francoeur 2007). En milieu agricole, parmi les espèces dont le statut est précaire notons également la pie-grièche migratrice (*Lanius ludovicianus*). Ce passereau habite les milieux ouverts et ne s'est établi dans l'est du Canada qu'au cours du 19<sup>e</sup> siècle. L'espèce profitait des haies et des buissons épineux, des composantes cruciales de son habitat. Au début du 20<sup>ième</sup> siècle, la pie-grièche migratrice était considérée comme un oiseau nicheur commun dans le sud-ouest du Québec. Cependant, le nombre d'individus a considérablement chuté les dernières décennies. Parmi les facteurs limitatifs invoqués, l'élimination des clôtures et des bandes arbustives en milieu agricole ainsi que la compétition avec d'autres espèces occupant les mêmes habitats. La pie grièche migratrice est maintenant classée espèce menacée<sup>34</sup>.

La modernisation de la machinerie agricole a amené une augmentation de la mortalité accidentelle pour certaines espèces, dont la tortue des bois (*Glyptemys insculpta*). Au Québec, on compte seulement 16 populations qui sont réparties au sud du Québec jusque dans la région de Chaudières-Appalaches. La tortue des bois utilise les zones riveraines ainsi que les sites d'exposition au soleil pour régulariser sa température. Ces zones peuvent être des rives herbacées, sablonneuses ou nues, des boisés ouverts ou des champs avec une végétation courte. La dynamique de population de cette espèce (reproduction tardive, faible taux de survie des juvéniles) ne lui permet pas de compenser une mortalité excédentaire trop forte. Les techniques agricoles modernes qui créent de grandes zones ouvertes et une plus grande efficacité de la machinerie apportent une augmentation de la mortalité dans les milieux riverains et représentent donc une menace supplémentaire pour cette espèce qui est désignée vulnérable. Saumure (2004) a démontré que l'augmentation de la hauteur de coupe (>10 cm) pour diminuer le taux de mortalité des tortue des bois est économiquement rentable pour le producteur agricole.

---

<sup>34</sup> <http://www3.mrnf.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=7> visité le 10 avril 2007

Finally, it is important to consider the impacts of agricultural activities in aquatic environments, notably to prevent the loss of a population or a species. As for the population of rainbow smelt anadrome (*Osmerus mordax*) from the south of the Saint-Laurent estuary, which is currently designated as vulnerable. This population has reduced its reproduction areas primarily due to the degradation of water quality and the riverine habitat in spawning tributaries. Rainbow smelt is a species sensitive to water quality (Rupp 1959; Wharfe *et al.* 1984) and habitat (Chase 1999; Giroux 1997; Trenchia *et al.* 1990). The presence of micro- and macrophytes and sedimentation hinders fixation and the good development of eggs by favoring siltation (Rupp 1959; Hutchinson and Mills 1987; Brassard and Tardif 1994; Brassard and Verreault 1995, 1999). Non-compliance with regulations, poor agricultural practices and various pollution sources are among the factors involved in the degradation of the aquatic environment (Tremblay, submitted). The Boyer rivers (Trenchia, 1999), Kamouraska and Trois Pistoles have been abandoned due to this deterioration of water quality and habitat (Recovery team of rainbow smelt 2008).

## ***9.2 Modalités mises en place pour la protection des espèces menacées et vulnérables***

Being scarce, threatened or vulnerable species live at low density and, except for a few exceptions such as the caribou of the Gaspésie and the forest caribou, they occupy generally small vital domains. The major strategies retained to protect these species are: designation, identification of sites frequented by these species and dissemination of this information to development promoters, protection or management of these sites, and research.

### **9.2.1 La désignation**

In Québec, the conservation of threatened and vulnerable species is ensured by the provisions of the *Loi sur les espèces menacées et vulnérables* (LEMV; L.R.Q., c. E-12.01), adopted by the

gouvernement du Québec en 1989. Cette loi relève de deux ministères : le MDDEP pour la flore et le MRNF pour la faune. Cette loi permet, entre autres, de désigner comme menacée ou vulnérable des espèces, sous-espèce, variété, race ou population; d'exécuter ou de faire exécuter des recherches, des études ou des analyses; d'établir des programmes favorisant la survie des espèces désignées ou susceptibles de l'être; de louer ou d'acquérir des biens à des fins de protection; de conclure des ententes ou accords avec des personnes, gouvernements, organismes en vue de la réalisation des objectifs de la loi; de déterminer les conditions d'utilisation des espèces désignées ou de leurs habitats.

Le processus de désignation comporte sept grandes étapes :

1. L'établissement et la mise à jour de la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (arrêté ministériel; Gazette officielle du Québec);
2. L'établissement du portrait détaillé de la situation de l'espèce (rapport de situation);
3. Une recommandation d'un statut de précarité (menacée ou vulnérable; pas à risque ou données insuffisantes pour déterminer un statut) par le comité aviseur sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables du Québec (sept scientifiques de diverses disciplines);
4. Une décision du directeur de la Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats (DEFH), Faune Québec (MRNF), responsable des dossiers relatifs aux espèces fauniques menacées ou vulnérables;
5. Une consultation interministérielle de ministères et organismes (MDDEP, MAMROT, MAPAQ, Comité conjoint chasse pêche et piégeage);
6. Un projet de règlement de désignation (prépublication, Gazette officielle du Québec);
7. Une adoption du règlement (décret gouvernemental, Gazette officielle du Québec).

Il y a présentement 38 espèces fauniques désignées menacées ou vulnérables (Annexe 1). La désignation d'une espèce entraîne la création d'une équipe de rétablissement qui prépare et réalise un plan de rétablissement en vue d'identifier et de réaliser les actions (objectifs à atteindre, recherche, travaux sur l'espèce et son habitat) qui permettront de rétablir l'espèce selon l'échéancier défini dans le plan de rétablissement.

En plus des espèces désignées, le MRNF a préparé une Liste des espèces fauniques susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (Annexe 1). Cette liste contenant 115 espèces a été publiée dans la Gazette officielle du Québec en mars 2010. C'est la troisième mise à jour de cette liste publiée pour la première fois en 1993 et révisée en mars 2003 et octobre 2006. Certaines espèces ont été retirées de la liste actuelle parce qu'elles ont été désignées ou parce

qu'elles ont été jugées non en péril. Enfin, certaines espèces ont été ajoutées, soit parce qu'elles étaient considérées en péril au Canada, soit parce que des informations sur leur précarité ont été publiées. L'ajout et le retrait d'une espèce sont basés sur des critères rigoureux déterminés par le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ; <http://www.cdpnq.gouv.qc.ca/> visité le 25 avril 2010).

### **9.2.2 Les rapports de situation**

La deuxième étape dans le processus de désignation consiste en la préparation d'un rapport de situation. Ces rapports sont des documents commandés par le Ministère auprès de spécialistes des espèces à évaluer. Ils contiennent de l'information sur la répartition, l'abondance, la biologie, l'état et les tendances de population, les menaces et les protections de l'espèce. Chaque rapport est soumis à un comité de révision constitué de pairs afin d'assurer la qualité de son contenu scientifique et de sa présentation. Les espèces faisant l'objet d'un rapport de situation sont sélectionnées à partir de la liste des espèces fauniques susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables. À l'occasion, l'évaluation d'une espèce peut être faite à partir d'un rapport de situation rédigé pour le compte du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) lorsque l'espèce se trouve majoritairement au Québec et que ce rapport renferme toute l'information disponible pour le Québec. À ce jour, des rapports de situation ont été publiés par le MRNF pour 30 espèces (Tableau 13; <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/publications.jsp> visité le 26 avril 2010).

De plus, 16 rapports de situation sont en préparation pour les espèces ou groupes d'espèces suivants: tortue musquée, couleuvre brune, chauve-souris rousse, campagnol des rochers, grenouille des marais, coccinelle à deux points, coccinelle à neuf points, cuivré des marais salés, mulettes (8 espèces).

<b>Tableau 13. Les espèces pour les quelles le MRNF a publié des rapports de situation.</b>	
<b>Poissons (14 espèces)</b>	<b>Tortues (4 espèces)</b>
Alose savoureuse	Tortue des bois
Bar rayé	Tortue géographique
Barbotte des rapides	Tortue-molle à épines
Brochet d'Amérique	Tortue mouchetée
Chevalier cuivré	<b>Oiseaux (6 espèces)</b>
Chevalier de rivière	Aigle royal
Dard arc-en-ciel	Bruant de Nelson*
Dard de sable	Buse à épaulettes
Éperlan arc-en-ciel (sud de l'estuaire)	Épervier de Cooper
Esturgeon jaune	Faucon pèlerin <i>anatum</i>
Esturgeon noir	Pygargue à tête blanche
Fouille-roche gris	
Méné d'herbe	<b>Mammifères (4 espèces)</b>
Lamproie du Nord	Carcajou
	Caribou des bois, écotype montagnard, population de la Gaspésie
<b>Amphibiens (2 espèces)</b>	Caribou des bois, écotype forestier
Rainette faux-grillon de l'Ouest	Lynx du Canada
Salamandre sombre des montagnes	

\* *Espèce de juridiction fédérale*

### 9.2.3 Analyse des rapports de situation par le comité aviseur sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables du Québec

Le comité aviseur « faune » est composé de sept membres<sup>35</sup> nommés par le ministre des Ressources naturelles et de la Faune conformément à la *Politique québécoise sur les espèces menacées ou vulnérables*. Trois de ces membres proviennent du milieu scientifique, trois d'organisations de conservation non gouvernementales et le septième – agissant comme secrétaire –, de la Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats (DEFH) de Faune Québec. À ce jour, le comité aviseur a analysé la situation de 54 espèces, ce qui porte à 56 le nombre de recommandations de désignation produites depuis 1995 (deux espèces ont fait l'objet de deux évaluations).

<sup>35</sup> Les membres actuels sont : André Cyr, Université de Sherbrooke; Cyrille Barrette, Université Laval; André Francoeur, Université du Québec à Chicoutimi; Julie Shaffer, musée de Sherbrooke; David Rodrigue, Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent; Daniel Jauvin, Nature Québec; Daniel Banville, Faune Québec, MRNF.

## 9.2.4 Désignation des espèces

La désignation d'une espèce est faite au moyen d'un décret gouvernemental modifiant le *Règlement sur les espèces menacées ou vulnérables et leurs habitats*. En plus d'attribuer un statut de précarité aux espèces, la loi prévoit aussi que le gouvernement peut déterminer les caractéristiques ou les conditions servant à identifier leurs habitats. La dernière modification à ce règlement remonte à mars 2005 alors que six espèces ont été désignées vulnérables et que les caractéristiques de l'habitat du faucon pèlerin *anatum* y ont été décrites. Actuellement, la liste des espèces menacées ou vulnérables comprend 18 espèces (Tableau 14; Annexe 1).

<b>Menacée</b>	<b>Vulnérable</b>
<b>Poissons</b>	<b>Poissons</b>
Chevalier cuivré 1999*	Alose savoureuse 2003
	Éperlan arc-en-ciel, pop. sud de l'estuaire du Saint-Laurent 2005
<b>Reptiles</b>	Fouille-roche gris 2005
Tortue-molle à épines 2000	
<b>Oiseaux</b>	<b>Amphibiens</b>
Grèbe esclavon 2000	Rainette faux-grillon de l'Ouest 2001
Pie-grièche migratrice 2000	<b>Reptiles</b>
Pluvier siffleur 2000	Tortue des bois 2005
<b>Mammifères</b>	Tortue géographique 2005
Béluga, population du Saint-Laurent 2000	<b>Oiseaux</b>
Carcajou 2000	Faucon pèlerin <i>anatum</i> 2003
	Pygargue à tête blanche 2003
	Aigle royal 2005
	<b>Mammifères</b>
	Caribou des bois, écotype montagnard, population de la Gaspésie 2001
	Caribou des bois, écotype forestier 2005

\* Année de la désignation

À cette liste, s'ajoute la détermination des caractéristiques de l'habitat de deux espèces désignées : le caribou des bois, écotype montagnard, population de la Gaspésie et le faucon pèlerin *anatum*.

Des consultations interministérielles ont été réalisées pour l'ajout des 21 espèces et 6 habitats (Tableau 15). Par suite de cette consultation, un projet de règlement de désignation est publié dans la Gazette officielle du Québec pour une consultation publique d'une durée de 45 jours. C'est ce qu'on appelle la « prépublication » du règlement. Advenant la réception de commentaires, leur pertinence est évaluée et le règlement est alors adopté.

<b>Tableau 15. Les espèces et les habitats pour lesquels des consultations interministérielles ont été réalisées.</b>	
<b>Juridiction</b>	
<b>Provinciale</b>	<b>Fédérale</b>
1. Tortue mouchetée M 2. Chevalier de rivière M 3. Salamandre sombre des montagnes M 4. Caribou de la Gaspésie M 5. Satyre faune des Maritimes M 6. Tortue musquée M 7. Lamproie du Nord M 8. Mené d’herbe V 9. Dard de sable M 10. Salamandre pourpre V 11. Ours blanc V  <b>Habitat de :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rainette faux-grillon de l’Ouest V</li> <li>• Caribou forestier V</li> <li>• Tortue des bois V</li> </ul>	1. Sterne de Dougall M 2. Petit blongios V 3. Tortue luth M 4. Paruline azurée M 5. Râle jaune M 6. Garrot d’Islande V 7. Pic à tête rouge M 8. Grive de Bicknell V 9. Sterne caspienne M 10. Arlequin plongeur V  <b>Habitat de :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pluvier siffleur M</li> <li>• Grèbe esclavon M</li> <li>• Sterne de Dougall M</li> </ul>

M : menacée; V : vulnérable

### 9.2.5 Les plans de rétablissement et les plans d’action

Pour chaque espèce désignée menacée ou vulnérable, une équipe de rétablissement composée de représentants du Ministère et de partenaires externes est constituée. Quelques équipes peuvent également s’occuper d’espèces en voie d’être désignées menacées ou vulnérables. Dans un premier temps, le mandat de l’équipe est de réaliser la phase de planification du rétablissement. Cela se fait par l’élaboration d’un plan de rétablissement. Dans un second temps, et ce, après l’approbation du plan par le Ministère, la mise en œuvre du plan d’action inscrit au plan de rétablissement est confiée à une équipe multidisciplinaire qui, dans les faits, est toujours l’équipe chargée de la planification mais qui est remaniée afin de permettre l’arrivée de nouvelles personnes. Cette équipe est coordonnée soit par le Ministère dans le cas des espèces de juridiction provinciale soit par Environnement Canada ou Pêches et Océans Canada, dans le cas des espèces de juridiction fédérale. Les membres des équipes de rétablissement provinciales sont nommés par Faune Québec. Ces plans de rétablissement définissent la meilleure stratégie pour atteindre un but sur un horizon pouvant s’échelonner sur plusieurs années selon l’espèce. Des objectifs précis y sont également déterminés pour les 5 à 7 années prévues à la durée du plan. Ces plans contiennent également un plan d’action décrivant les mesures et identifiant des

actions à réaliser pour atteindre les objectifs selon l'espèce. Au bout de cette période, les plans de rétablissement sont mis à jour par l'équipe.

Des plans de rétablissement sont donc disponibles et mis en œuvre pour 20 espèces de juridiction provinciale (quelques espèces ne sont pas encore été désignées) et deux autres sont actuellement en élaboration.

- Plans de rétablissement mis en œuvre (<http://www.mrnf.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/publications.jsp> visité le 5 octobre 2009) :
  - Aigle royal
  - Alose savoureuse
  - Carcajou
  - Caribou des bois, écotype montagnard, population de la Gaspésie
  - Chevalier cuivré
  - Éperlan arc-en-ciel, population du sud de l'estuaire du Saint-Laurent
  - Faucon pèlerin *anatum*
  - Fouille-roche gris
  - Pygargue à tête blanche
  - Rainette faux-grillon de l'Ouest
  - Salamandres des ruisseaux (4 espèces)
  - Tortues du Québec (5 espèces)
  - Tortue-molle à épines
  - Caribou des bois, écotype forestier
  - Dard de sable (rendu à l'étape de publication).

Toutes les autres espèces désignées ont un plan de rétablissement produit par le gouvernement fédéral (Environnement Canada ou ministère des Pêches et Océans Canada).

Les plans d'action inclus dans les plans de rétablissement du Québec comportent 601 actions à réaliser. En 2006, de ce nombre, 14 % étaient réalisées, 37 % étaient en cours de réalisation et 49 % n'étaient pas encore entreprises. L'ampleur de ces actions est variable, mais la majorité concerne les habitats.

### 9.2.6 Protection des habitats

Les espèces désignées menacées ou vulnérables ne bénéficient pas automatiquement d'une protection légale de leurs habitats. Pour ce faire, leurs caractéristiques doivent être déterminées et publiées dans la Gazette officielle du Québec au moyen du *Règlement sur les espèces menacées ou vulnérables et leurs habitats*. Ces habitats pourront alors être protégés au moyen du *Règlement sur les habitats fauniques*, car un habitat d'une espèce faunique menacée ou vulnérable y est protégé en vertu de l'article 126.8 de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* qui stipule que « nul ne peut, dans un habitat faunique, faire une activité susceptible de modifier un élément biologique, physique ou chimique propre à l'habitat de l'animal ou du poisson visé par cet habitat ». Lorsque le territoire d'un habitat est identifié à un plan dressé par le ministre, il y a obligation de publier dans la Gazette officielle du Québec de tels plans au moyen d'un arrêté ministériel pour protéger cet habitat. La protection des habitats fauniques ne s'applique toutefois que sur terres publiques.

En plus de ce recours aux moyens légaux, plusieurs autres mesures sont disponibles. Elles peuvent même pallier, dans certains cas, à ce recours.

En vertu de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (L.R.Q., c. Q-2), tous les projets assujettis aux études d'impacts au Québec doivent prendre en compte la présence des espèces menacées ou vulnérables, incluant les espèces qui sont sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées. Le CDPNQ fournit sur demande aux promoteurs la localisation des espèces pouvant être affectées par les projets ainsi que les mesures de protection recommandées pour ces espèces.

Plusieurs projets de conservation volontaire d'habitats d'espèces menacées ou vulnérables sur terres privées sont également en cours. Ils impliquent généralement des organismes de conservation locaux. Ces projets vont de la simple intendance à l'acquisition de terres par ces organismes.

Une entente administrative concernant la protection des espèces menacées ou vulnérables de faune et de flore dans les milieux forestiers du Québec a été conclue en 2001 entre le MRNF et le MDDEP (sous l'appellation des ministères et organismes existant à cette époque). Cette entente permet notamment de protéger l'habitat de l'aigle royal, du faucon pèlerin, du pygargue à tête blanche, de la tortue des bois, des salamandres de ruisseaux (salamandre pourpre, salamandre sombre du Nord, salamandre sombre des montagnes) et de la salamandre à quatre orteils à l'égard des opérations forestières sur terres publiques.

Concernant la protection des habitats d'espèces menacées ou vulnérables en vertu du *Règlement sur les habitats fauniques*, deux habitats sont protégés soit l'habitat du caribou des bois, écotype montagnard, population de la Gaspésie et celui du faucon pèlerin au lac Mékinac, en Mauricie. À ceux-ci, s'ajouteront des habitats pour les espèces suivantes suite à la révision du *Règlement sur les espèces menacées ou vulnérables et leurs habitats* dans les prochains mois : rainette faux-grillon de l'Ouest; caribou des bois, écotype forestier; tortue des bois; pluvier siffleur; grèbe esclavon et sterne de Dougall.

### **9.2.7 Bilan annuel des activités de protection**

Afin de répondre aux besoins de suivi des objectifs de sa planification stratégique 2005-2008, le Ministère s'est doté d'un système de suivi annuel des espèces appelé « Tableau de bord des espèces fauniques en situation précaire au Québec ». Cet outil d'information permet de visualiser rapidement l'état général des espèces, d'identifier celles qui sont en difficulté et de suivre l'évolution des actions entreprises pour leur rétablissement. Ainsi depuis 2005, ce bilan annuel est produit par le Service de la biodiversité et des maladies de la faune, de la Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats (DEFH) de Faune Québec.

### **9.2.8 Site Internet du Ministère, section Espèces menacées ou vulnérables**

Afin d'informer le public sur l'ensemble du dossier relatif aux espèces fauniques en situation précaire le site Internet du MRNF comprend une section particulière sur ces espèces. Il renferme

l'ensemble de l'information sur les espèces fauniques en situation précaire au Québec. Ce site est constamment mis à jour en ce qui concerne les aspects légaux de la désignation. Il connaît aussi une fréquentation importante de la part de la clientèle scolaire en raison de travaux en biologie réalisés par les élèves des niveaux primaire et secondaire.

### **9.2.9 Entente de collaboration pour la protection et le rétablissement des espèces en péril au Québec**

Par suite de l'adoption de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP; 2002, c. 29) par le gouvernement du Canada en 2002, une Entente de collaboration pour la protection et le rétablissement des espèces en péril au Québec a été négociée conjointement par ce gouvernement et celui du Québec (MRNF, MDDEP, MAPAQ, Secrétariat aux affaires intergouvernementales canadiennes (SAIC)). Environnement Canada et le ministère des Pêches et des Océans représentent la partie fédérale. La conclusion d'une telle entente est également prévue dans la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (LEMV). Il a fallu plus de 3 ans de négociation pour que cette entente soit acceptée par toutes les parties à l'automne 2006. Elle a été conclue le 14 février 2007.

Par cette entente, le Québec et le Canada s'engagent à coordonner leurs interventions relatives à la protection et au rétablissement des espèces en péril d'intérêt commun et de leurs habitats ainsi qu'à collaborer pour éviter des doublons d'activités. L'entente vise également à favoriser l'échange d'information et l'amélioration des connaissances sur les espèces en péril et les espèces sauvages du Québec. Cette entente fait en sorte que chaque gouvernement est responsable d'appliquer sa propre loi pour protéger les espèces en péril et leurs habitats et que le processus québécois aura préséance lorsque la LEMV s'appliquera, ce qui respecterait les compétences du Québec. Elle s'applique aux espèces en péril d'intérêt commun, pour lesquelles les deux gouvernements ont une responsabilité légale ou un intérêt en matière de protection et de rétablissement et conviennent de collaborer à ces fins. L'Entente est gérée par un comité de gestion (CGE) dont les responsabilités y sont clairement identifiées. Une de ces principales responsabilités est de préparer une programmation commune annuelle. De plus, elle prévoit le transfert de fonds fédéraux si le gouvernement du Québec est amené à encourir des frais qui

excèdent ce qu'exige la mise en œuvre de sa propre législation ou si son expertise est requise par le gouvernement du Canada. Dans ce cas, celui-ci devra compenser le Québec selon une formule de partage des coûts établie par le CGE.

#### **9.2.10 L'identification des sites fréquentés et la diffusion de ces informations**

L'identification des sites fréquentés par les espèces vulnérables ou menacées et les espèces de la faune susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables est sous la responsabilité du CDPNQ. La mission du CDPNQ consiste à recueillir, consigner, analyser et diffuser l'information sur les éléments de biodiversité (espèces, habitats, sites, etc.). Le CDPNQ est cogéré par le MRNF, responsable de la faune et par le MDDEP, responsable de la flore. Environnement Canada collabore également au CDPNQ et s'intéresse principalement au volet avifaune. Les données de base du CDPNQ proviennent de diverses sources. Il s'agit principalement d'observations ponctuelles, de résultats d'inventaire ou de projets de recherche par des organismes gouvernementaux et non gouvernementaux, de firmes privées, d'universités ou des particuliers s'intéressant à la biodiversité. Les principaux partenaires et utilisateurs sont présentés à l'annexe 10.

Les localisations fournies par les partenaires sont par la suite validées, standardisées et diffusées par le CDPNQ. À partir des localisations connues, le CDPNQ identifie des occurrences, c'est-à-dire les sites (ponctuels ou superficiels) où ces espèces peuvent être rencontrées.

Le CDPNQ dessert les Directions régionales du MRNF et du MDDEP et les nombreux clients externes. Il répond annuellement à environ 3 000 demandes de renseignements (firmes privées, ministères provinciaux et fédéraux, organismes parapublics, universités, municipalités régionales de comté, municipalités, organismes non gouvernementaux canadiens et américains et particuliers) pour des études d'impact, des mesures de protection, des travaux de recherche, des projets de développement et des informations ponctuelles. De plus, les demandes croissent annuellement de façon importante ce qui démontre l'utilité de ces informations et l'intérêt des promoteurs à protéger les espèces menacées ou vulnérables.

### **9.2.11 La protection ou l'aménagement des sites fréquentés par les espèces menacées ou vulnérables**

La protection des sites fréquentés par les espèces menacées ou vulnérables peut être assurée en leur reconnaissant un statut particulier (refuge faunique, réserve de biodiversité, etc.), en acquérant des terres à des fins de protection, en établissant des ententes d'intendance avec les propriétaires terriens ou en établissant des normes, directives ou lignes directrices pour l'aménagement des habitats fréquentés par ces espèces.

Afin de protéger des habitats des espèces menacées sur des terrains privés à perpétuité, la Fondation de la faune du Québec finance des projets d'acquisition mis en œuvre par les organismes de conservation et, au besoin, elle réalise elle-même ses propres acquisitions ([http://www.fondationdelafaune.qc.ca/initiatives/sites\\_proteges/](http://www.fondationdelafaune.qc.ca/initiatives/sites_proteges/) visité le 13 février 2009). De plus, Canards Illimités Canada (CIC) et Conservation de la Nature Canada (CNC) collaborent avec le MRNF afin de conserver à perpétuité des milieux naturels de grande importance pour différentes espèces fauniques. CIC et CNC procèdent à l'ensemble des démarches entourant l'acquisition des terrains, qui sont par la suite cédés gratuitement au Ministère, en considération d'une servitude de conservation.

Des lignes directrices d'aménagement ont été élaborées pour certaines espèces. Ainsi, afin de protéger des salamandres de ruisseaux et leur habitat en forêt publique, une zone de protection est établit, consistant en des bandes de 60 m de part et d'autre du cours d'eau (permanent ou intermittent) utilisé par ces salamandres, sur une distance de 500 m en amont et en aval de l'observation ou de plusieurs observations. De plus, il y a des zones de protection circulaires avec un rayon de 150 m, tracé à partir du point d'observation. À l'intérieur de ces zones de protection les traitements sylvicoles sont réglementés (MRNF 2008a).

### **9.2.12 La recherche**

De façon générale, les espèces menacées ou vulnérables sont peu connues. En plus d'identifier des mesures de protection, les plans d'action inscrits aux plans de rétablissement présentent les

principales connaissances à acquérir pour mieux connaître ces espèces, leurs habitats et les mesures de protection à mettre en place.

Dans le cas de la rainette faux-grillon de l'Ouest, des actions ont été identifiées au plan de rétablissement dans le but de caractériser ses habitats, de documenter ses déplacements et de définir son domaine vital. Un projet de recherche, réalisé en collaboration avec l'équipe de rétablissement, a contribué à établir des paramètres d'habitats essentiels au maintien des populations de cette espèce. Ainsi, en plus d'utiliser les étangs temporaires comme habitat de reproduction, cette rainette se retrouve pour la majeure partie de son cycle vital dans le milieu terrestre entourant l'étang. L'étude de ses déplacements a permis de fixer à 263 m la zone critique plus la zone de protection jouxtant le milieu de reproduction (Ouellet et Leheurteux 2007 et références dans ce document). Les résultats de ces recherches ont été mis en application dans l'élaboration de plans de conservation des habitats de cette espèce en Montérégie. Ceux-ci sont situés essentiellement dans une zone comprise entre le milieu urbain et le milieu agricole. Ce sont les dernières parcelles de milieux naturels offrant encore les caractéristiques nécessaires au maintien des populations résiduelles de cette espèce.

Récemment, une nouvelle menace importante pour la conservation du faucon pèlerin, de l'aigle royal et du pygargue à tête blanche, ainsi que des chauves-souris a été identifiée : le développement de l'énergie éolienne au Québec. En effet, les oiseaux de proie et les chiroptères, et plus particulièrement les espèces en situation précaire, sont susceptibles de subir un fractionnement de l'habitat, des dérangements aux sites de nidification, des modifications dans les routes de migration et surtout des traumatismes causés par des collisions avec les éoliennes ou les changements de pression d'air à proximité des pales. Afin de déterminer l'étendue des risques pour ces organismes, divers projets de recherche ont été amorcés : déterminer les principales routes de migrations de ces espèces, caractériser leurs domaines vitaux et des mesures de conservation à mettre en place. Ainsi, des protocoles d'inventaire des oiseaux de proie et des chiroptères ont été publiés afin de standardiser les travaux réalisés dans le cadre des études d'impact sur l'environnement (MRNF 2008b; MRNF 2008c). Un protocole de suivi des mortalités a également été produit afin de standardiser les suivis à réaliser suite à l'implantation des parcs éoliens (MRNF 2008d). Les données récoltées par ces projets permettront de mieux

connaître les espèces à risque lors de l'installation d'un parc éolien et l'utilisation de leurs habitats. Ces données serviront également à mettre en place des mesures de protection permettant d'assurer la pérennité des espèces à risque et la rentabilité des parcs éoliens.

### **9.2.13 Plans de protection**

Suite à la désignation et à l'élaboration des plans de rétablissement, la direction régionale de la protection de la faune prépare un plan de protection. Ces plans de protection régionaux comprennent de trois axes : éducatif, préventif et répressif. Les agents de la protection de la faune abordent les espèces menacées ou vulnérables que l'on trouve sur le territoire lors des rencontres scolaires et des rencontres avec des éducateurs scolaires, camps de vacances, municipalités, etc. Les agents sensibilisent des citoyens à proximité des occurrences de ces espèces et ils accroissent leur visibilité. En plus, ils visitent des animaleries pour les sensibiliser sur les méfaits et l'illégalité de la garde en captivité des espèces menacées ou vulnérables, et, au besoin, des inspections des animaleries. Il y a une patrouille ou surveillance des sites d'observation surtout pendant la période critique afin de faire respecter le règlement de garde en captivité ainsi que la loi et règlement sur les habitats fauniques.

### ***9.3 Optimiser les conditions pour protéger les espèces menacées***

Pour protéger la population d'une espèce menacée, il faut que les différents intervenants de tous les niveaux gouvernementaux et non gouvernementaux ainsi que les particuliers travaillent ensemble de manière concertée. L'équipe de rétablissement de la rainette faux-grillon de l'Ouest (espèce menacée) vient de sonner l'alarme pour l'état de la population de cette espèce en Montérégie (Annexe 8), car ses chances de survie sont minces dans le contexte législatif et réglementaire actuel (Francoeur 2007).

## 10 Conclusion

Il est essentiel de favoriser une agriculture durable qui préservera la qualité des ressources naturelles présentes dans le milieu agricole ainsi que dans les écosystèmes naturels qui s'y trouvent. Les habitats rencontrés en milieu agricole sont :

- les milieux humides et aquatiques (les cours d'eau et les fossés),
- les boisés,
- les bandes riveraines,
- les haies brise-vent,
- les champs agricoles.

L'agriculture durable doit garantir la conservation et la mise en valeur de la faune et de ses habitats et protéger les investissements consentis jusqu'à ce jour dans ce domaine. L'engagement national et international de conservation de la biodiversité dépend en grande partie de la contribution du secteur agricole. Le maintien et la restauration d'habitats contribue aussi à une diversité de l'économie régionale et, en plus, il améliore le milieu de vie de ses habitants. Présentement, il y a 74 espèces fauniques menacées ou vulnérables et espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables qui fréquentent le milieu agricole soit 59 % des espèces menacées recensées au Québec.

La conservation et la restauration des habitats fauniques ainsi que la présence de la faune sont généralement bien perçues par la population. Ainsi, la protection et la création de milieux humides et aquatiques de toutes tailles, les boisés, les bandes riveraines, les haies brise-vent améliorent les habitats à l'échelle locale et régionale en maintenant des paysages hétérogènes. Cette diversité contribue considérablement au maintien de la biodiversité en milieu agricole. Par ailleurs, il arrive que certaines espèces nuisent à l'agriculture, mais ces impacts sont généralement gérables. Or, l'arrivée d'espèces non indigènes, envahissantes ou non, peut mener à des situations qui se gèrent difficilement.

Les citoyens sont de plus en plus confrontés à la dégradation des habitats. Par exemple, l'eutrophisation des plans d'eau par les différentes sources de phosphore et d'azote (drainage et ruissellement des champs agricoles, stations d'épuration, fosses septiques, etc.) mène

régulièrement à des épisodes de croissance des cyanobactéries, qui nuisent à la jouissance des plans d'eau.

Les organismes cités à l'annexe 9 oeuvrent au maintien de la biodiversité à différents niveaux : mondial, national, provincial, régional et local. Parmi ces organisations, certaines ont élaboré des programmes pour les milieux agricoles ou oeuvrent spécifiquement dans les milieux agricoles.

Finalement, afin d'augmenter la superficie des habitats fauniques et leur qualité et ainsi prévenir une perte de biodiversité dans le milieu agricole, les recommandations suivantes devraient être appliquées :

- 1) Établir un plan d'ensemble des habitats prioritaires du territoire agricole par bassin versant avec les objectifs suivants :
  - Préserver les **milieux humides** existants; une superficie de >10 % d'un bassin versant et >6 % d'un sous-bassin devrait consister en milieux humides; établir des zones critiques et de protection autour des milieux humides.
  - Diversifier le lit du **cours d'eau** afin de fournir à la faune aquatique les habitats dont elle dépend. Préserver la végétation naturelle de part et d'autre du cours d'eau en intégrant arbres, arbustes et herbes, sur une largeur proportionnelle à la largeur du lit mineur (utilisé par les débits moyens sans débordement) et à la hauteur des talus. L'occupation des rives et du lit majeur (plaine inondable) devrait être minimale. Naturaliser le régime d'écoulement et rétablir la libre circulation du poisson à l'exception des portions bloquées par des obstacles naturels.
  - Protéger les **boisés** sur >30% et idéalement >50 % du territoire à l'échelle des bassins versants ou des découpages par MRC. Les boisés devraient être distribués uniformément sur le territoire. Les superficies des boisés devraient être >100 ha et idéalement >200 ha. Finalement, ils devraient être reliés par des corridors forestiers d'une largeur >200 m.

- Établir des **bandes riveraines** avec une végétation naturelle diversifiée et étagée (arbres, arbustes et plantes herbacées) sur une largeur entre 5 et 15 m en proportion avec la largeur du cours d'eau et la hauteur des talus.
  - Protéger les **habitats des espèces menacées et vulnérables**.
  - Adopter les Pratiques Agricoles de Conservation.
- 2) Faire le suivi de la qualité de l'eau en particulier pour les sels nutritifs (azote et phosphore), les pesticides, les pathogènes et certains produits en lien avec la nature de l'élevage (ex. métaux lourds ou médicaments), afin d'atteindre les critères de qualité des eaux de surface du Québec.
- 3) Réaliser le suivi de la qualité des différents écosystèmes par le biais des indicateurs d'intégrité biologiques et des indicateurs d'intégrité des habitats.

## 11 Abréviations

AAC	Agriculture et Agroalimentaire Canada
ASRA	Assurance stabilisation des revenus agricoles
BAPE	Bureau d'audiences publiques sur l'environnement
CCAE	Clubs conseils en agroenvironnement
CCME	Conseil canadien des ministres de l'environnement
CERQ	Cadre écologique de référence du Québec
COSEPAC	Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
CDPNQ	Centre de données sur la patrimoine naturel du Québec
CGE	Comité de gestion
CPTAQ	Commission de la protection du territoire agricole du Québec
CCRNT	Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire
DEFH	Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats
EC	Environnement Canada
EFE	Écosystème forestier exceptionnel
EISA	European Initiative for Sustainable Agriculture
FADQ	Financière agricole du Québec
FAO	Food and Agriculture Organisation : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
INENA	Initiative nationale d'élaboration de normes agroenvironnementales
IIB	Indice d'intégrité biotique
IIH	Indice d'intégrité d'habitat
INRS	Institut national de la recherche scientifique
IRDA	Institut de recherche et de développement en agroenvironnement
ITA	Institut de technologie agroalimentaire
LEAF	Linking Environment And Farming
LEMV	Loi sur les espèces menacées ou vulnérables
LEP	Loi sur les espèces en péril
LHE	Ligne des hautes eaux
LQ	Lois du Québec
LQE	Loi sur la qualité de l'environnement
LRQ	Lois refondu du Québec
LCMVF	Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune
LNHE	Ligne naturelle des hautes eaux
MAMR	Ministère des Affaires municipales et des Régions
MAMROT	Ministère des Affaires municipales, Régions et Occupation du territoire
MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MES	Matière en suspension
MDDEP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs

MNRF	Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
MPO	Ministère des Pêches et des Océans Canada
MRC	Municipalités régionales de comtés
MRN	Ministère des Ressources Naturelles
MSSS	Ministère de la Santé et des Services sociaux
MTQ	Ministère des Transports
NAESI	National Agri-Environmental Standards Initiative
OGM	Organismes génétiquement modifiées
PAA	Plan d'accompagnement agroenvironnemental
PPRLPI	Politique de Protection des Rives, du Littoral et des Plaines Inondables
REA	Règlement d'exploitation agricole
SAIC	Secrétariat aux affaires intergouvernementales canadiennes
SAN	Sustainable Agriculture Network
SCF	Service canadien de la faune
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UPA	Union des producteurs agricoles
UQCN	Nature Québec (anciennement Union québécoise pour la conservation de la nature)

## **12 Remerciements**

Nous remercions Annabelle Avery et Claude Grondin de la Fondation de la Faune du Québec qui ont donné des conseils constructifs sur une version préliminaire de ce rapport. Nous remercions également Jean-Denis Brisson, Claude Daigle, Yohann Dubois, Jacques Jutras, Annie Paquet, Brian Skinner et Junior Tremblay du Service de la biodiversité et des maladies de la faune, Direction de l'expertise sur la faune et ces habitats, Faune Québec, qui ont participé à la préparation de la liste des espèces menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables et susceptibles de fréquenter le milieu agricole. De plus, nous remercions Georges Lauzon, Direction de la protection de la faune, Régions de Laval, de Lanaudière et des Laurentides, pour l'information sur les plans de protection élaborés par sa direction.

## 13 Références

- 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.
- ANONYME. 2006. Critères et indicateurs liés au maintien de la biodiversité. Document préliminaire, 11 pp.
- ANONYME. 2006b. Terre de chez nous, 3 août 2006, Vol 78 : 30.
- AVERY, A. ET M.-H. AUDET-GRENIER. 2005. La conservation des habitats : un actif pour une propriété agricole. Rapport technique No. 2005-5. Canards Illimités-Québec. 91pp.
- BAPE. 2003. Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. Consultation publique sur le développement durable de la production porcine au Québec - Rapport principal. Rapport 179. L'inscription de la production porcine dans le développement durable. Rapport d'enquête et d'audience publique. 275 pp.
- BÉLANGER, L. ET M. GRENIER. 1998. Importance et causes de la fragmentation forestière dans les agroécosystèmes du sud du Québec. Série de rapports techniques numéro 327. Environnement Canada, Service canadien de la faune., région du Québec.
- BÉLANGER, L., M. GRENIER ET S. DESLANDES. 1999. Bilan des habitats et de l'occupation du sol dans le sud du Québec. Environnement Canada, Service canadien de la faune, région du Québec. (<http://www.qc.ec.gc.ca/faune/bilan/bilanhabitat.html> visité le 1 novembre 2006)
- BÉLANGER, L., M. GRENIER, S. DESLANDES ET D. BOSSÉ. 1998. Atlas de conservation des boisés en paysage agricole. Environnement Canada, Service canadien de la faune, région du Québec. ([http://www.qc.ec.gc.ca/faune/atlas/html/atlas\\_f.html](http://www.qc.ec.gc.ca/faune/atlas/html/atlas_f.html) visité le 22 avril 2010)
- BÉRARD, V. ET N. LEMIEUX. 2007. Méandres : un projet rassembleur. Conférence, Journée INPACQ Bassins versants, 7 mars 2007 Drummondville, Québec. ([http://www.mapaq.gouv.qc.ca/NR/rdonlyres/02B7CB96-6844-4557-9D7A-93461D730C25/11707/MEANDRES\\_INPACQ2007.pdf](http://www.mapaq.gouv.qc.ca/NR/rdonlyres/02B7CB96-6844-4557-9D7A-93461D730C25/11707/MEANDRES_INPACQ2007.pdf) visité le 16 avril 2010)
- BERNATCHEZ, L. ET M. GIROUX. 2000. Les Poissons d'eau douce du Québec et leur répartition dans l'est du Canada. Editions Broquet. 350 pp.
- BETTS M.G., G.J. FORBES AND A.W. DIAMOND. 2007. Thresholds in songbird occurrence in relation to landscape structure. *Conservation Biology* 21 (4): 1046–1058.
- BIRD, D.M. 1997. Rapport sur la situation du faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) au Québec. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats. 76 pp.
- BOURGEOIS, R. 2006. Biodiversité animale. La nécessité de la préservation des races. *L'Utiliterre* septembre : 78-80.
- BOURGET, G., 2006, Influence de la composition de la bande riveraine sur l'abondance du rat musqué dans les petits cours d'eau agricoles, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la région du Bas-Saint-Laurent, 40 pp. (<http://wernet2.mrn/publications/faune/habitats-fauniques/rat-musque.pdf> visité le 2 octobre 2009)

- BOURGET, G. et G. VERREAULT. 2008. L'établissement de bandes riveraines arborées: un outil pour réduire la déprédation du rat musqué en milieu agricole. *Le Naturaliste Canadien*. 132: 41-45.
- BPR 2005. Suivi 2003 du Portrait agroenvironnemental des fermes du Québec. Rapport Final. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. 134 pp. ([http://www.mapaq.gouv.qc.ca/Fr/Productions/md/Publications/PAA\\_suivi-2003.htm](http://www.mapaq.gouv.qc.ca/Fr/Productions/md/Publications/PAA_suivi-2003.htm) visité le 17 août 2007)
- BRASSARD, C. et R. TARDIF. 1994. Observations sur les sites de reproduction de l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) des rivières Ouelle et Fouquette. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Direction régionale du Bas-Saint-Laurent. 20 pp.
- BRASSARD, C. et G. VERREAULT. 1995. Indice de la qualité de l'habitat de reproduction de l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) anadrome de l'estuaire du Saint-Laurent. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Direction générale du Bas- Saint-Laurent.
- BRASSARD, C., et G. VERREAULT. 1999. Caractéristiques de l'habitat de reproduction de l'éperlan arc-en-ciel anadrome du Saint-Laurent. Premier atelier nord-américain sur l'éperlan arc-en-ciel, Québec 21-23 février 1999 : 3-9.
- CALHOUN, A.J.K. ET P. DEMAYNADIER. 2004. Forestry habitat management guidelines for vernal pool wildlife. MCA Technical Paper No. 6, Metropolitan Conservation Alliance, Wildlife Conservation Society, Bronx, New York. 38 pp.
- CALHOUN, A.J.K., N.A. MILLER ET M.W. KLEMENS. 2005. Conserving pool-breeding amphibians in human-dominated landscapes through local implementation of best development practices. *Wetlands Ecology and Management* 13: 291-304.
- CAZELAIS, S. 2003. Contrôlez l'érosion pour protéger vos investissements. Clubs conseils en agroenvironnement. 16 pp.
- CHASE, B.C. 1999. Massachusetts Bay smelt spawning habitat monitoring and restoration. Premier atelier nord-américain sur l'éperlan arc-en-ciel, Québec 21-23 février 1999 :10-12.
- CPVQ 1989a. Conseil des productions végétales du Québec. Les brise-vent. L'implantation d'un brise-vent naturel. 16 pp.
- CPVQ 1989b. Conseil des productions végétales du Québec. Les brise-vent. L'entretien d'un brise-vent naturel. CPVQ, 13 pp.
- CPVQ 1989c. Conseil des productions végétales du Québec. Les brise-vent. Le choix des espèces d'arbres et d'arbustes. 26 pp.
- CPVQ 1991. Conseil des productions végétales du Québec. Les brise-vent 5. La protection des bâtiments agricoles et des serres. 16 pp.
- CPVQ 1994. Conseil des productions végétales du Québec. Les brise-vent. 6. L'implantation de végétaux ligneux en bordure des cours d'eau en milieu agricole. CPVQ, 23 pp.
- COOTE, D.R. ET L.J. GREGORICH (eds). 2000. La santé de l'eau: Vers une agriculture durable au Canada. Agriculture et Agroalimentaire Canada, Ottawa; publication 2020/F . 200 pp. ([http://www.agr.gc.ca/nlwis-snite/pub/hw\\_se/pdf/intro\\_f.pdf](http://www.agr.gc.ca/nlwis-snite/pub/hw_se/pdf/intro_f.pdf) visité le 1 novembre 2006)

- CROLEY II, T.E. 2003. Great Lakes climate change hydrologic impact assessment: IJC Lake Ontario-St. Lawrence River Regulation Study. NOAA Technical Memorandum GLERL-126. NOAA, Great Lakes Environmental Research Laboratory, Ann Arbor, MI. 77 pp.
- CUSSON, M. 2006. Le reboisement des friches. Impacts sur la faune et mesures de mitigation envisageables. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Direction du développement de la faune. 48 pp.
- DEL DEGAN, MASSÉ ET ASSOCIÉS INC. 2008. Élaboration de l'indice de l'habitat et de l'indice biotique pour les terres humides des régions agricoles. Série technique de l'Initiative nationale d'élaboration de normes agroenvironnementales rapport no 4-6. 115 p
- DEMARD, H. 2007. L'application du RQEP aux sources de surface protégées d'approvisionnement en eau potable. Rapport final. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et Parcs et Ministère des Affaires municipales et des Régions. 250 pp. (<http://docs.google.com/fileview?id=0BwzGYhorPLuzYTIwZml0MzEtYzA4MS00M2YwLWE2ZjYtY2JjZDYyMjMyNjU5&hl=fr> visité le 26 avril 2010)
- DUBOIS, Y. 2006. Écologie thermique et sélection d'habitats chez la tortue des bois (*Glyptemys insculpta*) à la limite nord de sa distribution. Mémoire de maîtrise Département de biologie, Université Sherbrooke 118 pp.
- DUCHEMIN, M., P. LAFRANCE ET C. BERNARD. 2002. Les bandes enherbées : une pratique de conservation efficace pour réduire la pollution diffuse. Fiche technique, 1 p. (<http://www.irda.qc.ca/resultats/publications/chercheurs/34.html> visité le 26 avril 2010)
- DUCHEMIN, M. 2006. Efficacité des bandes enherbées et arborées à réduire la pollution diffuse d'origine agricole. Fiche technique, 1 pp. (<http://www.irda.qc.ca/resultats/publications/chercheurs/34.html> visité le 26 avril 2010)
- DUCHESNE, S., L. BÉLANGER, M. GRENIER ET F. HONE. 1999. Guide de conservation des corridors forestiers en milieu agricole. Environnement Canada, Service canadien de la faune (région du Québec) et Fondation Les oiseleurs du Québec inc. ([http://www.qc.ec.gc.ca/faune/corridors\\_verts/html/corridors\\_verts\\_f.html](http://www.qc.ec.gc.ca/faune/corridors_verts/html/corridors_verts_f.html) visité le 26 avril 2010)
- ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DE LA RAINETTE FAUX-GRILLON DE L'OUEST. 2007. Vive inquiétude face aux perspectives de rétablissement de la rainette faux-grillon de l'Ouest en Montérégie. Avis déposé 20 février 2007. 3 pp.
- ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DE L'ÉPERLAN ARC-EN-CIEL. 2008. Plan de rétablissement de l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) au Québec, population du sud de l'estuaire du Saint-Laurent – mise à jour 2008-2012. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Faune Québec. 59 pp.
- FAHRIG, L. 1997. Relative effects of habitat loss and fragmentation on population extinction. *Journal of Wildlife Management* 61: 603-610.
- FAHRIG, L. 1998. When does fragmentation of breeding habitat affect population survival? *Ecological Modelling* 105: 273-292.
- FAHRIG, L. 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 34: 487-515.
- FAPAQ. 1999. Faune et Parcs Québec. Politique de débits réservés écologiques pour la protection du poisson et de ses habitats. Direction de la faune et des habitats. 23 pp.

- FAPAQ. 2002a. Société de la faune et des parcs du Québec. Rapport sur les impacts de la production porcine sur la faune et ses habitats. Vice-présidence au développement et à l'aménagement de la faune. 72 pp.
- FAPAQ. 2002b. Société de la faune et des parcs du Québec. Plan de développement régional associé aux ressources fauniques de Lanaudière. Direction de l'aménagement de la faune de Lanaudière, Repentigny, 117 pages + annexe. ([http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/faune/PDRRF\\_14\\_137p.pdf](http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/faune/PDRRF_14_137p.pdf) visité le 26 avril 2010).
- FAPAQ. 2003. Société de la faune et des parcs du Québec. Stabilisation du milieu riverain. Fiche technique sur la protection de l'habitat du poisson. 11 pp.
- FAPAQ. 2004. Société de la faune et des parcs du Québec. Lignes directrices pour la conservation des habitats fauniques (3<sup>e</sup> édition). Vice-présidence au développement et à l'aménagement de la faune. 29 pp.
- FISRWG. Federal interagency Stream Restoration Working Group. 1998. Stream corridor restoration. Principles, processes, and practices (Revised 2001). 637 pp. ([http://www.nrcs.usda.gov/technical/stream\\_restoration/newtofc.htm](http://www.nrcs.usda.gov/technical/stream_restoration/newtofc.htm) visité le 26 avril 2010)
- FLATHER, C. H., AND M. BEVERS. 2002. Patchy reaction-diffusion and population abundance: the relative importance of habitat amount and arrangement. *American Naturalist* 159: 40-56.
- FRANCOEUR, L.-G. 2007. Minuit moins cinq pour les rainettes. *Le Devoir* 6 avril 2007.
- GAGNON, E. ET G. GANGBAZO. 2007. Efficacité des bandes riveraines : analyse de la documentation scientifique et perspectives. Gestion intégrée de l'eau par bassin versant. Fiche 7. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 17 pp.
- GANGBAZO, G. 2004. La gestion intégrée de l'eau par bassin versant : concepts et application. Direction des politiques de l'eau, Ministère de l'Environnement. 58 pp. (<http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/concepts.htm> visité le 6 octobre 2009)
- GANGBAZO, G., J. ROY ET A. LE PAGE. 2005 Capacité de support des activités agricoles par les rivières : le cas du phosphore total. Direction des politiques en milieu terrestre, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 36 pp.
- GARCEAU, S., S. RIOUX, M. LETENDRE et Y. CHAGNON. 2007. Caractérisation du ruisseau Richer et de ses tributaires en fonction de la communauté ichtyologique (août 2006). Étude réalisée pour le compte du ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune de l'Estrie, de Montréal et de la Montérégie, Longueuil – Rapport technique 16-31, vi + 28 pages.
- GATES, J.E. ET L.W. GYSEL. 1978. Avian nest dispersion and fledging success in field-forest ecotones. *Ecology* 59 (5): 871-883.
- GAUTHIER, J. ET Y. AUBRY. 1995. Les oiseaux nicheurs du Québec. Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des groupes d'ornithologues; Société québécoise de protection des oiseaux; Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal. 1295 pp.
- GENDRON, A. ET A. BRANCHAUD. 1997. Impact potentiel de la contamination du milieu aquatique sur la reproduction du suceur cuivré (*Moxostoma hubbsi*): synthèse des

- connaissances. Ministère de l'Environnement et de la Faune. Direction régionale de la Montérégie. Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. 160 pp.
- GIROUX, M. 1997. Rapport sur la situation de la population d'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) anadrome sud de l'estuaire du Fleuve Saint-Laurent au Québec. Sinfibec pour le Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction de la faune et des habitats. 52p.
- GOLLAMUDI, A. 2006. Hydrological and water quality modeling of agricultural fields in Québec. Master of Science Thesis, Department of Bioresource Engineering, McGill University, Montreal. 103 pp.
- GRÉGOIRE, Y. ET G. TRENCHIA, 2007. Influence de l'ombrage produit par la végétation riveraine sur la température de l'eau. Un paramètre d'importance pour le maintien d'un habitat de qualité pour le poisson. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune. 19 pp + 4 annexes.
- GUY, M. 2009. Normes de rendement idéales pour prévenir la toxicité des nitrates. Rapport de synthèse no 12 de l'Initiative nationale d'élaboration de normes agroenvironnementales. Environnement Canada, Gatineau (Québec). 41 pages.
- HATCH, A.C. AND A.R. BLAUSTEIN. 2003. Combined effects of UV-B radiation and nitrate fertilizer on larval amphibians. *Ecological Applications*, 13(4): 1083–1093.
- HAUFLER, J.B., C.A. MEHL, ET S. PYARE. 2003. Coarse Filter Approach to Forest Management: Fortine Ranger District, Kootenai National Forest. Ecosystem Management Research Institute. 47 pp.
- HOLZKÄMPER, A. ET R. SEPPELT. 2007. Evaluating cost-effectiveness of conservation management actions in an agricultural landscape on a regional scale. *Biological Conservation* 136: 117-127.
- HOULAHAN, J.E. ET C.S. FINDLAY. 2003. The effects of adjacent land use on wetland amphibian species richness and community composition. *Can J Fish Aquat Sci* 60: 1078-1094.
- HUTCHINSON, P. and D.H. MILLS. 1987. Characteristics of spawning-run smelt, *Osmerus eperlanus*, from a Scottish river, with recommendations for their conservation and management. *Aqua. Fish. Manag.* 18: 249-258.
- HUMBERT J.-Y., J. GHAZOUL AND T. WALTER. 2009. Meadow harvesting techniques and their impacts on field fauna. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 130: 1–8.
- INGRAM, J., K. HOLMES, M. JEAN, G. LÉTOURNEAU ET C SAVAGE. 2005. La superficie et la fragmentation des milieux humides riverains du système Grands Lacs–Saint-Laurent. Environnement Canada. Fiche d'information de la collection « Écosystème Grands Lacs–Saint-Laurent. ([http://www.qc.ec.gc.ca/csl/fich/fich001\\_001\\_f.html](http://www.qc.ec.gc.ca/csl/fich/fich001_001_f.html) visité le 28 septembre 2009)
- IRIS ENVIRONMENTAL SYSTEMS INC. 2008. Indicators of Riparian Biodiversity within the Agricultural Areas of Canada. National Agri-Environmental Standards Initiative Technical Series Report No. 4-3. 196 pp.
- JOBIN, B., J. BEAULIEU, M. GRENIER, L. BÉLANGER, C. MAISONNEUVE, D. BORDAGE ET B. FILLION. 2004. Les paysages agricoles du Québec méridional. *Le Naturaliste canadien* 128 :92-98.

- JOBIN, B., C. BOUTIN AND L. BÉLANGER. 2001. Hedgerows as refuges for pest birds and plants: could Québec farmers be wrong? In Barr., C. and S. Petit (eds.) Proceedings of the 10<sup>th</sup> annual IALE (UK) Conference on hedgerows of the world: their ecological functions in different landscapes. Birmingham, UK. pp. 207-212.
- JOBIN, B., C. LATENDRESSE, C. MAISONNEUVE, A. SEBBANE ET M. GRENIER. 2007. Changements de l'occupation du sol dans le sud du Québec pour la période 1993-2001. Série de rapports techniques n° 483, Environnement Canada, Service canadien de la faune, région du Québec, Sainte-Foy, Québec. 112 pp. et annexes.
- KLIN M AND B CAHOON. 2008. Restoring ecological processes in protected river corridors. 2008. American Water Resources Association (AWRA) Summer Specialty Conference: Riparian Ecosystems & Buffers: Working at the Water's Edge. Virginia Beach, VA, USA 30 June - 2 July, 2008.
- LARIVIÈRE, T. 2007. Rivière Yamaska. Diagnostiquer l'érosion par la géomatique. La terre de chez nous 78(19) : 20.
- LA VIOLETTE, N., D. FOURNIER, P. DUMONT ET Y. MAILHOT. 2003. Caractérisation des communautés de poissons et développement d'un indice d'intégrité biotique pour le fleuve Saint-Laurent, 1995-1997. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la recherche sur la faune, 237 pp.
- LEGENDRE, P. ET V. LEGENDRE. 1984. Postglacial dispersion of freshwater fishes in the Québec Peninsula. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 41 :1781-1802.
- LI, T. ET J.-P. DUCRUC. 1999. Aires protégées au Québec – Les provinces naturelles, niveau 1 du cadre écologique de référence du Québec. Gouvernement du Québec, Ministère de l'Environnement, Direction de la conservation et du patrimoine écologique, Québec. 90pp. ([http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/aires\\_protegees/provinces/index.htm](http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/provinces/index.htm) visité le 1 octobre 2009)
- LIMOGES, B. (non-daté). Critères de conception pour une haie brise-vent ou une bande riveraine pour la faune. Fondation de la faune du Québec. 9 pp.
- MADRAMOOTOO, C.A., HELWIG, T.G. ET G.T. DODDS. 2001. Managing water tables to improve drainage water quality in Québec, Canada. Transactions of the ASAE 44(6):1511-1519.
- MAGNAN, P., Y. MAILHOT ET P. DUMONT. 2008. État du stock de perchaude du lac Saint-Pierre en 2007 et efficacité du plan de gestion de 2005. Comité aviseur scientifique sur la gestion de la perchaude du lac Saint-Pierre, Université du Québec à Trois-Rivières et ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. iv + 28 pages + annexes
- MAISONNEUVE, C. ET S. RIOUX. 2001. Importance of riparian habitats for small mammal and herpetofaunal communities in agricultural landscapes of southern Quebec. Agriculture, Ecosystems and Environment, 83: 165-175.
- MAMR. 2005. Ministère des Affaires municipales et des Régions. 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. 61 pp. ([http://www.mamrot.gouv.qc.ca/publications/amenagement/oram\\_prot\\_agricole\\_addenda.pdf](http://www.mamrot.gouv.qc.ca/publications/amenagement/oram_prot_agricole_addenda.pdf) visité le 27 avril 2010).

- MAPAQ. 2001. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. Bonnes pratiques agroenvironnementales pour votre entreprise agricole. 40 pp.
- MAPAQ. 2006. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. Rapport annuel de gestion. Des actions pour le présent. Une vision pour l'avenir. 2005-2006. 111 pp. ([http://www.mapaq.gouv.qc.ca/cgi-bin/MsmGo.exe?grab\\_id=412&page\\_id=11146752&query=culture+biologique](http://www.mapaq.gouv.qc.ca/cgi-bin/MsmGo.exe?grab_id=412&page_id=11146752&query=culture+biologique) visité le 24 octobre 2007)
- MDDEP. 2004. Portrait global de la qualité de l'eau des principales rivières du Québec. (<http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/global-2004/Etat2004.htm> visité le 28 septembre 2009)
- MDDEP. 2006a. Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs. Démarche d'autorisation des projets dans les milieux humides assujettis à l'article 22, 2<sup>e</sup> alinéa de la loi sur la qualité de l'environnement. 30 novembre 2006. 6 pp.
- MDDEP. 2006b. Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs. Critères de qualité de l'eau de surface du Québec. ([http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres\\_eau/index.htm](http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.htm) visité le 25 avril 2010).
- MDDEP. 2006c. Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs. Identification et délimitation des écosystèmes aquatiques, humides et riverains. 14 pp.
- MÉNARD, O., A. MICHAUD ET D. SCHIETTEKATTE. 1995. Projet de gestion intégrée des ressources. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.
- MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. 2005. Vivre au-dessus de nos moyens – Actifs naturels et bien-être humain. Déclaration du Conseil d'administration. Millennium Ecosystem Assessment. 28 pp. (<http://www.millenniumassessment.org/documents/document.441.aspx.pdf> et <http://www.maweb.org/en/index.aspx> visité le 26 avril 2010)
- MRNF. 2007. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Démarche vers une gestion intégrée des ressources en milieu agricole «Portrait et enjeux». Secteur Faune Québec. 73 pp.
- MRNF. 2008a. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Protection des espèces menacées ou vulnérables en forêt publique — Les salamandres de ruisseaux : la salamandre pourpre (*Gyrinophilus porphyriticus*), la salamandre sombre des montagnes (*Desmognathus ochrophaeus*) et la salamandre sombre du Nord (*Desmognathus fuscus*). Faune Québec, Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats. 38 pages.
- MRNF. 2008b. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Protocole d'inventaires d'oiseaux de proie dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec — 8 janvier 2008. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec. 11 pages.
- MRNF. 2008c. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Protocole d'inventaires acoustiques de chiroptères dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec — 8 janvier 2008. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec. 10 pages.
- MRNF. 2008d. Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune. Protocole de suivi des mortalités d'oiseaux de proie et de chiroptères dans le cadre de projets d'implantation

- d'éoliennes au Québec – 8 janvier 2008. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec. 18 pages.
- MURPHY, M.T. 2003. Avian population trends within the evolving agricultural landscape of eastern and central United States. *The Auk* 120: 20-34.
- MUSTERS, C.J.M, M. KRUK, H.J. DE GRAAF AND W.J. TER KEURS. 2000. Breeding birds as farm product. *Conservation Biology* 15(2): 363-369.
- NAESI, 2005a. Potential Models, Tools and Approaches for Developing Habitat Objectives to Conserve Biodiversity in the Agricultural Regions of Canada. National Agri-Environmental Standards Initiative. Technical Series. Report No. 1-10: 81 pp.
- NAESI, 2005b. A review of biodiversity conservation certification standards and indicators relevant to agricultural systems. National Agri-Environmental Standards Initiative. Technical Series. Report No. 1-13: 158 pp.
- NAESI, 2005c. National Agri-Environmental Standards Initiative. Biodiversity Directives and Objectives for Agricultural Regions: Review of Existing Plans, Strategies, Standards and Guidelines. National Agri-Environmental Standards Initiative. Technical Series. Report No. 1-14: 201 pp.
- NAESI, 2006. Review of Ecological Literature Concerning the Quantity, Quality and Pattern of Native Habitat Required to Conserve Biodiversity in Agricultural Regions. National Agri-Environmental Standards Initiative. Technical Series. Report No 2-25: 188 pp.
- NAKANO, S. AND M. MURAKAMI. 2001. Reciprocal subsidies: Dynamic interdependence between terrestrial and aquatic food webs. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 98: 166-170.
- NEAVE, E. 2005. Étude biographique sur les risques et les avantages que représentent l'agriculture pour la biodiversité et la biodiversité pour l'agriculture. Initiative nationale d'élaboration de normes agroenvironnementales - Environnement Canada. Rapport No.1-12. 89 pp.
- NEAVE, P., E. NEAVE, T. WEINS ET T. RICHE. 2000. Availability of wildlife habitat on farmland. In: McRae T; CAS Smith and LJ Gregorich (eds) *Environmental Sustainability of Canadian Agriculture*. Report of the Agri-Environmental Indicator Project. Research Branch, Policy Branch, Prairie Farm Rehabilitation Administration, Agriculture and Agri-Food Canada. pp. 145–156
- NOUVEAU-BRUNSWICK. 2002. Guide d'interprétation du décret de désignation du secteur protégé des bassins hydrographiques du Nouveau-Brunswick. 16 pp. (<http://www.gnb.ca/0009/0373/0001/0002-e.asp> visité le 27 avril 2010)
- OUELLET, M. ET C. LEHEURTEUX. 2007. Principes de conservation et d'aménagement des habitats des amphibiens: revue de littérature et recommandations suggérées pour la rainette faux-grillon de l'Ouest (*Pseudacris triseriata*). *Amphibia-Nature* et Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction du développement de la faune, Québec. 52 pages.
- OFFICE FÉDÉRAL DE L'ENVIRONNEMENT (OFEV). 2003. Idées directrices - Cours d'eau suisses. Pour une politique de gestion durable de nos eaux. 12 pp. (<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00404/index.html?lang=fr> visité le 5 octobre 2009)
- PATOINE, M. ET M. SIMONEAU. 2002. Impacts de l'agriculture intensive sur la qualité de l'eau des rivières au Québec. *Vecteur environnement* 35: 61-66.

- PEI 2008. Île de Prince Edward Bufferzones fact sheet. 4 pp. (<http://www.gov.pe.ca/envengfor/index.php3?number=1008200&lang=E> visité le 14 janvier 2009)
- QUÉBEC. 1987, Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables. Décret 1980-87 publié dans la Gazette officielle du Québec 20 janvier 1988 : 365-371.
- QUÉBEC. 1996a. Convention sur la diversité biologique. Stratégie de mise en œuvre au Québec. Ministère de l'Environnement et de la Faune. Québec. 122 pp.
- QUÉBEC. 1996b. Plan d'action québécois sur la diversité biologique. Ministère de l'Environnement et de la Faune. Québec. 71 pp.
- QUÉBEC. 2002. La Politique Nationale de l'Eau. L'eau. La vie. L'avenir. 103 pages. (<http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/politique/politique-integral.pdf> visité le 2 octobre 2009)
- QUÉBEC. 2004a. 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. 109 pp. (<http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/2004-2007/index.htm> visité le 18 avril 2010)
- QUÉBEC. 2004b. Plan d'action québécois sur la diversité biologique 2004-2007 : Pour la mise en œuvre au Québec de la Stratégie québécoise sur la diversité biologique et de la convention sur la diversité biologique des Nations Unies. 40 pp. et 1 annexe. (<http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/2004-2007/index.htm> visité le 18 avril 2010)
- QUÉBEC. 2009a. Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables. ([http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/Q\\_2/Q2R17\\_3.HTM](http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/Q_2/Q2R17_3.HTM) visité le 1 octobre 2009)
- QUÉBEC. 2009b. Règlement sur les exploitations agricoles. ([http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/Q\\_2/Q2R11\\_1.htm](http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/Q_2/Q2R11_1.htm) visité le 18 septembre 2009)
- RADFORD, J.Q., A.F. BENNETT ET G.J. CHEERS. 2005. Landscape-level thresholds of habitat cover for woodland-dependent birds. *Biological Conservation* 124:317-337.
- RICHARD, Y. ET I. GIROUX. 2004. Impact de l'agriculture sur les communautés benthiques et piscicoles du ruisseau Saint-Georges (Québec, Canada). Ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement, envirodoq no ENV/2004/0226, collection no QE/148, 28 pp. et 2 ann. ([http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/bassins/assomption/St\\_Georges.htm](http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/bassins/assomption/St_Georges.htm) visité le 5 octobre 2009).
- RIOUX, S. ET F. GAGNON. 2001. Développement d'un indice d'intégrité biotique pour évaluer l'état de santé des petits cours d'eau en milieu agricole dans le Bas-Saint-Laurent : rapport final. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la région du Bas-Saint-Laurent. 91 pp.
- ROBITAILLE, J. 2002. La réintroduction du bar rayé. Un jalon important de la restauration du fleuve. Suivi de l'état du Saint-Laurent. Société de la faune et des parcs du Québec. 4pp. ([http://www.planstlaurent.qc.ca/sl\\_obs/sesl/publications/fiches\\_indicateurs/bar\\_raye\\_2002\\_f.pdf](http://www.planstlaurent.qc.ca/sl_obs/sesl/publications/fiches_indicateurs/bar_raye_2002_f.pdf) visité le 4 octobre 2009).
- RUPP, R.S. 1959. Variation in the life history of the American Smelt in inland waters of Maine. *Transactions of the American Fisheries Society* 88(4) : 241-252.

- SAINT-JACQUES N. ET Y. RICHARD 1998. Développement d'un indice de qualité de la bande riveraine : application à la rivière Chaudière et mise en relation avec l'intégrité biotique du milieu aquatique. Le bassin de la rivière Chaudière : l'état de l'écosystème aquatique. Direction des écosystèmes aquatiques, Ministère de l'Environnement et de la Faune. Pages : 6.1 – 6.41.
- SAUMURE, R.A. 2004. Spatial ecology and conservation of the North American wood turtle (*Glyptemys insculpta*) in a fragmented agri-forest landscape. Ph. D. Thesis McGill University. 132 pp.
- SAUMURE, R.A., T.B. HERMAN AND R.D. TITMAN 2007. Effects of haying and agricultural practices on a declining species: The North American wood turtle, *Glyptemys insculpta*. Biological Conservation 135 : 565–575.
- SAVOIE, C., D. BRIÈRE ET P. CARON. 2002. Le phénomène de déboisement. Évaluation par télédétection entre le début des années 1990 et 1999. Région Montérégie. Ministère de l'Agriculture des Pêcheries et l'Alimentation du Québec, Direction de l'environnement et du développement durable. 25 pp.
- SCF. 2004. Service canadien de la faune. Quand l'habitat est-il suffisant? Cadre d'orientation pour la revalorisation de l'habitat dans les secteurs préoccupants des Grands Lacs. Deuxième édition. Environnement Canada. 88 pp. (<http://www.on.ec.gc.ca/wildlife/publications-f.html> visité le 18 avril 2010)
- SMITH G.R., K.G. TEMPLE, D.A. VAALA AND H.A. DINGFELDER. 2005. Effects of Nitrate on the Tadpoles of Two Ranids (*Rana catesbeiana* and *R. clamitans*). Revue Archives of Environmental Contamination and Toxicology 49: 559-562 (abstract : <http://www.springerlink.com/content/jtk60352n9251n30/> visité le 18 avril 2010)
- SOCIÉTÉ DE L'ARBRE DU QUÉBEC. 2002. Des arbres sur ma ferme. Guide à l'intention du producteur et de la productrice agricole. Société de l'arbre du Québec, Ste-Foy. 28 pp.
- SOLTNER, D. 1982. Planter des haies brise-vent, bandes boisées à base de feuillus en mélange. Sciences en techniques agricoles 80 pages.
- STEVENS, C.A. PASZKOWSKIA ET A.L. FOOTE. 2007. Beaver (*Castor canadensis*) as a surrogate species for conserving anuran amphibians on boreal streams in Alberta, Canada. Biological Conservation 134: 1-13.
- SUMMIT ENVIRONMENTAL CONSULTANTS LTD. 2008. Habitat and Biotic Indices for Forests and Woodlands in Agricultural Regions. National Agri-Environmental Standards Initiative Technical Series Report No. 4-4. 155 pp.
- SUTHERLAND, A.B., J.M. CULP, AND G.A. BENOY. 2008. Development of Physical and Biological Performance Standards for Deposited Sediments in Agricultural Watersheds. National Agri-Environmental Standards Initiative Technical Series Report No. 4-58. 107 pp.
- SWALES, S 1982. Environmental effects of river channel works used in land drainage improvement. J. Environmental Management 1982 (14) : 103-126.
- TARDIF, J. et M. HUOT. 2000. Le faucon pèlerin, espèce vulnérable au Québec. Gouvernement du Québec, Société de la faune et des parcs du Québec, Direction du développement de la faune, Québec.
- TARDIF, B., G. LAVOIE ET Y. LACHANCE. 2005. Atlas de la biodiversité du Québec. Les espèces menacées ou vulnérables. Gouvernement du Québec, Ministère du

- Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du développement durable, du patrimoine écologique et des parcs, Québec. 60 pp. (<http://www.cdpnq.gouv.qc.ca/pdf/Atlas-biodiversite.pdf> visité le 9 novembre 2008)
- THÉBERGE, M. ET C. CÔTÉ. 2008. Développement de l'indice d'intégrité biotique pour le ruisseau Bibeau, été 2007. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Direction de l'aménagement de la faune de Laval-Lanaudière-Laurentides, 64 pp.
- THÉBERGE, M., C. CÔTÉ et C. GREAVES. 2008. Développement de l'indice d'intégrité biotique pour le ruisseau Vacher, été 2006. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune de Laval-Lanaudière-Laurentides, Secteur Faune. 33 pp. + 9 annexes
- TREMBLAY, V. soumis 2008. Deuxième plan de rétablissement de l'éperlan arc-en-ciel, population du sud de l'estuaire 2008 à 2012. Rapport rédigé pour l'Équipe de rétablissement de l'éperlan arc-en-ciel. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 67 pp.
- TRENCIA, G. 1986. L'habitat du poisson et la canalisation des cours d'eau à des fins agricoles. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la pêche, 39 pp.
- TRENCIA, G. 1999. Restauration de la rivière Boyer. Premier atelier nord-américain sur l'éperlan arc-en-ciel, Québec 21-23 février 1999 : 83-85.
- TRENCIA, G., G. VERREAULT et D. CARRIER. 1990. Le passé, le présent et le futur de l'éperlan de l'estuaire; une histoire de disparition ou de restauration. Symposium sur le St-Laurent, un fleuve à récupérer. Collection Environnement et Géologie, Vol 11, Ass. Biol. Québec, pp. 472-496.
- UQCN. 2005. Union québécoise pour la conservation de la nature. La gestion du territoire et des activités agricoles dans le cadre de l'approche par bassin versant. Rapport présenté au Ministère de l'Environnement du Québec. 70 pp.
- VALLIÈRES, D., M.R. LAVERDIÈRE ET M. DUCHEMIN. 2005. Bande enherbée étroite et travail réduit de sol pour contrôler la pollution diffuse en milieu agricole. Colloque en agroenvironnement « Des outils d'intervention à notre échelle », 24 février 2005 Drummondville ([http://www.agrireseau.qc.ca/agroenvironnement/documents/Vallieres\\_David.pdf](http://www.agrireseau.qc.ca/agroenvironnement/documents/Vallieres_David.pdf) visité le 18 avril 2010)
- Verniers, G. 1985. Rives et rivières, des milieux fragiles à protéger. Fondation Roi Baudouin-Région Wallonne, Ministère de la région Wallonne pour l'eau, l'environnement et la vie rurale, Groupe Interuniversitaire de recherche en Écologie Appliquée (GIRÉA). 102 pp.
- VÉZINA, A. 2005. Des haies brise-vent autour des bâtiments d'élevage de la planification à l'entretien. AgriRéseau 10 pp. (<http://www.agrireseau.qc.ca/default.aspx?operator=recherche&r=vézina> visité le 18 avril 2010)
- WHARFE, J.R., R.R. WILSON et R.A. DINES 1984. Observation on the fish population of an East Coast Estuary. Marine Pollution Bulletin 15(4) : 133-136.
- WIKEN, ED B., W. G. B. SMITH, JEAN CINQ-MARS AND DAVID GAUTHIER. 2003. Habitat Integrity and Biodiversity in Canada: Wildlife Conservation at the Crossroads. WHC background paper for the National Conference on Guidelines and Tools for the Evaluation of Natura 200 Sites in France, Montpellier, March 3-5, 2003.
- WORM, B., E.B. BARBIER, N. BEAUMONT, J.E. DUFFY, C. FOLKE, B.S. HALPERN, J.B.C. JACKSON, H.K. LOTZE, F. MICHELI, S.R. PALUMBI, E. SALA, K.A.

SELKOE, J.J. STACHOWICZ, R. WATSON. 2006. Impacts of Biodiversity Loss on Ocean Ecosystem Services. *Science* Vol. 314 (5800): 787 – 790.

## 14 Annexes

Annexe 1. Espèces fauniques menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables.....	123
Annexe 2. Préservation des organismes agricoles.....	130
Annexe 3. Les milieux humides et les milieux aquatiques rencontrés en milieu agricole.....	131
Annexe 4. Modélisation : outil pour développer des lignes directrices pour la protection des habitats prioritaires. ....	135
Annexe 5. Orientations du gouvernement du Québec en matière d'aménagement (MAMR 2005) .....	136
Annexe 6. Niveau de tolérance à la pollution et type de reproduction des espèces de poissons présentes dans le Saint-Laurent et les cours d'eau au sud du Québec (Barbour <i>et al.</i> 1999 et Simon <i>et al.</i> 1999 dans La Violette <i>et al.</i> 2003). ....	139
Annexe 7. Composantes d'habitat et de paysages qui font partie du standard « Rainforest Alliance » (à partir des normes pour la culture des bananes ; NAESI 2005b). ....	142
Annexe 8. Avis par l'équipe de rétablissement de la rainette faux-grillon de l'Ouest .....	144
Annexe 9. Les intervenants au niveau de la biodiversité dans le milieu agricole .....	147
Annexe 10. Les partenaires du Centre de données sur la patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) et la clientèle .....	151

## Annexe 1. Espèces fauniques menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables

La dernière mise à jour de la liste des espèces de la faune menacées ou vulnérables est parue dans la Gazette officielle du Québec le 30 septembre 2009 (38 espèces, dont 20 sont classées menacées et 18 vulnérables). Quant à la liste des espèces de la faune susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables, elle a été mise à jour le 3 mars 2010. Cette liste comprend 115 espèces, sous-espèces ou populations<sup>36</sup>. Parmi ces 153 espèces, 88 sont associées de manière exclusives ou facultatives au milieu agricole (en gras; noms en bleu-souligné indiquent des liens internet), c.-à-d. 58 % des espèces<sup>37</sup>.

### Liste des espèces de la faune désignées menacées ou vulnérables

#### Espèces vulnérables

Poissons (en milieu agricole : 5, 100 %)	
<u><a href="#">Alose savoureuse</a></u>	<i>Alosa sapidissima</i>
<u><a href="#">Chevalier de rivière</a></u>	<i>Moxostoma carinatum</i>
<u><a href="#">Éperlan arc-en-ciel, population du sud de l'estuaire du Saint-Laurent</a></u>	<i>Osmerus mordax</i>
<u><a href="#">Fouille-roche gris</a></u>	<i>Percina copelandi</i>
<u><a href="#">Méné d'herbe</a></u>	<i>Notropis bifrenatus</i>
Amphibiens (en milieu agricole : 2, 100 %)	
<u><a href="#">Rainette faux-grillon de l'Ouest</a></u>	<i>Pseudacris triseriata</i>
<u><a href="#">Salamandre pourpre</a></u>	<i>Gyrinophilus porphyriticus</i>
Tortues (en milieu agricole : 2, 100 %)	
<u><a href="#">Tortue des bois</a></u>	<i>Glyptemys insculpta</i>
<u><a href="#">Tortue géographique</a></u>	<i>Graptemys geographica</i>
Oiseaux (en milieu agricole : 2, 29 %)	
<u><a href="#">Aigle royal</a></u>	<i>Aquila chrysaetos</i>
<u><a href="#">Arlequin plongeur</a></u>	<i>Histrionicus histrionicus</i>
<u><a href="#">Faucon pèlerin <i>anatum</i></a></u>	<i>Falco peregrinus anatum</i>
<u><a href="#">Garrot d'Islande</a></u>	<i>Bucephala islandica</i>
<u><a href="#">Grive de Bicknell</a></u>	<i>Catharus bicknelli</i>

<sup>36</sup> <http://www3.mrnf.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp> visité le 16 mars 2010.

<sup>37</sup> <http://wdnet2.mrn/faune/habitats-fauniques/biodiversite/agricole-etat.jsp> visité le 16 mars 2010.

**Annexe 1. Espèces fauniques menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (suite)**

<a href="#">Petit blongios</a>	<i>Ixobrychus exilis</i>
<a href="#">Pygargue à tête blanche</a>	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>
Mammifères (en milieu agricole : 0, 0 %)	
<a href="#">Caribou des bois, écotype forestier</a>	<i>Rangifer tarandus</i>
<a href="#">Ours blanc</a>	<i>Ursus maritimus</i>

**Espèces menacées**

Poissons (en milieu agricole : 3, 67 %)	
<a href="#">Chevalier cuivré</a>	<i>Moxostoma hubbsi</i>
<a href="#">Dard de sable</a>	<i>Ammocrypta pellucida</i>
<a href="#">Lamproie du Nord</a>	<i>Ichthyomyzon fossor</i>
Amphibiens (en milieu agricole : 1, 100 %)	
<a href="#">Salamandre sombre des montagnes</a>	<i>Desmognathus ochrophaeus</i>
Tortues (en milieu agricole : 1, 25 %)	
<a href="#">Tortue luth</a>	<i>Dermodochelys coriacea</i>
<a href="#">Tortue mouchetée</a>	<i>Emys blandingii</i>
<a href="#">Tortue musquée</a>	<i>Sternotherus odoratus</i>
<a href="#">Tortue-molle à épines</a>	<i>Apalone spinifera</i>
Oiseaux (en milieu agricole : 4, 50 %)	
<a href="#">Grèbe esclavon</a>	<i>Podiceps auritus</i>
<a href="#">Paruline azurée</a>	<i>Dendroica cerulea</i>
<a href="#">Pie-grièche migratrice</a>	<i>Lanius ludovicianus</i>
<a href="#">Pic à tête rouge</a>	<i>Melanerpes erythrocephalus</i>
<a href="#">Pluvier siffleur</a>	<i>Charadrius melodus</i>
<a href="#">Râle jaune</a>	<i>Coturnicops noveboracensis</i>
<a href="#">Sterne caspienne</a>	<i>Sterna caspia</i>
<a href="#">Sterne de Dougall</a>	<i>Sterna dougallii</i>

**Annexe 1. Espèces fauniques menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (suite)**

Mammifères (en milieu agricole : 0, 0 %)	
<a href="#">Béluga, population de l'estuaire du Saint-Laurent</a>	<i>Delphinapterus leucas</i>
<a href="#">Carcajou</a>	<i>Gulo gulo</i>
<a href="#">Caribou des bois, écotype montagnard, population de la Gaspésie</a>	<i>Rangifer tarandus</i>
Insectes (en milieu agricole : 0, 0 %)	
<a href="#">Satyre fauve des Maritimes</a>	<i>Coenonympha nipisiquit</i>

**Liste des espèces de la faune susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables**

Poissons (en milieu agricole : 8, 32 %)	
<b>Anguille d'Amérique</b>	<i>Anguilla rostrata</i>
Barbotte jaune	<i>Ameiurus natalis</i>
<b>Brochet maillé</b>	<i>Esox niger</i>
<a href="#">Brochet vermiculé</a>	<i>Esox americanus vermiculatus</i>
Brosme	<i>Brosme brosme</i>
Chaboisseau à quatre cornes	<i>Myoxocephalus quadricornis</i>
Chabot de profondeur	<i>Myoxocephalus thompsonii</i>
<b>Chat-fou des rapides</b>	<i>Noturus flavus</i>
<a href="#">Chat-fou liséré</a>	<i>Noturus insignis</i>
<a href="#">Cisco de printemps</a>	<i>Coregonus artedi</i>
Crapet à longues oreilles	<i>Lepomis megalotis</i>
<a href="#">Dard arc-en-ciel</a>	<i>Etheostoma caeruleum</i>
<a href="#">Esturgeon jaune</a>	<i>Acipenser fulvescens</i>
<a href="#">Esturgeon noir</a>	<i>Acipenser oxyrinchus</i>
Loup à tête large	<i>Anarhichas denticulatus</i>
Loup atlantique	<i>Anarhichas lupus</i>
Loup tacheté	<i>Anarhichas minor</i>

**Annexe 1. Espèces fauniques menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (suite)**

Maraîche	<i>Lamna nasu</i>
<a href="#">Méné laiton</a>	<i>Hybognathus hankinsoni</i>
Morue franche, population des Maritimes	<i>Gadus morhua</i>
Morue franche, population nord-laurentienne	<i>Gadus morhua</i>
<a href="#">Omble chevalier <i>oquassa</i></a>	<i>Salvelinus alpinus oquassa</i>
Raie tachetée	<i>Leucoraja ocellata</i>
Requin bleu	<i>Prionace glauca</i>
<b>Tête rose</b>	<b><i>Notropis rubellus</i></b>
Amphibiens (en milieu agricole : 3, 75 %)	
<a href="#">Grenouille des marais</a>	<i>Lithobates palustris</i>
<a href="#">Rainette faux-grillon boréale</a>	<i>Pseudacris maculata</i>
<a href="#">Salamandre à quatre orteils</a>	<i>Hemidactylium scutatum</i>
<a href="#">Salamandre sombre du Nord</a>	<i>Desmognathus fuscus</i>
Serpents (en milieu agricole : 6, 100 %)	
<b>Couleuvre à collier</b>	<b><i>Diadophis punctatus</i></b>
<a href="#">Couleuvre brune</a>	<i>Storeria dekayi</i>
<a href="#">Couleuvre d'eau</a>	<i>Nerodia sipedon</i>
<a href="#">Couleuvre tachetée</a>	<i>Lampropeltis triangulum</i>
<b>Couleuvre mince</b>	<b><i>Thamnophis sauritus</i></b>
<b>Couleuvre verte</b>	<b><i>Liochlorophis vernalis</i></b>
Tortues (en milieu agricole : 0, 0 %)	
<a href="#">Tortue ponctuée</a>	<i>Clemmys guttata</i>
Oiseaux (en milieu agricole : 11, 69 %)	
Bécasseau maubèche <i>rufa</i>	<i>Calidris canutus rufa</i>
<a href="#">Bruant de Nelson</a>	<i>Ammodramus nelsoni</i>
<a href="#">Bruant sauterelle</a>	<i>Ammodramus savannarum</i>

**Annexe 1. Espèces fauniques menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (suite)**

<b>Effraie des clochers</b>	<i>Tyto alba</i>
<b>Engoulevent bois-pourri</b>	<i>Caprimulgus vociferus</i>
<b>Engoulevent d'Amérique</b>	<i>Chordeiles minor</i>
Faucon pèlerin <i>tundrius</i>	<i>Falco peregrinus tundrius</i>
<b><u>Hibou des marais</u></b>	<i>Asio flammeus</i>
<b>Martinet ramoneur</b>	<i>Chaetura pelagica</i>
<b>Moucherolle à côtés olive</b>	<i>Contopus cooperi</i>
Océanite cul-blanc	<i>Oceanodrama leucorhoa</i>
<b><u>Paruline à ailes dorées</u></b>	<i>Vermivora chrysoptera</i>
Paruline du Canada	<i>Wilsonia canadensis</i>
Paruline hochequeue	<i>Seiurus motacilla</i>
<b>Quiscale rouilleux</b>	<i>Euphagus carolinus</i>
<b><u>Troglodyte à bec court</u></b>	<i>Cistothorus platensis</i>
Mammifères (en milieu agricole : 6, 29 %)	
<b><u>Baleine noire</u></b>	<i>Eubalaena glacialis</i>
<b><u>Belette pygmée</u></b>	<i>Mustela nivalis</i>
<b><u>Béluga, population de l'est de la baie d'Hudson</u></b>	<i>Delphinapterus leucas</i>
<b><u>Béluga, population de la baie d'Ungava</u></b>	<i>Delphinapterus leucas</i>
<b><u>Campagnol des rochers</u></b>	<i>Microtus chrotorrhinus</i>
<b><u>Campagnol-lemming de Cooper</u></b>	<i>Synaptomys cooperi</i>
<b><u>Campagnol sylvestre</u></b>	<i>Microtus pinetorum</i>
<b><u>Chauve-souris argentée</u></b>	<i>Lasionycteris noctivagans</i>
<b><u>Chauve-souris cendrée</u></b>	<i>Lasiurus cinereus</i>
<b>Chauve-souris pygmée de l'Est</b>	<i>Myotis leibii</i>
<b><u>Chauve-souris rousse</u></b>	<i>Lasiurus borealis</i>
<b><u>Cougar</u></b>	<i>Puma concolor</i>

**Annexe 1. Espèces fauniques menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (suite)**

Marsouin commun	<i>Phocoena phocoena</i>
Morse	<i>Odobenus rosmarus</i>
<a href="#">Musaraigne de Gaspé</a>	<i>Sorex gaspensis</i>
Musaraigne longicaude	<i>Sorex dispar</i>
<a href="#">Petit polatouche</a>	<i>Glaucomys volans</i>
<a href="#">Phoque commun des lacs des Loups Marins</a>	<i>Phoca vitulina mellonae</i>
<a href="#">Pipistrelle de l'Est</a>	<i>Perimyotis subflavus</i>
<a href="#">Rorqual bleu</a>	<i>Balaenoptera musculus</i>
<a href="#">Rorqual commun</a>	<i>Balaenoptera physalus</i>
Bivalves (en milieu agricole : 8, 100 %)	
<b>Alasmidonte rugueuse</b>	<i>Alasmidonta marginata</i>
<b>Anodonte du gaspareau</b>	<i>Anodonta implicata</i>
<b>Elliptio à dents fortes</b>	<i>Elliptio crassidens</i>
<b>Elliptio pointu</b>	<i>Elliptio dilatata</i>
<b>Leptodée fragile</b>	<i>Leptodea fragilis</i>
<b>Mulette-perlière de l'Est</b>	<i>Margaritifera margaritifera</i>
<b>Obovarie olivâtre</b>	<i>Obovaria olivaria</i>
<b>Potamile ailé</b>	<i>Potamilus alatus</i>
Gastéropodes (en milieu agricole : 0, 0 %)	
Patelle d'eau douce pointue	<i>Acroloxus coloradensis</i>
Somatogyre globuleux	<i>Birgella subglobosus</i>
Insectes (en milieu agricole : 26, 81 %)	
<b>Acronicte à virgules rougeâtres</b>	<i>Acronicta rubricoma</i>
<b>Aeschne Cyrano</b>	<i>Nasiaeschna pentacantha</i>
<b>Aeschne pygmée</b>	<i>Gomphaeschna furcillata</i>

**Annexe 1. Espèces fauniques menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (suite)**

<b>Bourdon à tache rousse</b>	<i>Bombus affinis</i>
<b>Bourdon terricole</b>	<i>Bombus terricola</i>
Cicindèle blanche	<i>Cicindela lepida</i>
<b>Cicindèle verte des pinèdes</b>	<i>Cicindela patruela</i>
<b>Coccinelle à deux points</b>	<i>Adalia bipunctata</i>
<b>Coccinelle à neuf points</b>	<i>Coccinella novemnotata</i>
<b>Cordulie bistrée</b>	<i>Williamsonia fletcheri</i>
<b>Cordulie incurvée</b>	<i>Somatochlora incurvata</i>
Cuivré des marais salés	<i>Lycaena dospassosi</i>
<b><i>Dolichorus mariae</i></b>	<b><i>Dolichorus mariae</i></b>
Dynaste rhinocéros	<i>Xyloryctes jamaicensis</i>
<b>Érythème des étangs</b>	<i>Erythemis simplicicollis</i>
<b>Érythrodiplax côtier</b>	<i>Erythrodiplax berenice</i>
<b>Faux-longicorne scalaire</b>	<i>Cephaloon unguare</i>
<b>Fée noire aux longues antennes</b>	<i>Adela caeruleella</i>
<b>Fritillaire panachée</b>	<i>Euptoieta claudia</i>
<b>Gomphe ventru</b>	<i>Gomphus ventricosus</i>
<b>Hespérie à taches vitreuses</b>	<i>Pompeius verna</i>
<b>Hespérie de Dioné</b>	<i>Euphyes dion</i>
<b>Hespérie tachetée</b>	<i>Erynnis martialis</i>
<b><i>Lasius minutus</i></b>	<b><i>Lasius minutus</i></b>
<b>Leste matinal</b>	<i>Lestes vigilax</i>
Mélanople de Gaspésie	<i>Melanoplus gaspensis</i>
Nordique à nervures blanches de Gaspé	<i>Oeneis bore gaspeensis</i>
<b>Ophiogomphe bariolé</b>	<i>Ophiogomphus anomalus</i>
<b>Phymatode à col maculé</b>	<i>Phymatodes maculicollis</i>
Spondyle ténébrion	<i>Neospondylis upiformis</i>
<b>Sympétrum bagarreux</b>	<i>Sympetrum corruptum</i>
<b>Tréchine à scapes larges</b>	<i>Trechus crassiscapus</i>

## **Annexe 2. Préservation des organismes agricoles**

Les banques de semences ont été instaurées à des fins de conservation du patrimoine génétique des plantes cultivées. La conservation des espèces animales représente un défi plus important car la garde des animaux vivants est dispendieuse et demande une gestion serrée. De plus, si elle est faite par des individus, la permanence n'est pas assurée. La cryopréservation présente encore un défi particulier pour plusieurs espèces. Présentement, le cheval canadien, la vache canadienne et la poule Chanteclair, des races développées au Québec, sont reconnus officiellement comme des « races animales du patrimoine agricole du Québec » par l'Assemblée nationale, mais leur statut reste si précaire qu'ils risquent de disparaître (Bourgeois 2006).

Il y a une multitude d'exemples d'organismes que l'on retrouve sur les exploitations agricoles. Parmi les vaches, peut-être les animaux les plus visibles à la ferme, il y avait autrefois, par exemple, les Canadiennes, les Ayrshires, les Jerseys, les Suisses brunes et les Holsteins. À présent, les sujets Holstein représentent près de 90 % du cheptel canadien (<http://www.lait.org/zone2/index6.asp> visité le 21 avril 2010). Parmi les plantes cultivées les plus visibles, il y a entre autres les arbres fruitiers (pommes, poires et prunes cf. <http://www.ruralys.org/> visité le 18 avril 2010), les différentes variétés de pommes de terre ou de maïs.

### Annexe 3. Les milieux humides et les milieux aquatiques rencontrés en milieu agricole

Les milieux humides et les milieux aquatiques que l'on peut rencontrer en milieu agricole sont décrits ci-après :

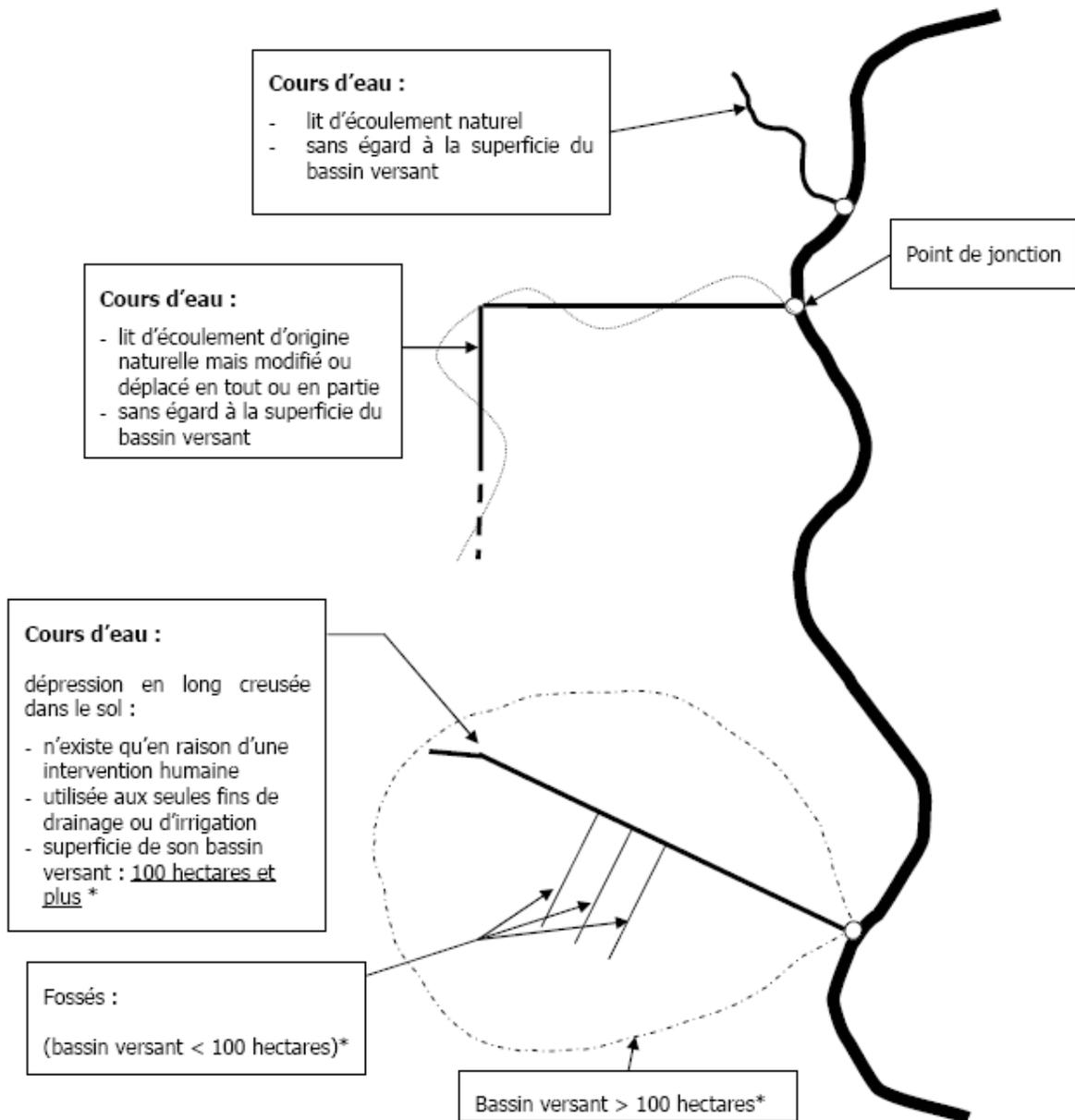
- Les **marécages** sont des milieux humides dominés par des arbres et des arbustes, périodiquement recouverts d'eau stagnante, à drainage pauvre, et souvent dotés de sols organiques neutres ou légèrement acides (Ingram *et al.* 2005).
- Les **marais** sont des milieux humides presque toujours inondés, caractérisés par un mélange de végétation aquatique émergente, flottante et submergée comme les roseaux, les carex, les potamots et les nymphées. Les marais peuvent se subdiviser en bas marais (toujours inondés) et en haut marais ou prairies humides (inondés au printemps seulement) (Ingram *et al.* 2005).
- Les **eaux peu profondes** sont des zones de transition entre les milieux humides saturés d'eau ou périodiquement inondés (comme les tourbières ombrotrophes, les tourbières minérotrophes, les marais et les marécages) et les plans d'eau profonds permanents. Elles sont caractérisées par la dominance des plantes aquatiques flottantes et submergées (Ingram *et al.* 2005) aussi connus sous le nom d'**herbier aquatique**.
- Les **eaux libres** sont des zones dans les plans d'eau qui sont assez profondes pour que les macrophytes ne puissent pas y pousser.
- Les **étangs** sont de petits lacs naturels ou aménagés avec des zones d'eau peu profonde et parfois des zones d'eau libre.
- Les **lacs** généralement avec des zones d'eau peu profonde, près des rives, suivi par des zones d'eau libre profonde.
- Les **fossés de drainage** sont des dépressions en long creusées dans le sol pour des fins de drainage et d'irrigation qui n'existent qu'en raison d'une intervention humaine et dont la superficie du bassin versant est inférieure à 100 hectares (Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables; Québec 2009a). En plus, il y a des fossés de voie publique ou privée qui servent exclusivement à drainer une voie publique ou privée et des fossés mitoyens, servant de ligne séparatrice entre voisins.
- Les **cours d'eau** correspondent à toute masse d'eau qui s'écoule dans un lit avec un débit régulier ou intermittent, y compris ceux qui ont été créés ou modifiés par une intervention

### Annexe 3. Les milieux humides et les milieux aquatiques rencontrés en milieu agricole (suite)

humaine. Ils comprennent les ruisseaux, les rivières et les lacs et également le fleuve et le Golfe Saint-Laurent de même que toutes les mers qui entourent le Québec, à l'exception des fossés de voie publique ou privée, des fossés mitoyens et des fossés de drainage (pour détails voir figures pages suivantes; MDDEP 2006c).

- Les **plaines inondables** sont les zones d'inondation le long d'un cours d'eau définies par une crue de récurrence de 20 ans, soit celles où, chaque année, une probabilité d'au moins 5 % qu'elles soient inondées est bien réelle (Québec 2009a).
- Les **tourbières ombrotrophes** sont des milieux humides où s'accumule la tourbe et qui sont alimentés en eau, en majeure partie, par les précipitations. Elles ont des sols organiques acides et contiennent souvent des sphaignes et des éricacées arbustives. Bien qu'elles soient encore abondantes dans le bassin des Grands Lacs supérieurs, les tourbières autrefois fréquentes dans les Basses-Terres du Saint-Laurent ont presque totalement disparu aujourd'hui (Ingram *et al.* 2005).
- Les **tourbières minérotrophes** se caractérisent par l'accumulation de tourbe et sont alimentées en eau principalement par des eaux souterraines. Elles abritent une variété d'espèces végétales comme les orchidées, les carex et les graminées. On les retrouve surtout dans la région des Grands Lacs supérieurs et rarement à l'état naturel dans les autres régions du système Grands Lacs – Saint-Laurent (Ingram *et al.* 2005).

**Annexe 3. Les milieux humides et les milieux aquatiques rencontrés en milieu agricole (suite)**

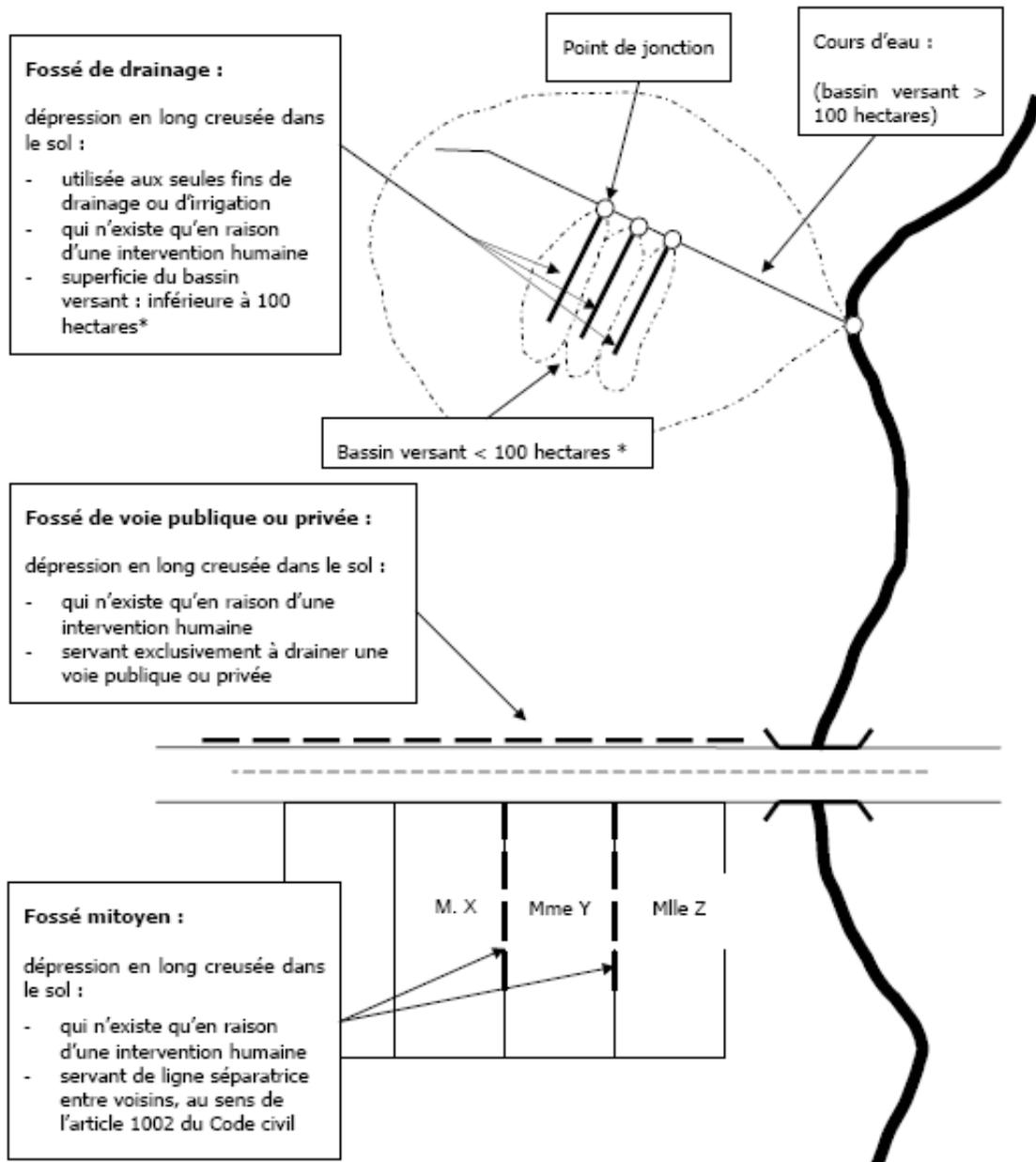


! Le caractère de cours d'eau s'étend sur la totalité du parcours, depuis la source jusqu'à l'embouchure.

\* La superficie du bassin versant est calculée à partir du point de jonction.

**Critères d'identification d'un cours d'eau permanent ou intermittent (Source MDDEP 2006c).**

**Annexe 3. Les milieux humides et les milieux aquatiques rencontrés en milieu agricole (suite)**



! Le caractère de fossé s'étend sur la totalité du parcours, depuis la source jusqu'à l'embouchure.

\* La superficie du bassin versant est calculée à partir du point de jonction.

**Critères permettant la détermination d'un cours d'eau permanent ou intermittent visé par l'application de l'article 22 de la LQE et de la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (Source MDDEP 2006c)**

#### **Annexe 4. Modélisation : outil pour développer des lignes directrices pour la protection des habitats prioritaires.**

La modélisation est un excellent outil pour développer les règlements et lignes directrices pour la protection des habitats prioritaires. Les modèles empiriques sont dérivés d'une relation entre, d'une part, un indice de présence d'espèces ou un indice de préférence d'habitat (variable dépendante) et, d'autre part, les caractéristiques de l'habitat ou du paysage (variable indépendante). Parmi les variables dépendantes qui sont utilisées, il y a la densité de population, le taux de croissance des populations, la diversité d'espèces, l'abondance relative, l'emplacement des nids, le recrutement et la présence/absence. Pour les variables indépendantes on retrouve la végétation (espèces et % couverture), la structure de la forêt (espèces, hauteur, sous-bois, canopée, patron du paysage, taille des parcelles, longueur des cotés), le type de terrain (pente, élévation), le sol, la géologie, les indices de proximité (proximité des routes, développement urbain, industrie), le type d'utilisation des sols ainsi que des variables composites (complexité des habitats) (NAESI 2005a et références dans ce document). Des modèles peuvent également évaluer l'aspect coût-bénéfice des interventions de la gestion pour la conservation dans les paysages agricoles sur une échelle régionale (Holzkämper et Seppelt 2007).

Pour beaucoup d'espèces, les besoins d'habitat sont reliés à l'habitat immédiat et aux caractéristiques du paysage environnant. Ainsi, pour la modélisation de l'habitat de certaines espèces il faut combiner des modèles à l'échelle locale, régionale et du paysage (NAESI 2005a et références dans ce document).

Les modèles pour le paysage et les simulateurs sont des outils qui sont très efficaces pour l'étude des relations entre la perturbation des paysages, la végétation, la succession végétale et le climat. Elles peuvent être utiles pour prédire les paysages dans le futur, les effets potentiels de différentes alternatives de l'utilisation des sols et l'effet des changements climatiques, ou pour développer des stratégies pour la conservation (NAESI 2005a et références dans ce document).

## **Annexe 5. Orientations du gouvernement du Québec en matière d'aménagement (MAMR 2005)**

### *Aménagements relatifs à la protection des milieux humides en territoire agricole*

Les milieux humides, qu'ils soient terrestres ou riverains, sont des composantes dont il faut absolument tenir compte dans la gestion du territoire. Ils regroupent l'ensemble des sites saturés d'eau ou inondés pendant une période suffisamment longue pour influencer, dans la mesure où ils sont présents, la végétation et le substrat. Il existe plusieurs types de classification des milieux humides, dont la plupart incluent le marais, le marécage et la tourbière. Ces milieux humides se distinguent par leurs caractéristiques de sols, de niveaux d'eau et de végétation. Ils sont soumis à de fortes pressions, et plusieurs ont disparu en quelques décennies au profit des interventions humaines, notamment du développement urbain et agricole.

Véritables usines de filtration et d'épuration, les milieux humides contribuent à atténuer les impacts de la pollution diffuse en captant les sédiments et en réduisant les concentrations des éléments nutritifs (azote et phosphore), des organismes pathogènes et des contaminants présents dans les plans d'eau. Ils constituent par ailleurs d'importantes retenues d'eau capables de réguler les niveaux d'eau et de limiter les risques d'inondations et les dommages d'érosion causés par les crues. Ils favorisent également la libération d'eau pendant les périodes plus sèches. On estime que plus de 50 % des plantes susceptibles d'être désignées comme étant menacées ou vulnérables s'y trouvent. Habitats pour de nombreuses espèces d'oiseaux, de mammifères, de reptiles, d'amphibiens ou de poissons, ils contribuent à la diversité du territoire. La modification ou la raréfaction de ces écosystèmes affectent grandement ces espèces ou les populations qui y vivent et pourraient être la cause de leur disparition dans certains cas.

Aussi, considérant l'importance de ces milieux pour la gestion et le développement durable du territoire, le gouvernement recommande aux MRC de tenir compte des milieux humides présents sur leur territoire et d'adopter des mesures appropriées pour assurer leur conservation. Le secteur Faune Québec du ministère des Ressources naturelles et de la Faune et le ministère du Développement durable et des Parcs disposent de l'expertise et des outils nécessaires afin d'aider les MRC à repérer ces milieux sur leur territoire. Un plan de conservation des milieux humides et des terres hautes adjacentes est actuellement en préparation pour certaines régions administratives.

### *Aménagements relatifs des boisés en territoire agricole*

Le milieu municipal, tant la MRC que la municipalité locale, dispose d'outils d'intervention accrus pour contrôler le déboisement. Le gouvernement a modifié la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme pour augmenter substantiellement les amendes qui pourront être imposées en cas de contravention à une réglementation municipale en la matière. De plus, outre leur pouvoir de contrôle intérimaire, les MRC non compris dans le territoire d'une communauté métropolitaine détiennent celui d'adopter un règlement pour contrôler la plantation et l'abattage d'arbres de manière à favoriser l'aménagement durable de la forêt privée.

## **Annexe 5. Orientations du gouvernement du Québec en matière d'aménagement (MAMR 2005) (suite)**

Le gouvernement recommande instamment aux MRC dont le territoire inclut des municipalités qui contiennent une superficie forestière de 30 % ou moins d'adopter sans délai une réglementation visant à contrôler le déboisement dans celles-ci. Cette réglementation devrait viser autant les espaces situés en zone agricole que ceux qui se trouvent à l'extérieur de la zone agricole afin de préserver le maximum d'espaces boisés à l'état naturel.

Pour ce qui est des boisés de ces municipalités compris dans la zone agricole, la MRC devrait orienter sa réglementation de façon à conserver ceux qui sont exceptionnels et à préserver un maximum d'autres espaces boisés. Dans la mesure où elles garantissent le maintien et la pérennité du couvert forestier existant, la réglementation de la MRC pourra autoriser certaines activités de prélèvement de la matière ligneuse. Exceptionnellement, la MRC pourra aussi permettre la coupe de certains boisés à des fins de mise en culture en raison de leurs caractéristiques (ex. : un boisé dégradé, de peu d'intérêt faunique, sur un sol très fertile et pouvant être déboisé sans risque d'érosion des sols) et du contexte général.

Précisons, cependant, que le Règlement sur les exploitations agricoles prévoit dorénavant l'interdiction d'effectuer un déboisement à des fins de mise en culture dans le territoire de toutes les municipalités comprises dans un bassin versant dégradé, lesquelles sont mentionnées aux annexes II et III de ce règlement (dans MAMR 2005).

Le gouvernement considère que la réglementation en matière d'abattage d'arbres doit reposer sur une connaissance adéquate de l'état du couvert forestier, de la problématique du déboisement, des caractéristiques des boisés de la MRC et des diverses mesures pouvant déjà assurer la protection de certains d'entre eux. À partir de cette connaissance, la MRC pourra déterminer, parmi les autres espaces boisés, ceux qui doivent être conservés ainsi que ceux qui pourront, à certaines conditions, être mis en culture à des fins agricoles. Par ailleurs, dans l'optique d'améliorer la situation lorsque la superficie forestière est faible, le gouvernement invite la MRC, de concert avec les acteurs de son milieu (dont les producteurs agricoles et forestiers, les agences de gestion de la forêt privée et les associations de protection de la faune), à envisager des actions complémentaires à la réglementation comme la création de corridors reliant des boisés existants ou le reboisement de rives.

Finalement, le gouvernement invite les MRC dont le territoire est compris dans les régions étudiées à requérir la collaboration du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, du ministère du Développement durable et des Parcs et celle du secteur Faune Québec du ministère des Ressources naturelles et de la Faune afin de suivre l'évolution du taux de boisement des municipalités de leur territoire. Il leur propose également d'encadrer les activités de déboisement afin d'éviter que les municipalités dont la superficie forestière est supérieure à 30 % ne connaissent une régression et une fragmentation de leur superficie boisé qui fragilisent le milieu naturel. À cette fin, ces MRC peuvent se doter d'un plan de conservation et de mise en valeur des espaces boisés. Les ministères susmentionnés peuvent aider les MRC dans l'élaboration et la mise en oeuvre de ce plan. Une telle préoccupation devrait être partagée par l'ensemble des autres MRC.

## **Annexe 5. Orientations du gouvernement du Québec en matière d'aménagement (MAMR 2005) (suite)**

### *Aménagements relatifs à la protection du milieu riverain en territoire agricole*

Depuis la publication, en 2001, des orientations gouvernementales en aménagement relatives à la protection du territoire et des activités agricoles, le gouvernement a mis en place plusieurs mesures pour assurer la protection de l'eau. Mentionnons l'entrée en vigueur du Règlement sur le captage des eaux souterraines, le 15 juin 2002, et l'adoption de la *Politique nationale de l'eau*, en novembre 2002. De plus, la presque totalité des MRC se sont vu confier la responsabilité des travaux d'entretien des cours d'eau municipaux en décembre 2002.

Dans ses orientations, le gouvernement demandait aux MRC d'intégrer le cadre minimal de protection du milieu riverain que constitue la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* et de l'appliquer à tous les lacs et cours d'eau à débit régulier ou intermittent de son territoire. Il est démontré que la mise en oeuvre des mesures contenues dans cette politique contribue à la préservation de la qualité des cours d'eau et des milieux de vie que ceux-ci constituent. Par exemple, les bandes riveraines permettent non seulement de retenir la structure des berges, mais aussi d'assurer le maintien de la vie faunique et floristique spécifique du milieu. À l'heure actuelle, environ le tiers des MRC a satisfait à cette demande à la suite de l'entrée en vigueur de leur schéma d'aménagement et de développement révisé.

Or, la majorité des schémas d'aménagement actuellement en vigueur contiennent des dispositions relatives au milieu riverain qui sont conformes à la version de 1987 de cette politique, de telle sorte que les seuls cours d'eau bénéficiant d'une protection en milieu agricole se limitent au fleuve Saint-Laurent et à ses affluents. C'est donc dire que près des deux tiers des MRC n'accordent aucune protection aux cours d'eau en milieu agricole, à l'exception du fleuve Saint-Laurent et de ses affluents.

Considérant la nécessité d'assurer une protection adéquate des rives et du littoral partout sur le territoire, le gouvernement demande aux MRC d'appliquer dès à présent, par l'adoption d'un règlement de contrôle intérimaire, le cadre minimal que constitue la version actuelle de la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* à tous les cours d'eau à débit régulier ou intermittent de leur territoire. Par ailleurs, l'application de cette politique doit se réaliser en conformité avec les lois et règlements gouvernementaux, notamment ceux qui visent la protection des habitats fauniques dont la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune, la Loi sur les espèces menacées et vulnérables, la Loi sur les pêches et le Règlement sur les habitats fauniques.

**Annexe 6. Niveau de tolérance à la pollution et type de reproduction des espèces de poissons présentes dans le Saint-Laurent et les cours d'eau au sud du Québec (Barbour *et al.* 1999 et Simon *et al.* 1999 dans La Violette *et al.* 2003).**

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce migratrice	Tolérance relative à la pollution	Niveau trophique <sup>a</sup>	Type de reproduction <sup>b</sup> *
<b>Acipenseridae</b>					
<i>Acipenser fulvescens</i>	esturgeon jaune	oui	intermédiaire	invertivore	Lithopélagophile
<b>Lepisosteidae</b>					
<i>Lepisosteus osseus</i>	lépisosté osseux	non	intermédiaire	piscivore	Phytholithophile
<b>Amiidae</b>					
<i>Amia calva</i>	poisson-castor	non	intermédiaire	piscivore	Phytophyle
<b>Hiodontidae</b>					
<i>Hiodon tergisus</i>	laquaiche argentée	non	intolérant	insectivore	Lithopélagophile
<b>Anguillidae</b>					
<i>Anguilla rostrata</i>	anguille d'Amérique	oui	intermédiaire	Invertivore / piscivore <sup>c</sup>	Pélagophile
<b>Clupeidae</b>					
<i>Alosa pseudoharengus</i>	gaspereau	oui	intermédiaire	planctivore <sup>f,g,h,i</sup>	Gphytholithophile
<i>Alosa sapidissima</i>	alose savoureuse	oui	intermédiaire	planctivore <sup>j,k,l</sup>	Pélagophile
<i>Dorosoma cepedianum</i>	alose à gésier	non	intermédiaire	planctivore <sup>f,g,l,l,m</sup>	Lithopélagophile
<b>Cyprinidae</b>					
<i>Cyprinus carpio</i>	carpe	non	tolérant	omnivore	Phytholithophil
<i>Hybognathus regius</i>	méné d'argent	non	intermédiaire	herbivore	Indéterminé
<i>Notropis atherinoides</i>	méné émeraude	non	intermédiaire	insectivore	Pélagophile
<i>Notropis bifrenatus</i>	méné d'herbe	non	intolérant	insectivore	Phytophile
<i>Luxilus cornutus</i>	méné à nageoires rouges	non	intermédiaire	insectivore	Lithophile
<i>Notemigonus crysoleucas</i>	méné jaune	non	tolérant	omnivore	Phytophile
<i>Notropis heterodon</i>	menton noir	non	intolérant	insectivore	Phytophile
<i>Notropis heterolepis</i>	museau noir	non	intolérant	insectivore	Phytophile
<i>Notropis hudsonius</i>	queue à tache noire	non	intermédiaire	insectivore	Lithopélagophile
<i>Cyprinella spiloptera</i>	méné bleu	non	intermédiaire	insectivore	Spéléophile
<i>Notropis stramineus</i>	méné paille	non	intermédiaire	insectivore	Indéterminé
<i>Notropis volucellus</i>	méné pâle	non	intolérant	insectivore	Phytophile
<i>Pimephales notatus</i>	ventre-pourri	non	tolérant	omnivore	Spéléophile )
<i>Pimephales promelas</i>	tête-de-boule	non	tolérant	omnivore	Spéléophile
<i>Rhinichthys cataractae</i>	naseux des rapides	non	intermédiaire	insectivore	Lithopélagophile
<i>Semotilus corporalis</i>	ouitouche	non	intermédiaire	généralisteo	Lithophile
<b>Catostomidae</b>					

**Annexe 6. Niveau de tolérance à la pollution et type de reproduction des espèces de poissons présentes dans le Saint-Laurent et les cours d'eau au sud du Québec (Barbour *et al.* 1999 et Simon *et al.* 1999 dans La Violette *et al.* 2003) (suite)**

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce migratrice	Tolérance relative à la pollution	Niveau trophique <sup>a</sup>	Type de reproduction <sup>b</sup> *
<i>Catostomus catostomus</i>	meunier rouge	non	intermédiaire	insectivore	Lithopélagophile
<i>Catostomus commersoni</i>	meunier noir	non	tolérant	omnivore	Lithopélagophile
<i>Carpionides cyprinus</i>	couette	non	intermédiaire	omnivore	Lithopélagophile
<i>Moxostoma anisurum</i>	chevalier blanc	non	intermédiaire	insectivore	Lithophile
<i>Moxostoma macrolepidotum</i>	chevalier rouge	non	intermédiaire	insectivore	Lithophile
<b>Ictaluridae</b>					
<i>Ameiurus nebulosus</i>	barbotte brune	non	tolérant	insectivore	Spéléophile
<i>Ictalurus punctatus</i>	barbue de rivière	non	intermédiaire	omnivore <sup>i</sup>	Spéléophile
<b>Esocidae</b>					
<i>Esox lucius</i>	grand brochet	non	intermédiaire	piscivore	Phytophile
<i>Esox masquinongy</i>	maskinongé	non	intermédiaire	piscivore	Phytophile
<b>Umbridae</b>					
<i>Umbra limi</i>	ombre de vase	non	tolérant	insectivore	Phytophyle
<b>Osmeridae</b>					
<i>Osmerus mordax</i>	éperlan arc-en-ciel	oui	intermédiaire	planctivore <sup>g,h,q</sup>	Lithopélagophile
<b>Salmonidae</b>					
<i>Coregonus clupeaformis</i>	grand corégone	non	intermédiaire	invertivore	Lithopélagophile
<i>Oncorhynchus kisutch</i>	saumon coho	oui	intermédiaire	piscivore	Phytophile
<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>	saumon chinook	oui	intermédiaire	piscivore	Phytophile
<b>Percopsidae</b>					
<i>Percopsis omyscomys</i>	omisco	non	intermédiaire	insectivore	Lithophile
<b>Gadidae</b>					
<i>Lota lota</i>	lotte	non	intermédiaire	piscivore	Lithopélagophile
<b>Cyprinodontidae</b>					
<i>Fundulus diaphanus</i>	fondule	barré	non	tolérant	Phytophile
<b>Atherinidae</b>					
<i>Pomoxis nigromaculatus</i>	marigane noire	non	intermédiaire	Insectivore / piscivore <sup>g,s,u</sup>	Phytophyle
<b>Percidae</b>					
<i>Etheostoma nigrum</i>	raseux-de-terre noir	non	intermédiaire	insectivore	Spéléophile
<i>Etheostoma olmstedii</i>	raseux-de-terre gris	non	tolérant <sup>u,v</sup>	insectivore	indéterminé <sup>n</sup>

**Annexe 6. Niveau de tolérance à la pollution et type de reproduction des espèces de poissons présentes dans le Saint-Laurent et les cours d'eau au sud du Québec (Barbour *et al.* 1999 et Simon *et al.* 1999 dans La Violette *et al.* 2003) (suite)**

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce migratrice	Tolérance relative à la pollution	Niveau trophique a	Type de reproductionb *
<i>Percina caprodes</i>	fouille-roche zébré	non	intermédiaire	insectivore	Lithophile
<i>Percina copelandi</i>	fouille-roche gris	non	intolérant	insectivore	Lithophile
<i>Perca flavescens</i>	perchaude	non	intermédiaire	Insectivore / piscivore <sup>g,f,s,w,x,y</sup>	Phytolithophile
<i>Stizostedion canadense</i>	doré noir	non	intermédiaire	piscivore	Lithopélagophile
<i>Stizostedion vitreum</i>	doré jaune	non	intermédiaire	piscivore	Lithopélagophile
<b>Sciaenidae</b>					
<i>Aplodinotus grunniens</i>	malachigan	non	intermédiaire	invertivore	Pélagophile

<sup>a</sup>âge adulte; <sup>b</sup>type de reproduction; <sup>c</sup>Facey et LaBar (1981); <sup>d</sup>Nilo et Fortin (2001); <sup>e</sup>Balon (1975; 1981); <sup>f</sup>Lyons (1992); <sup>g</sup>Scott et Crossman (1973); <sup>h</sup>Scott et Scott (1988); <sup>i</sup>Jenkins et Burkhead (1994); <sup>j</sup>Massicotte *et al.* (1990); <sup>k</sup>Stier et Crance (1985); <sup>l</sup>Halliwell *et al.* (1999); <sup>m</sup>Ringler et Johnson (1982); <sup>n</sup>Voir texte pour explications; <sup>o</sup>considérée comme omnivore pour le traitement des données; <sup>p</sup>Latour *et al.* (1980); <sup>q</sup>Giroux (1997); <sup>r</sup>Keast (1985); <sup>s</sup>Karr *et al.* (1986); <sup>t</sup>Probst *et al.* (1984); <sup>u</sup>Tsai (1972); <sup>v</sup>Goodchild (1993); <sup>w</sup>Fortin et Magnin (1972); <sup>x</sup>Tharratt (1959); <sup>y</sup>Keast et Webb (1966); Pour toutes ces références voir La Violette *et al.* 2003.

\* Définitions des types de reproduction : les espèces **pélagophiles** pondent leurs oeufs dans la colonne d'eau; les **lithopélagophiles** pondent sur un substrat minéral et les oeufs et les larves sont pélagiques; les **lithophiles** déposent aussi leurs oeufs sur un substrat minéral mais les larves benthiques se camouflent sous les roches; les **phytolithophiles** dispersent leurs oeufs sur divers matériaux submergés mais la présence de végétaux n'est pas obligatoire pour la fraye; les **phytophiles** requièrent la présence de végétation submergée, morte ou vivante, pour y déposer leurs oeufs; et les **psammophiles** pondent sur le sable, les **spéléophiles** déposent les œufs dans une cavité, les **ariadnophiles** construisent des nids en forme de manchon suspendu aux plantes aquatiques.

**Annexe 7. Composantes d’habitat et de paysages qui font partie du standard « Rainforest Alliance » (à partir des normes pour la culture des bananes ; NAESI 2005b).**

<b>Catégorie</b>	<b>Description</b>	<b>Indices de performance et/ou cibles à atteindre</b>
Habitat naturel	<p>Les habitats naturels sur la ferme doivent être protégés, préservés et restaurés si possible.</p> <p>Les nouvelles fermes et les fermes en expansion ne doivent pas dégrader, endommager ou détruire les écosystèmes.</p> <p>Les nouvelles exploitations ou les expansions ne doivent pas être installées dans des forêts primaires ou des stades avancés de forêts secondaires.</p> <p>Le déboisement est interdit.</p>	<p>A. Un plan pour la préservation et la restauration des différents écosystèmes sur le terrain de la ferme, incluant une carte indiquant les limites des habitats critiques comme des milieux humides, étangs, aires de repos ou nidification.</p> <p>B. Les plans pour l’expansion ou les nouvelles fermes doivent être approuvés par le Sustainable Agriculture Network (SAN).</p> <p>C. La coupe à blanc et le déboisement non justifié sont interdits sur la ferme.</p> <p>D. Intégration des boisés dans les programmes de conservation volontaire, des zones de protection privées ou des programmes de protection gouvernementaux.</p> <p>E. Des zones tampons autour des sites protégés.</p>
Reboisement	<p>Les sites qui ne sont pas propices à la culture doivent être reboisés ou autrement restaurés dans leur état naturel. Tout reboisement doit être fait avec des espèces indigènes aux fins d’améliorer les habitats fauniques. Dans le cas où il a été démontré que les espèces indigènes peuvent limiter la production des cultures de manière importante – où il n’y a pas assez de plantes des espèces indigènes pour le reboisement – des espèces non indigènes qui sont adaptées à la région peuvent être utilisées.</p> <p>Reboisement et/ou préservation de la végétation d’origine dans les bandes riveraines, le long les ravins et autres sites critiques.</p> <p>Établir des plantations avec du bois de chauffage dans des pays où l’utilisation du bois de chauffage est importante.</p> <p>Il est interdit d’utiliser le bois obtenu de manière illégale pour la fabrication des palettes ou pour la construction.</p>	<p>A. Les bandes riveraines des cours d’eau doivent avoir une largeur de 10 m dans les régions plates et 50 m lorsque la pente &gt;30 % (mesuré horizontalement).</p> <p>B. Les routes publiques qui longent ou passent à travers les cultures doivent avoir une zone tampon de 10 m avec la végétation indigène.</p> <p>C. Les endroits où il n’y a pas de cultures ou qui ne sont pas propices aux cultures doivent être reboisés.</p> <p>D. Des zones de 30 m avec des barrières végétales sont nécessaires autour des écoles, des cliniques et des zones résidentielles. Ces zones tampons doivent être conçues dans le but de réduire la dérive des pesticides. Les bâtiments reliés à la production (emballage, entrepôt, etc.) doivent avoir une zone tampon de 10 m.</p>

**Annexe 7. Composantes d’habitat et de paysages qui font partie du standard « Rainforest Alliance » (à partir des normes pour la culture des bananes ; NAESI 2005b) (suite)**

<b>Catégorie</b>	<b>Description</b>	<b>Indices de performance et/ou cibles</b>
Conservation de la faune	Établir des corridors biologiques (verts) afin de relier les parcs, les refuges, les zones de conservation et les autres sites protégés afin de permettre la migration de la faune . Le choix des plantes doit être basé sur la recherche scientifique et doit privilégier les espèces locales.	<p>A. Mettre en œuvre une politique qui interdit la chasse, la collecte et la vente.</p> <p>B. Consulter la législation nationale environnementale particulièrement reliée à la protection de la faune et l’établissement des corridors biologiques.</p> <p>C. L’entreprise devrait soutenir la recherche scientifique locale particulièrement pour les projets recommandés par le programme de certification.</p>
	Mettre en œuvre des stratégies pour la protection et la restauration de la biodiversité, surtout pour des espèces menacées ou vulnérables et leurs habitats.	
	L’agriculture n’est pas permise dans les zones tampons, les refuges, les corridors ou les parcs.	
	La chasse ainsi que la récolte commerciale de la flore ou de la faune sont interdites (sauf des exceptions pour certains programmes, des pépinières ou pour la subsistance de certaines communautés).	
Rivières protégées	Des bandes riveraines doivent être établies le long des cours d’eau, des lacs et des ravins ainsi que des sources pour contrôler la sédimentation et la contamination de l’eau.	<p>A. Les bandes riveraines le long les cours d’eau ou des lacs doivent avoir une largeur de &gt;10 m et être mesurés à partir du niveau d’eau vers la zone de production. Elles doivent contenir, si possible, des plantes indigènes.</p> <p>B. Si des cours d’eau naturels font partie du système d’irrigation, ils doivent être inclus dans le plan de reboisement et des bandes riveraines doivent être établies.</p>
	Il est interdit de changer le profil du lit des cours d’eau ou de modifier de manière significative l’hydrologie naturelle.	

Équipe de rétablissement  
de la rainette faux-grillon de l'Ouest

## Vive inquiétude face aux perspectives de rétablissement de la rainette faux-grillon de l'ouest en Montérégie

L'équipe de rétablissement de la rainette faux-grillon de l'ouest<sup>1</sup> est de plus en plus préoccupée par le déclin chronique de cette espèce en Montérégie. Elle constate que les pouvoirs publics éprouvent de sérieuses difficultés à assurer la conservation à long terme de ses habitats résiduels dans cette région du Québec. Ainsi, elle souhaite exprimer son inquiétude quant aux perspectives de rétablissement de cette espèce désignée vulnérable en vertu de la *Loi sur les espèces menacées et vulnérables du Québec* (L.R.Q., c.E-12).

**Au cours des soixante dernières années, la rainette faux-grillon de l'ouest a essuyé d'énormes pertes d'habitats en Montérégie.** Au cours des soixante dernières années, la rainette faux-grillon de l'ouest a essuyé d'énormes pertes d'habitats en Montérégie. Ceci est principalement attribuable à l'étalement urbain et à l'adoption de pratiques culturelles incompatibles (industrialisation de l'agriculture, monocultures) avec le maintien de ses milieux préférentiels (mares temporaires, prés, friches et jeunes boisés).

**Si bien qu'elle se retrouve aujourd'hui confinée à des habitats résiduels disséminés au coeur de la zone la plus densément peuplée du Québec. Ces « habitats refuge » représentent moins de 10% de l'aire de répartition historique de l'espèce en Montérégie.**



Malgré la reconnaissance de cette situation critique par l'attribution d'un **statut légal d'espèce vulnérable**, la production d'un **plan de rétablissement** et la mise en place d'une **équipe**

<sup>1</sup> L'équipe de rétablissement d'une espèce désignée en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (L.R.Q., c. E-12.01) relève du ministre des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. Composée de représentants de différents ministères, d'organismes de conservation, d'universitaires et autres intervenants intéressés par l'espèce, cette équipe a le mandat d'identifier dans un plan et de prioriser les actions qui doivent être entreprises pour assurer le rétablissement de l'espèce ciblée. Elle a également la responsabilité de faciliter la mise en oeuvre de ce plan de rétablissement.

## **Annexe 8. Avis par l'équipe de rétablissement de la rainette faux-grillon de l'Ouest (suite)**

**chargée de faciliter sa mise en oeuvre**, force est de constater que les pertes d'habitats se poursuivent et ce, en dépit des efforts consentis pour les conserver.

En effet, avec le boom immobilier actuel, la pression qui s'exerce sur ces milieux va en s'intensifiant. **En 2004 seulement, c'est près de 10% de l'ensemble des étangs de reproduction de l'espèce encore présents en Montérégie qui ont été détruits** pour faire place à différents projets de développement résidentiel. Or, la valeur foncière des terrains non-construits dans cette région ne cesse d'augmenter et les pressions pour les développer sont telles qu'il devient pratiquement impossible de les acquérir à des fins de conservation.

Il est clair que ces éléments de nature circonstancielle compliquent considérablement la protection des habitats de la rainette faux-grillon de l'ouest en Montérégie. Cependant, **l'inefficacité des outils légaux et administratifs disponibles** constitue à notre avis un élément déterminant du problème. Étant pour la plupart situés en terre privée, ces habitats échappent à la protection légale qui aurait pu leur être accordée en vertu du Règlement sur les habitats fauniques (L.R.Q. c. C-61.1, r.0.1.5). En effet, ce règlement qui permet de protéger les habitats des espèces fauniques désignées menacées ou vulnérables ne s'applique que sur les terres du domaine de l'État.

**À défaut de moyens d'intervention directe, c'est donc essentiellement sur l'application de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement** (L.R.Q., c. Q-2) dont le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) est responsable, **que repose la protection des habitats de reproduction de la rainette faux-grillon de l'ouest**. Cet article de loi qui encadre le développement en milieu hydrique et humide sur les terres du domaine public et privé, et qui est fondé sur un régime d'autorisation, s'avère insuffisant pour protéger les habitats de cette espèce à statut précaire.

Des annonces faites en 2005 laissaient entrevoir la possibilité que cette pratique soit réformée dans le cadre d'une politique sur la protection des milieux humides dont le ministère (MDDEP) entendait se doter. Visiblement, les nouvelles directives entourant l'application de l'article 22 émises dans l'attente de cette politique, ne changent rien au régime d'autorisation actuel, même si la présence des espèces menacées ou vulnérables est intégrée au processus décisionnel. Par ailleurs, **la préséance que l'on veut maintenant accorder aux milieux humides de plus grande superficie pourrait compliquer la protection des milieux temporaires de plus petite envergure** qui sont justement les **lieux de prédilection de la rainette faux-grillon de l'ouest et de plusieurs autres espèces**.

**Le vide est encore plus grand en ce qui concerne les avenues de protection légale des habitats terrestres** de l'espèce, habitats essentiels à sa survie et dont on fait trop souvent l'économie. Si on parvient parfois à soustraire du développement certaines forêts matures, le peu de valeur généralement accordé aux jeunes peuplements forestiers ou aux milieux ouverts occupés par la rainette faux-grillon de l'ouest, n'a rien pour faciliter leur conservation.

## **Annexe 8. Avis par l'équipe de rétablissement de la rainette faux-grillon de l'Ouest (suite)**

Ainsi, en l'**absence de moyens légaux adaptés**, plusieurs des derniers habitats de rainettes faux-grillon de l'ouest en Montérégie sont livrés au jeu de la **négociation**. À ce jeu où des intérêts divergents s'affrontent à forces inégales, le résultat est grandement influencé par l'attachement du public envers les milieux naturels visés de même que par la volonté et la capacité des promoteurs et des administrations municipales à souscrire aux objectifs de conservation de l'espèce. Malheureusement, l'expérience des dernières années démontre que cet exercice ne donne généralement lieu qu'à des **choix de conservation modestes qui ne parviennent pas à rencontrer plusieurs exigences d'habitat de l'espèce, réduisant ainsi localement ses chances de survie à long terme**.

**L'exemple du boisé de La Prairie** est particulièrement éloquent. En effet, l'entente qui résulte des plus récentes discussions avec les autorités municipales se traduit par la **destruction de près de 70% des habitats de reproduction de l'espèce dans ce secteur**. Ce sont des pertes majeures que les décideurs estiment pouvoir compenser par l'aménagement de milieux humides à même la zone épargnée (déjà en partie occupée par des bassins de rétention d'eaux pluviales).

D'un autre côté, l'entente intervenue en 2005 entre le MDDEP et la ville de Longueuil a permis de soustraire du développement bon nombre de milieux humides sur le territoire de l'agglomération de Longueuil. Cette entente met à l'abri quelque 40% des habitats de reproduction de rainettes faux-grillon de l'ouest. Toutefois, les milieux épargnés l'ont été par un changement de zonage municipal, une mise en réserve temporaire puisque, sans statut officiel, elle pourrait être reconsidérée à moyen terme. **C'est le cas notamment d'une partie du boisé du Tremblay, qui abrite la métapopulation de rainette faux-grillon de l'ouest la plus importante de la Montérégie, et qui ne bénéficie actuellement d'aucun statut de protection permanent**.

Mais ce qui inquiète encore davantage, c'est la destruction et/ou la fragmentation des habitats de l'espèce situés en marge des zones dites de conservation. Les autorités municipales et gouvernementales justifient ces décisions par le besoin de densifier le développement résidentiel pour éviter l'étalement urbain au-delà de la première couronne de Montréal. **Or, si les projections en matière de développement se concrétisent, certaines des zones conservées seront littéralement emprisonnées dans une trame urbaine imperméable** qui aura tôt fait de les étouffer en réduisant les possibilités de dispersion de l'espèce et en perturbant la dynamique hydrique à l'origine des zones humides existantes. Par ces décisions et ces choix d'aménagement, il est probable qu'on ne parvienne **qu'à ralentir le déclin de la rainette faux-grillon de l'ouest voire à retarder sa disparition en Montérégie, au lieu de contribuer véritablement à son rétablissement**.

L'équipe de rétablissement déplore cette situation et **désire aujourd'hui alerter les autorités en place** pour que s'amorcent avec diligence **des changements d'ordre administratif et légal de même que dans les directives d'application des moyens réglementaires existants**, et ce dans le but de soutenir plus efficacement la protection de cette espèce et de ses habitats, pendant qu'il est encore temps de le faire.

**Avertissement** : l'avis présenté dans ce document est celui des membres actuels de l'équipe de rétablissement de la rainette faux-grillon de l'ouest et n'engage aucunement les organisations auxquelles ces membres appartiennent.

## **Annexe 9. Les intervenants au niveau de la biodiversité dans le milieu agricole**

Plusieurs organisations travaillent sur la biodiversité à différents niveaux, allant de mondial, national, provincial à régional et local. Parmi ces organisations, certaines ont des programmes pour les milieux agricoles et d'autres oeuvrent spécifiquement dans ces milieux.

Au niveau international, plusieurs organisations sont impliquées dans le domaine des habitats et de la biodiversité. Entre autres, il y a l'United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO, secteur science) avec la création d'un réseau mondial de Réserves de la biosphère (ex. Lac Saint-Pierre, Charlevoix)<sup>38</sup>, Il y a également l'United Nations Environment Programme (UNEP) avec ses programmes sur la biodiversité mondiale<sup>39</sup> et le FAO, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture qui a créé des programmes pour la protection de la diversité génétique et la protection des écosystèmes<sup>40</sup>. De plus, il existe plusieurs projets de recherche mondiaux sur la biodiversité, comme le programme DIVERSITAS et le Global Invasive Species Programme <sup>41</sup>.

Au niveau national, un comité composé de spécialistes a été formé afin d'évaluer et de désigner les espèces sauvages qui risquent de disparaître au Canada : le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). Agriculture et Agroalimentaire Canada, Environnement Canada et le Ministère de Pêches et Océans ont également des programmes de recherche et de protection reliés à la biodiversité et aux habitats.

Au niveau provincial, il y a d'abord le MNRF et le MDDEP. Ces deux ministères sont les principales organisations gouvernementales qui s'occupent des habitats et de la biodiversité faunique et floristique, respectivement. Les spécialistes de ces ministères évaluent et désignent les espèces menacées ou vulnérables et espèces de susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables. En plus, le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) est situé au sein de ces ministères. Le MAPAQ, pour sa part, s'implique entre autres dans des projets de restauration et de conservation des habitats et de la biodiversité par ses programmes

---

<sup>38</sup> <http://www.unesco.org/mab/biodiv.shtml> (visité le 19 mars 2010)

<sup>39</sup> <http://www.unep.org/themes/biodiversity/> (visité le 29 juin 2010)

<sup>40</sup> <http://www.fao.org/> (visité le 19 mars 2010)

<sup>41</sup> <http://www.diversitas-international.org/> et <http://www.gisp.org/> (visités le 23 mars 2010)

## **Annexe 9. Les intervenants au niveau de la biodiversité dans le milieu agricole (suite)**

pour l'adoption des bonnes pratiques environnementales, le financement pour des Clubs conseils en agroenvironnement qui accompagnent les exploitants agricoles à se conformer aux règles environnementales en vigueur et de améliorer leurs pratiques agroenvironnementales. Par son programme de soutien financier Prime-Vert, le MAPAQ vise à promouvoir et à diffuser les bonnes pratiques agricoles, à soutenir les exploitations agricoles afin qu'elles puissent se conformer aux lois, règlements et politiques environnementales, à aider les producteurs agricoles à relever les défis que représentent le respect de l'environnement et la cohabitation harmonieuse sur le territoire, particulièrement dans le cadre du Plan d'accompagnement agroenvironnemental (PAA)<sup>42</sup>.

Le MAMR est impliqué dans la conservation de la biodiversité et des habitats en milieux agricoles, en maintenant le lien entre le gouvernement et les régions par l'entremise des orientations du gouvernement en matière d'aménagement (ex. la protection du territoire et des activités agricoles, MAMR 2005) ainsi que de la gestion du territoire et les schémas d'aménagement et de développement des municipalités régionales de comtés (MRC). Les MRC et les municipalités sont les organismes locaux sur lesquels repose l'application des lois et règlements, entre autres, ceux relatifs à l'entretien des cours d'eau et fossés.

Le MTQ est impliqué dans la conservation des habitats fauniques en milieux agricoles, pendant la construction et l'entretien des routes et ces infrastructures connexes.

La Commission de protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ) a été créée lors de l'entrée en vigueur de la *Loi sur la protection du territoire agricole du Québec* en 1978. La commission doit garantir pour les générations futures un territoire propice à l'exercice et au développement des activités agricoles. À ce titre, elle assure la protection du territoire agricole et contribue à introduire cet objectif au cœur des préoccupations du milieu.

---

<sup>42</sup> <http://www.mapaq.gouv.qc.ca/Fr/Productions/md/Programmes/primevert.htm> visité le 19 mars

## **Annexe 9. Les intervenants au niveau de la biodiversité dans le milieu agricole (suite)**

La Financière agricole du Québec (FADQ) a pour mission de soutenir et de promouvoir, dans une perspective de développement durable, le développement du secteur agricole et agroalimentaire. Dans la poursuite de cette mission, l'organisation attache une importance particulière au développement du secteur primaire.

L'Union des producteurs agricoles (UPA) est omniprésente dans le milieu agricole. Elle est l'interlocutrice principale pour tous les niveaux gouvernementaux et municipaux dans le domaine de l'agriculture. Elle initie et/ou participe à des programmes d'aide et d'éducation relatifs au niveau agroenvironnemental visant à maintenir et/ou restaurer des habitats, seul ou avec de multiples partenaires (ministères et/ou organismes non gouvernementaux).

Parmi les organismes non gouvernementaux actifs aux niveaux du maintien des habitats et de leur restauration, il y a :

- Canards illimités Canada (CIC)
- Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ)
- Clubs Conseils en agroenvironnement
- Comités de zones d'intervention prioritaires (ZIP)
- Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ)
- Conseils régionaux en environnement (CRE)
- Fondation de la faune du Québec (FFQ)
- Nature Québec (anciennement Union québécoise pour la conservation de la nature, UQCN)
- Organismes de bassins versants
- Regroupement national des Conseils régionaux en environnement du Québec (RNCREQ)
- Regroupement des organismes de bassins versants du Québec (ROBVQ)
- Stratégie Saint-Laurent
- Union paysanne

## **Annexe 9. Les intervenants au niveau de la biodiversité dans le milieu agricole (suite)**

Parmi les établissements de recherche et d'enseignements avec des programmes agroenvironnementaux, directement ou indirectement reliés aux habitats ainsi que la biodiversité en milieu agricole on trouve :

- Les chercheurs gouvernementaux du MNRF, Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC), Environnement Canada (EC), Ministère des Pêches et des Océans (MPO), etc.
- Les universités : les Universités du Québec, Université Bishop, Université Concordia, Université Laval, Université McGill, Université de Montréal, Université de Sherbrooke, etc.
- Institut national de la recherche scientifique (INRS)
- Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA)
- Institut de technologie agroalimentaire (ITA).

## **Annexe 10. Les partenaires du Centre de données sur la patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) et la clientèle**

Trois organisations se trouvent au cœur de la gestion des données du CDPNQ :

### ***Le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF)***

Le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) est responsable, conjointement avec le MDDEP, de l'application de la *Loi sur les espèces menacées et vulnérables*. Le MRNF a pour responsabilité les espèces et les assemblages fauniques. Les directions des opérations régionales du MRNF participent activement à la gestion des données du CDPNQ.

### ***Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP)***

Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) est responsable, conjointement avec le MRNF, de l'application de la *Loi sur les espèces menacées et vulnérables*. Le MDDEP a pour responsabilité les espèces floristiques et les communautés naturelles. Les directions des opérations régionales du MDDEP utilisent couramment les données du CDPNQ.

### ***Environnement Canada***

Environnement Canada participe aux travaux du CDPNQ depuis 2002 (financièrement et en ressource humaine). Toutefois, depuis 2006, suite à la signature d'un protocole d'entente intergouvernementale canadienne relatif au partage de connaissances sur la biodiversité au Québec et au développement du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec, Environnement Canada est devenu un acteur majeur dans le fonctionnement du CDPNQ. Il participe activement aux activités en assumant la responsabilité de l'intégration des connaissances sur les espèces d'oiseaux en situation précaire et quelques assemblages fauniques associés à ce groupe d'espèces.

En plus de ces principaux intervenants, la clientèle et les partenaires du CDPNQ sont :

- **NatureServe**, échange des données sur les éléments de biodiversité et les occurrences.
- **La Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent (SHNVSL)**, gestionnaire de la banque de données sources sur les amphibiens et reptiles du Québec (AARQ).
- **Le Regroupement QuébecOiseaux (RQO)**, gestionnaire de la banque de données sources sur les oiseaux en péril du Québec (SOS-POP).
- **Parcs-Canada**, échange des données sur les éléments de biodiversité et les occurrences et réalise des inventaires sur les espèces présentes dans les parcs nationaux.
- **Hydro-Québec**, effectue de nombreuses demandes de renseignements au CDPNQ notamment pour réaliser des études d'impact environnemental et fournit des données sur les éléments de biodiversité.
- **La Direction générale de la protection de la faune**, est intéressée à consulter des informations notamment sur les espèces, leur répartition, les localisations aux fins des plans de protection des espèces menacées.

## **Annexe 10. Les partenaires du Centre de données sur la patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) et la clientèle (suite)**

- **Le Ministère des Transports du Québec (MTQ)**, effectue de nombreuses demandes de renseignements au CDPNQ notamment pour réaliser des études d'impacts environnemental et fournit des données sur les éléments de biodiversité.
- **Les commissions régionales sur les ressources naturelles et le territoire (CRRNT)**, s'intéressent aux données du CDPNQ pour leur mandat régional de planification, de protection, d'aménagement et de gestion du territoire.
- **Le grand public**, fournit des signalements et utilise des informations sur la biodiversité du Québec.
- **Pêches et Océans Canada**, est responsable de gérer la *Loi sur les espèces en péril* sur les territoires qu'il gère. Il est intéressé par les données sur les poissons d'eau douce du Québec.
- **Le monde municipal**, en particulier les municipalités lors des demandes de financement pour des travaux d'aqueduc et d'égout.
- **Le MRNF-Secteur forêts**, pour la gestion des mesures de protection des espèces en situation précaire dans les forêts publiques.
- **Des firmes privées, des consultants, des chercheurs et divers autres organismes**, utilisent et fournissent des informations sur la biodiversité du Québec par exemple :
  - Conservation de la nature Canada – Québec.
  - L'Association des entomologistes amateurs du Québec.
  - Le Biodôme de Montréal.
  - FloraQuebeca.
  - La Fondation de la faune du Québec.
  - La Fondation pour la sauvegarde des espèces menacées.
  - L'Institut québécois de la biodiversité (IQBIO).