

CHAPITRE 4

4. Fonctions écologiques des cours d'eau et de leurs bandes riveraines

Mise en garde

Ce document se veut une source d'information générale et ne constitue pas une opinion ou un avis juridique.

L'exactitude, l'actualité et la fiabilité des informations qui s'y trouvent ne peuvent pas être garanties. Le document a été rédigé en fonction des lois et règlements en vigueur au moment de sa rédaction, les procédures peuvent être soumises à des changements à la suite de modifications des lois et règlements qui entourent la gestion des cours d'eau au Québec. Veuillez-vous *référer à la version numérique disponible sur le site Internet de l'AGRCQ pour la mise à jour.*

Le contenu de ce document vise à fournir des renseignements généraux et ne doit pas être interprété pour répondre à une situation spécifique.



Table des matières

4.	Fonctions écologiques des cours d'eau et de leurs bandes riveraines	1
4.1.	Rôles et fonctions de la bande riveraine végétalisée.....	3
4.1.1.	Définitions.....	3
4.1.2.	Rôle de stabilisation	8
4.1.3.	Rôle de filtration et d'infiltration.....	9
4.1.4.	Rôle de haie brise-vent.....	11
4.1.5.	Laminage des crues.....	13
4.1.6.	Contrôle et régulation de la température.....	14
4.1.7.	Bandes riveraines.....	14
4.1.8.	Guides et outils sur l'aménagement des bandes riveraines	14
4.1.9.	Perspectives et limitations.....	15
4.2.	Habitats fauniques.....	17
4.2.1.	Aspect écologique d'un habitat.....	17
4.2.2.	Habitats fauniques riverains	18
4.2.3.	Habitat faunique aquatique.....	20
4.2.4.	Les corridors riverains, un mode de survie pour les habitats morcelés	22
4.2.5.	Propagation des espèces envahissantes	22
4.2.6.	Occupation agricole	22
4.2.7.	Occupation forestière	24
4.2.8.	Aménagements fauniques possibles lors des interventions.....	26
	Références	28

4.1. Rôles et fonctions de la bande riveraine végétalisée

Les dispositions réglementaires relatives aux bandes riveraines découlent de la nécessité d'assurer une zone de protection à l'égard de la rive des cours d'eau. Cette protection mise sur l'implantation ou le maintien de la végétation naturelle tout en limitant l'établissement de structures permanentes à l'intérieur de la rive. Au sens plus restrictif, le terme *bande riveraine* reflète l'image d'une bordure verte qui ceinture un cours d'eau afin de le protéger de la dégradation et d'offrir des habitats de qualité pour la faune et la flore.

Dans cette perspective, la protection des cours d'eau assurée par la bande riveraine végétalisée est étroitement liée à la compétence des MRC en matière de libre écoulement. Un cours d'eau où la végétation végétalisée est inadéquate peut causer des situations préoccupantes pour une MRC à raison, puisque cette bande de végétation aide à réguler les crues, limite l'apport de sédiments provenant du ruissellement et fait office de rempart naturel contre l'érosion des rives et du littoral.

4.1.1. Définitions

Bien qu'ils soient souvent utilisés de manière interchangeable, les termes *bande riveraine* et *rive* ne sont pas synonymes. L'article 4 du REAFIE définit la rive comme suit :

« rive » : partie d'un territoire qui borde un lac ou un cours d'eau et dont la largeur se mesure horizontalement, à partir de la limite du littoral vers l'intérieur des terres. Elle est d'une largeur de :

- 1 - 10 m lorsque la pente est inférieure à 30% ou, dans le cas contraire, présente un talus de 5 m de hauteur ou moins ;
- 2 - 15 m lorsque la pente est supérieure à 30% et qu'elle est continue ou présente un talus de plus de 5 m de hauteur ;

RLRQ, c. Q -2, r. 0.1; RAMHHS

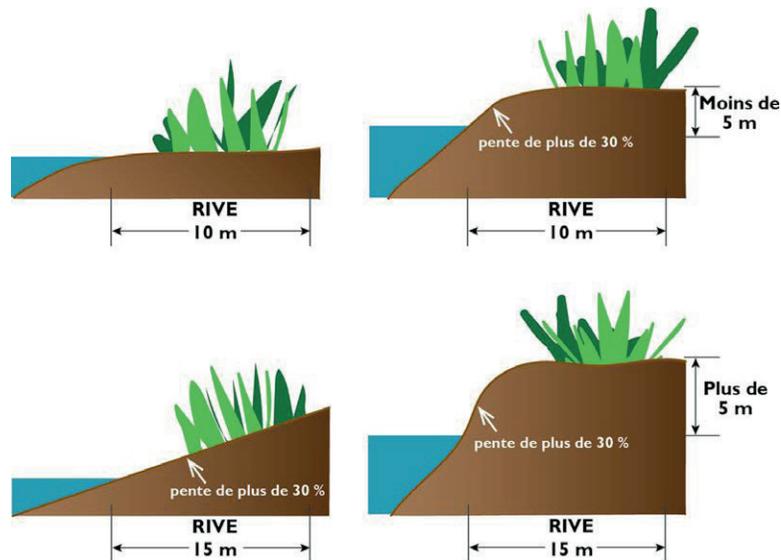
L'[aide-mémoire MÉTHODES DE DÉLIMITATION DES RIVES](#) du MELCCFP mentionne qu'il est important de préciser que les termes « talus » et « rive » ne sont pas synonymes. Par définition, un talus est un terrain en pente. Ainsi, la rive (10 m ou 15 m) peut comporter une partie en pente, c'est-à-dire un talus, et une partie relativement plane, qui est nommée « replat ». Si la pente est continue (sans replat), la rive est caractérisée comme étant un talus sur toute sa largeur. La notion de « talus » est utile pour déterminer la largeur minimale de la rive.

La rive, quant à elle, désigne la partie d'un territoire qui borde un lac ou un cours d'eau et dont la largeur se mesure horizontalement, à partir de la limite du littoral vers l'intérieur des terres. Elle est d'une largeur de 10 m lorsque la pente du talus est inférieure à 30 % ou lorsqu'on est en présence d'un talus de 5 m de hauteur ou moins. Elle est d'une largeur de 15 m lorsque la pente du talus est supérieure à 30 % et qu'elle est continue ou lorsque le talus est de plus de 5 m de hauteur. »

La figure 4.1.1 illustre la détermination de la rive en conformité avec le RAMHHS, en fonction de la pente et de la hauteur du talus. La hauteur du talus est une mesure verticale entre la limite du littoral (LL) et le replat de talus qui ne tient pas compte de l'angle formé par le talus. Ainsi, il est possible d'obtenir quatre situations selon la pente plus petite ou plus grande de 30 %, et selon la hauteur du talus plus petite ou plus grande de 5 m.

Figure 4.1.1

Méthodes de délimitation de la rive en fonction de la pente et de la hauteur du talus.



À noter que le niveau de l'eau sur ces figures représente la limite du littoral

Source: MRC de Portneuf, 2016.

Le Régime transitoire de gestion des zones inondables, des rives et du littoral prévoit que les municipalités peuvent, via règlement, délimiter la rive à une largeur qui dépasse celle fixée dans la définition réglementaire (art. 4, dernier alinéa, RAMHHS). Conséquemment, certaines municipalités ont choisi d'uniformiser la largeur des rives sur leur territoire à 15 mètres, peu importe la pente et la hauteur du talus, ce qui simplifie l'administration des règlements relatifs à la rive.

Il n'existe pas de définition légale de « bande riveraine ». L'ancienne politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, aujourd'hui abrogée, définissait la bande riveraine comme « une lisière végétale permanente composée d'un mélange de plantes herbacées, d'arbustes et d'arbres qui longe les cours d'eau ou entoure un lac ». Sur le site internet du MELCCFP, on trouve « la bande riveraine est une zone de végétation d'une largeur minimale de 10 à 15 mètres entre le milieu aquatique et le milieu terrestre ». Naturelle, laissée à elle-même, elle remplit de multiples fonctions écologiques nécessaires au bon fonctionnement des écosystèmes aquatiques et au maintien de l'intégrité de leurs communautés biologiques (MELCCFP, 2023). La notion de bande riveraine fait donc référence à un écotone riverain, qui est protégé par différents outils juridiques.

Des bandes de largeurs différentes sont également protégées par d'autres dispositions réglementaires, dans des contextes particuliers. Par exemple, dans les forêts du domaine de l'État, une lisière boisée d'une largeur d'au moins 20 m doit être conservée en bordure des milieux humides, des lacs et des cours d'eau permanents (art. 27 du [Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État](#), RLRQ, c. A -18.1, r. 0.01). En contexte agricole, l'article 340.1 du REAFIE (RLRQ, c. Q-2, r. 17.1) prévoit la protection d'une bande de 3 mètres établie à partir de la limite du littoral, incluant 1 mètre du haut de talus. Dans la partie résiduelle de la rive, le REAFIE permet la culture des végétaux non aquatiques et des champignons. Il reprend ainsi, en essence, les protections qui existaient dans la PPRLPI, maintenant abrogée.

Photo 4.1.1

Développement à proximité d'un milieu hydrique



Crédit photo : Mathieu Madison

L'implantation d'un nouveau bâtiment résidentiel principal en rive est interdite en vertu de l'article 35.1 (3°) du RAMHHS. Les interventions sur les bâtiments existants, telles que leur modification substantielle, leur reconstruction ou leur déplacement, sont permises aux conditions prévues à l'article 340.2 du REAFIE et dans le RAMHHS. Ces conditions ont principalement pour objectif d'éviter tout empiètement supplémentaire de la résidence dans la rive. L'aménagement de nouveaux bâtiments ou ouvrages accessoires à un bâtiment résidentiel principal est néanmoins possible en rive, conformément aux conditions de l'article 340.2 al. 5 du REAFIE et du RAMHHS. [Voir Guide de référence du REAFIE](#). Par ailleurs, depuis l'abrogation de la PPRLPI, les dérogations qui pouvaient être accordées sous cet ancien régime ne sont plus possibles. Les conditions du REAFIE et du RAMHHS doivent être respectées.

Photo 4.1.2

Délimitation de la bande riveraine



Crédit photo : MRC Drummond

Une autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la LQE est requise pour effectuer du remblayage ou du déblaiement en rive. Dans le cadre de travaux admissibles à une déclaration de conformité ou exemptés d'une autorisation en vertu du REAFIE, les remblais et déblais seront possibles uniquement s'ils sont absolument nécessaires à la réalisation des travaux, par exemple la construction d'un chemin ou la stabilisation d'une rive (art. 10 RAMHHS). Les interventions sur la végétation en rive sont également assujetties à une autorisation ministérielle, à moins de correspondre à l'une des déclarations de conformité ou exemptions prévues au REAFIE. Parmi celles-ci, mentionnons le contrôle de la végétation requis lors de travaux d'entretien d'une infrastructure, d'un ouvrage, d'un bâtiment ou d'un équipement existant (art. 313 (7°) et 323 REAFIE), la gestion des espèces floristiques envahissantes à certaines conditions (art. 316 et 320 REAFIE), le retrait et la taille de végétaux effectués à des fins de sécurité civile ou visant des végétaux morts ou affectés par un ravageur ou une maladie (art. 321 REAFIE), l'aménagement d'un accès au littoral ou d'une percée visuelle (art. 339 REAFIE), ainsi que certaines activités d'aménagement forestier (art. 340 REAFIE).

La protection légale provinciale de la rive peut être bonifiée par la réglementation municipale, sous réserve de la règle de préséance établie par le régime transitoire (voir section 1.3.2.4).

Sur le plan de la production agricole au champ, la délimitation de la rive de 10 ou 15 m à partir de la LL demeure, même si la culture du sol y est permise à condition de maintenir une bande minimale de végétation. De plus, en présence d'un talus dont le sommet se situe à une distance inférieure à 3 m, la largeur de la bande de végétation à conserver doit inclure minimalement 1 m de protection riveraine sur le haut du talus.

Photo 4.1.3**Bandes riveraines enherbées**

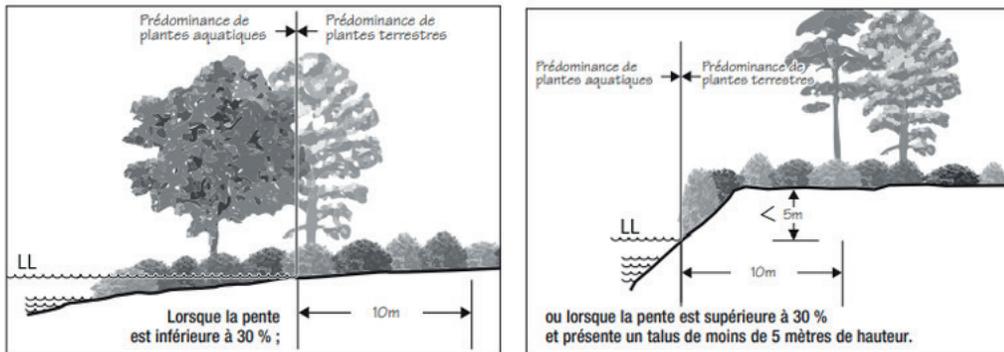
L'article 340.1 du REAFIE, reprend ce qui était prévu pour la culture en rive en vertu de l'article 3.2, paragraphe f de la PPRLPI. Il clarifie qu'en rive, la culture doit se faire sans déboisement et à l'extérieur des trois premiers mètres de rive à partir de la limite du littoral. (Voir [Guide de référence du REAFIE](#))

«Est exemptée d'une autorisation en vertu de la présente section, la culture de végétaux non aquatiques et de champignons dans une rive, aux conditions suivantes: 1° elle s'effectue sans déboisement; 2° elle s'effectue à une distance de plus de 3 m du littoral; 3° en présence d'un talus, elle s'effectue à plus d'un mètre du haut du talus. Les conditions prévues aux paragraphes 2 et 3 du premier alinéa ne s'appliquent pas lorsque la culture est également admissible à une déclaration de conformité en vertu de l'article 335.1 et déclarée conformément au présent règlement.»

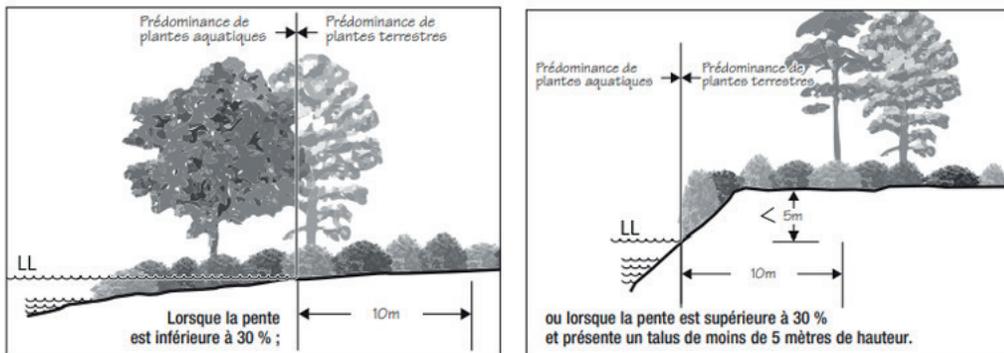
REAFIE, art. 340.

Signe de la distinction entre le concept légal (rive) et le concept écologique (bande riveraine), les normes d'intervention dans la rive font abstraction de la délimitation réelle des écosystèmes riverains et aquatiques, soit de la transition entre le milieu aquatique et le milieu terrestre, qui tient compte des facteurs biotiques et abiotiques définissant une rive ou son écotone riverain. La définition de bande riveraine s'avère donc davantage un outil de gestion (Hébert-Marcoux, 2009).

La gestion de la végétation en rive n'étant pas visée par la règle de préséance du régime transitoire, les municipalités locales et les MRC peuvent adopter des mesures de protection davantage adaptées aux besoins des bandes riveraines de leur territoire.

Figure 4.1.2**Délimitation de la rive**

Situations permettant d'établir que la rive mesure 10 m de largeur.



Situations permettant d'établir que la rive mesure 15 m de largeur

Source: Aide-mémoire Méthodes de délimitation des rives, MELCCFP

La protection des cours d'eau, la préservation de la biodiversité ainsi que la conservation des milieux hydriques et humides constituent les objectifs d'une bande de protection riveraine. Sa végétation aide non seulement à stabiliser le talus des cours d'eau, mais elle agit également comme filtre et rempart contre les charges de nutriments et de contaminants contenus dans les sédiments du ruissellement.

4.1.2. Rôle de stabilisation

La présence d'une bande riveraine saine procure une stabilité au talus et réduit ses risques de décrochements. Les racines des végétaux, principalement celles des arbustes et des arbres, permettent au sol d'être retenu en agrégats, ce qui limite sa dispersion. De plus, le réseau racinaire augmente la capacité de la rive à résister à la force d'arrachement de l'écoulement et aux forces de cisaillement (Gagnon et Gangbazo, 2007). Quant à la biomasse au sol (ex.: feuillage), elle offre une certaine rugosité, qui ralentit l'écoulement de l'eau de surface (Comité de conservation des sols et de l'eau de l'Est du Canada, 2004). Une vitesse d'écoulement plus lente limite les pertes de sols, et donc le lessivage des sédiments. La performance de stabilisation des rives et talus dépend notamment de la végétation, du type de sol et de la cohésion naturelle entre les particules.

En effet, chacune des strates détient son propre potentiel de stabilisation, qui agit de façon complémentaire. Ainsi, la strate herbacée assure une couverture végétale dans les trouées et ralentit l'écoulement de surface, alors que la strate arbustive agit sur la stabilité des talus par son

système racinaire. Quant à la strate arborescente en bordure de talus, elle maximise la rétention du sol en haut de talus en plus de projeter de l'ombre sur le cours d'eau. Toutefois, il joue un rôle actif dans la rétention de l'eau de ruissellement et dans la recharge de l'eau souterraine. De plus, *Gagnon et Gangbazo (2007)* souligne que la flexibilité des espèces d'arbustes riverains leur permet de faire face aux événements difficiles, comme les embâcles et le passage des glaces ou de matériaux charriés par l'eau, tout en maintenant un couvert végétal. À cet égard, les branches des arbustes peuvent ralentir la vitesse d'écoulement en augmentant la rugosité de la berge (voir section 3.2). Enfin, *Dosskey (2002)* note l'importance du rôle joué par la bande riveraine sur les plans de la stabilisation et de la recharge de l'eau souterraine qui dépasse, dans certaines circonstances, son rôle de filtration.

4.1.3. Rôle de filtration et d'infiltration

La bande riveraine agit comme un filtre qui améliore la qualité de l'eau. Sa zone végétalisée filtre les sédiments et les contaminants provenant du ruissellement des terres en favorisant leur dépôt à l'extérieur du cours d'eau, en améliorant l'infiltration vers les aquifères et en procédant, par des processus physicochimiques (absorption, adsorption, volatilisation, décomposition), à un rabattement de la charge liée aux particules de sols et aux charges solubles (Gumiere et coll., 2011). Pour ce faire, la végétation herbacée ralentit l'écoulement de l'eau, ce qui favorise la décantation des particules de sols. L'eau de ruissellement reste en contact avec une mince couche de la végétation sur une épaisseur de 1,5 à 3 mm, entraînant avec elle les contaminants en provenance de terres avoisinantes (Gagnon et Gangbazo, 2007).

Photo 4.1.4

Bande riveraine de 3 mètres



Crédit photo : Vincent Cordeau

Dans une étude de *Lee et coll.* (2000) sur des parcelles agricoles, 70 % des particules de sols étaient retenues par la bande de protection herbacée, d'une largeur de 7,1 m et composée de panic érigé, alors que la performance augmentait à plus de 92 % lorsque la bande était d'une largeur de 16,3 m et constituée d'un mélange de panic érigé et d'espèces arbustives. Il est à noter que le panic érigé est une graminée vivace de climat chaud qui produit la majeure partie de sa biomasse durant les mois de juin à août. Cette culture attire l'attention des producteurs agricoles, qui y voient une façon de rentabiliser une couverture végétale dans la rive (Martel et Perron, 2008). Sur le plan du rabattement, une distinction de type de sol influence l'enlèvement. En général, 93 % du sable et des particules de silt étaient retirés par les bandes riveraines en panic érigé/arbustif, comparativement à un enlèvement de 52 % pour les sols composés de particules plus fines comme l'argile (Lee et coll., 2000).

De nombreuses études portent sur l'efficacité de la largeur d'une bande riveraine en fonction de la pente du terrain et de sa capacité épuratrice. *Gumiere et coll.* (2011) souligne le manque de corrélation entre la largeur d'une bande de protection et le rabattement de la charge de contaminants. Le retrait des charges nutritives de l'eau de ruissellement serait donc une action combinée de la réponse hydrologique du filtre végétal, de la dimension physique de cette bande (largeur et pente du terrain) et des caractéristiques propres aux sédiments eux-mêmes. Toutefois, dans le but de simplifier l'exercice et de constater la performance d'enlèvement des sédiments et de la charge de nutriments, le tableau 4.1.1 présente les taux de réduction sur une bande riveraine d'une largeur de 19 m (Comité de conservation des sols et de l'eau de l'est du Canada, 2004).

Tableau 4.1.1

Performance d'une bande riveraine de 19 m.

Contaminants	Taux de réduction (%)
Particules en suspension	89,7
Nitrate (NO ₃)	60,4
Phosphore total	73,7
Phosphore dissous	58,1
Carbone organique	59,9

Source: *Les bandes riveraines et la qualité de l'eau: une revue de la littérature* (2004)

Ces données démontrent que la capacité d'épuration des bandes riveraines est indéniable, mais les largeurs étudiées varient entre 3 et 60 m à partir du haut de talus (*Gumiere et coll.*, 2011) (*Gagnon et Gangbazo*, 2007) il est très difficile d'assurer la protection de l'intégrité des fonctions écologiques avec des seuils fixes ou des seuils variants selon l'ordre de grandeur du cours d'eau. On constate que la variable de la pente du terrain influence grandement l'efficacité de la bande riveraine (*Mac Nally et al.* (2008), *Feld, C. K. et al* (2018).et *Holmes, K. L., & Goebel, P. C.* (2011)).

Une pente égale ou supérieure à 12 % par rapport au terrain contigu augmente la vitesse d'écoulement de l'eau de ruissellement vers le cours d'eau et diminue par le fait même sa capacité de retenue et d'épuration. La capacité d'épuration d'une bande riveraine s'accroît lorsque la pente est uniforme, convexe et que l'écoulement n'est pas concentré. Il est donc suggéré de compenser la largeur de la bande riveraine en fonction de la pente du champ ou du terrain. Ainsi, un accroissement de 0,7 à 1,5 m de la profondeur de la bande riveraine est souhaité pour chaque tranche de 1 % d'élévation du terrain (Comité de conservation des sols et de l'eau de l'est

du Canada, 2004). La largeur de 3 m à partir de la limite du littoral ou de 1 m en replat de talus est une application générique sans égard à la pente du champ agricole.

De plus, dans certaines circonstances, l'écoulement se concentre en rigoles, ce qui déstabilise et détruit l'intégrité de la bande riveraine lorsque la vitesse d'écoulement est forte. À la lumière de ces informations, les efforts afin de limiter l'apport de sédiments dans les cours d'eau devraient se concentrer sur un ajustement de la largeur de la bande riveraine en fonction des conditions du terrain et de meilleures pratiques agricoles (voir section 5.2).

En milieu urbain, le maintien à l'état naturel de la rive est également problématique à certains endroits. La rive est davantage perçue comme un obstacle au développement ou une contrainte à l'installation d'ouvrage à proximité des cours d'eau. Ainsi, l'intégrité de la végétation riveraine est rarement maintenue et son rôle épurateur est bien souvent compromis par le manque de diversité d'espèces végétales.

En milieu agricole, le modèle idéal proposé dans la littérature est celui intégrant l'agroforesterie dans lequel aucune action n'est tolérée dans les 5 premiers mètres à partir du haut de talus. Ce modèle offre des biens et services environnementaux (BSE) en permettant une récolte de produits ligneux et en favorisant les fonctions de la rive. Ainsi, l'agroforesterie pourrait s'implanter sur une largeur de 18 m à partir de la zone de non-intervention décrite précédemment. La récolte de spécimens ligneux pourrait même améliorer les performances épuratrices de cette zone. À 23 m du haut de talus, une zone d'espèces herbacées pourrait ralentir l'eau sur une largeur de 2 m où le fauchage serait accepté (Comité de conservation des sols et de l'eau de l'est du Canada, 2004). Ce modèle de bande riveraine d'une largeur totale de 25 m (figure 4.1.3) réunit les composantes essentielles à une filtration performante des sédiments et des contaminants solubles ou associés aux particules et permet de rentabiliser une partie de la superficie occupée par la rive. Ainsi :

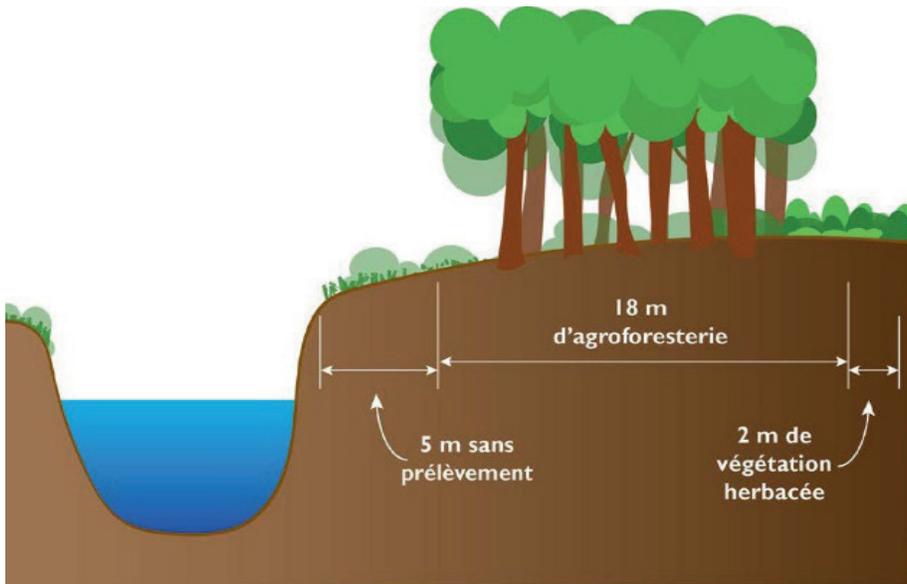
- la décantation des sédiments a lieu dans les premiers mètres de végétation herbacée (Gumiere, et coll., 2011);
- l'association des espèces herbacées et forestières (arbres) améliore les performances d'infiltration dans le sol des éléments nutritifs (Tomer, et coll., 2009);
- l'effet de filtration ne peut avoir lieu qu'en présence d'un écoulement lent et fluide sur le couvert végétal. La largeur de la bande riveraine n'est pas un gage de réussite en soi: plus la rugosité et la végétation dominant, plus les chances d'un débit d'écoulement propice à un assainissement des contaminants sont présentes (Gagnon et Gangbazo, 2007);
- une meilleure performance de séquestration de carbone (CO₂) est assurée par la présence d'arbres et d'arbustes (Fédération de l'UPA de la Mauricie, 2009).

4.1.4. Rôle de haie brise-vent

La présence d'arbres et d'arbustes aux abords des cours d'eau agit comme haie brise-vent. En réduisant la vitesse des vents dominants, ces haies créent des microclimats propices à l'établissement d'espèces floristiques et fauniques (Gagnon et Gangbazo, 2007). Bien qu'elles soient associées au monde agricole, leur effet est aussi perceptible en milieu urbain. Les cours d'eau sont propices à l'établissement de lisières boisées servant d'écran contre les vents et les radiations solaires.

Figure 4.1.3

Modèle idéal, selon la littérature, de bande riveraine intégrant le principe d'agroforesterie dans la rive.



D'un point de vue agricole, la rive est souvent considérée pour le maintien d'une bande de végétation naturellement présente ou pour l'implantation d'une haie brise-vent protégeant les infrastructures (bâtiments, routes) ou les parcelles de champs. Du point de vue d'une MRC, une haie brise-vent comporte de nombreux bénéfices qui ne devraient pas être compromis pour une question de manque d'accessibilité au cours d'eau. La Fédération de l'UPA de la Mauricie a d'ailleurs produit un guide intitulé [Analyse des coûts et bénéfices reliés à l'implantation de bandes riveraines boisées](#) (2009), dans lequel il est proposé d'aménager une haie brise-vent sur une rive et de laisser la seconde à l'état naturel afin de maintenir un accès au cours d'eau. D'un point de vue économique, ce guide traite également de l'exploitation des espèces ligneuses de la bande riveraine afin d'accroître les bénéfices et de contrebalancer la perte de superficie cultivable.

Néanmoins, lors des interventions décrétées par la MRC dans un cours d'eau, il est souvent question de la présence de haies brise-vent dans la bande riveraine. Une certaine logistique doit s'opérer afin de conserver ces écrans boisés tout en procédant aux travaux requis dans le littoral. L'avantage de cette approche est que les rôles de la bande riveraine sont conjugués à la protection riveraine tout en permettant une réduction de l'érosion éolienne, une augmentation du rendement des cultures, une augmentation de la qualité de l'air par le rabattement des poussières et une amélioration en matière de paysage (Vézina, 2001).

Photo 4.1.5

Espace de bon fonctionnement du cours d'eau



Crédit photo: MRC Drummond

4.1.5. Laminage des crues

Le laminage des crues consiste en la réduction du débit maximum et la répartition du volume d'eau de crue sur une période plus longue. Ce processus implique qu'un certain volume d'eau soit temporairement emmagasiné dans des zones inondables. Il est pertinent de mentionner que le laminage des crues peut s'effectuer en stockant les eaux de débordement, mais également les eaux d'écoulement de surface et souterraines (Blackwell & Maltby, 2006). De plus, même dans un cas de figure où les zones inondables d'un cours d'eau ne suffisent pas pour éviter l'inondation en aval, le délai supplémentaire engendré par celles-ci avant l'inondation peut permettre aux autorités de gagner du temps afin de prévenir les conséquences potentielles (Blackwell & Maltby, 2006).

Les zones inondables sont définies comme étant des zones inondées périodiquement par l'eau d'une rivière adjacente. Ce sont des zones formées et influencées par l'écoulement des cours d'eau sur lesquelles des écosystèmes se développent et opèrent (Opperman et al., 2010). D'un point de vue hydrologique, les zones inondables doivent être considérées comme étant une partie intégrale du système riverain, puisque les inondations y sont possibles selon des fréquences variables (Habersack, 2013). Pour diverses raisons socio-économiques telles que l'agriculture ou encore les pêcheries, les zones inondables sont parmi les écosystèmes les plus menacés par des activités anthropiques (Opperman et al., 2009). Selon la littérature, il est important de préserver l'inondation naturelle des zones inondables afin qu'elles puissent conserver leurs fonctions. Outre le laminage des crues, ces zones ont également d'autres fonctions : amélioration de la qualité de l'eau (en lien notamment avec la captation des sédiments), maintien de certains habitats rares, rétention des nutriments, etc. (Blackwell & Maltby, 2006).

La fonction de laminage est dépendante de nombreuses caractéristiques variables et propres à chaque milieu riverain, telles que sa localisation dans le paysage (tête du bassin ou aval), ses propriétés hydrologiques (type d'apport hydrologique, type d'écosystème inondable) ou encore son aménagement (Acreman & Holden, 2013). En milieu riverain, le laminage des crues est également fonction des précipitations, des dépôts de surface et de la capacité d'infiltration des sols. Le couvert végétal, la pente et la microtopographie influencent également la capacité d'atténuation des crues (Acreman et Holden, 2013).

4.1.6. Contrôle et régulation de la température

La bande riveraine offre un couvert végétal qui produit de l'ombre sur le cours d'eau, ce qui diminue l'impact des rayons du soleil et limite son réchauffement (Gagnon et Gangbazo, 2007). L'implantation ou le maintien d'une bande de végétation suffisamment haute et dense (strate arborescente), en haut de talus, est une mesure simple et efficace pour conserver une température de l'eau adéquate et propice à la faune aquatique (Grégoire et Trencia, 2007).

Cette mesure est d'autant plus efficace pour les petits cours d'eau agricoles qui sont faciles à ombrager et dont la protection est souvent inadéquate. En fait, la taille, la profondeur et le débit des cours d'eau influencent la sensibilité au changement de température (Comité de conservation des sols et de l'eau de l'est du Canada, 2004). Le réchauffement d'un cours d'eau en tête de bassin versant s'accroît tout au long de son parcours vers l'aval (Gagnon et Gangbazo, 2007). L'eau de température plus chaude en provenance de cours d'eau exposés au soleil risque de compromettre la stratification thermique des lacs et de contribuer à la prolifération de cyanobactéries. D'un point de vue faunique, la température de l'eau est un facteur déterminant pour la teneur en oxygène dissous: une eau plus froide permet une plus grande solubilité de l'oxygène, facteur crucial pour maintenir l'habitat des espèces sensibles, comme les salmonidés.

L'ombrage dépend beaucoup plus de la hauteur et de la densité de la végétation que de la largeur de la bande riveraine (Gagnon et Gangbazo, 2007). La présence de strates arborescentes et arbustives à l'intérieur de la bande riveraine ou de la rive est donc importante.

Lors de travaux d'entretien, le choix de la rive où seront effectués les travaux est important. La rive située au sud ainsi que celle située à l'ouest sont les plus importantes à conserver pour limiter l'augmentation extrême de la température de l'eau lors des canicules.

4.1.7. Bandes riveraines

La rive est une zone de transition entre les milieux terrestre et aquatique, on y retrouve normalement un écotone riverain différencié. La variabilité naturelle des phénomènes qui s'y déroule, assure une grande biodiversité et une grande richesse issue de la juxtaposition des écosystèmes aquatique, riverain et terrestre sur une superficie relativement restreinte (ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec, 2013).

La section 4.2 explique plus en détail le rôle de la zone riveraine pour le maintien des habitats fauniques. Comme la bande riveraine diminue l'érosion, limite la charge de sédiments vers le cours d'eau et réduit la charge de contaminants, elle contribue grandement à maintenir un habitat aquatique de qualité (Comité de conservation des sols et de l'eau de l'Est du Canada, 2004).

4.1.8. Guides et outils sur l'aménagement des bandes riveraines

Il existe de nombreux outils afin de caractériser les milieux riverains et les bandes riveraines. À cet égard, le MELCCFP propose un [protocole de caractérisation de la bande riveraine](#). L'[indice de qualité de la bande riveraine](#) permet d'évaluer la condition écologique de l'habitat riverain. Ce dernier est basé sur la superficie relative occupée par neuf composantes de la bande riveraine,

auxquelles est ajouté un facteur de pondération estimant leur potentiel à remplir les fonctions écologiques, notamment la protection des écosystèmes aquatiques.

Pour des informations sur les espèces végétales indigènes et sur les méthodes de plantation des arbustes et des arbres, la FIHOQ propose des guides et des renseignements sur les bandes riveraines dont le site «[Bandes riveraines», aménagement et entretien](#) ainsi que le [Guide de bonnes pratiques – Aménagement et techniques de restauration des bandes riveraines](#). Voir également le site [bande riveraine.org](#). L'UPA fournit énormément d'informations de façon interactive via le site [bandesriveraines.quebec](#). Finalement, le *Club-conseil Gestrie-Sol* a fait paraître [À chacun sa bande – Guide des bandes riveraines en milieu agricole](#), qui décrit sept modèles de bandes riveraines en milieu agricole. Il s'agit d'un outil de sensibilisation et d'aménagement intéressant comportant une liste d'espèces de végétaux recommandés et aussi, [À chacun son entretien](#), un guide d'entretien des bandes riveraines en milieu agricole.

4.1.9. Perspectives et limitations

Les bandes riveraines jouent plusieurs rôles écologiques au sein des écosystèmes riverains et aquatiques. Le couvert végétal et le système racinaire fournissent une stabilisation des rives et filtrent l'eau de ruissellement, alors que le système racinaire des végétaux favorise son infiltration vers les réserves souterraines. Les bandes riveraines permettent la thermorégulation de l'eau et fournissent des débris ligneux au cours d'eau, ce qui maintient un habitat faunique de qualité pour les espèces aquatiques. Elles sont aussi un lieu d'échanges, de repos, de reproduction ou d'alimentation pour de nombreuses espèces fauniques. D'autres rôles sont également étroitement associés aux rives. Citons par exemples, la diversification du paysage, les corridors fauniques ou de mobilité des populations, le lien entre l'hétérogénéité des formes sur le lit des cours d'eau et du bois morts, le lien entre la diversité des espèces végétales de la rive et de la diversité faunique, etc.

Bien que l'on reconnaisse que la superficie de la bande riveraine est intimement liée à sa performance écologique, sa dimension repose sur une largeur réglementaire de 10 ou 15 m, où un usage agricole est permis, de même que l'aménagement d'infrastructures, d'ouvrages, de bâtiments ou d'équipements à certaines conditions. Cet empiètement sur la rive diminue et entrave donc l'efficacité de la bande riveraine.

Photo 4.1.6

Rivière Kamouraska (aux perles)



Crédit photo : Daren Garneau-Dionne

Le maintien des bandes riveraines doit s'accompagner des meilleures pratiques et de la mise en place de moyens pour limiter le ruissellement. Le maintien de bandes riveraines réglementaires n'est pas toujours suffisant pour apporter une protection adéquate au cours d'eau et pour supporter une qualité de l'eau convenable. Une multitude de moyens d'action peuvent être mis en place à l'échelle micro et macro du bassin versant. Certaines exploitations agricoles ont voulu rentabiliser la rive en y cultivant des espèces ligneuses ou des cultures pérennes. Bien que le caractère naturel de la rive soit modifié par les activités agricoles, cette initiative peut être intéressante, mais à condition qu'une réelle bande riveraine, sans manquement du sol et sans intrants chimiques, soit conservée.

Photo 4.1.7

Végétalisation des rives, rivière St-Charles, ville de Québec



Crédit photo : Mélanie Jean, photographe

La présence de cours d'eau et de bandes de protection riveraine est un défi dans la planification des ensembles résidentiels. Les expériences passées nous ont appris que la protection minimale accordée par la PPRLPI, dont il était possible de déroger, n'a pas suffi à éviter les problèmes d'instabilité des berges, de manque d'accès au cours d'eau ou de sécurité civile en période de crue. La prise en compte de l'espace de liberté des cours d'eau ainsi que d'un principe de précaution en bordure de ceux-ci assurent une vision beaucoup plus durable du développement du territoire.

Le maintien d'une bande riveraine demeure primordial pour la protection et la fonction écologique qu'elle peut assurer. À certains égards, on peut se questionner sur sa largeur réglementaire en fonction des performances projetées quant à la réduction de la charge sédimentaire et du rabattement des concentrations de contaminants. Il faut néanmoins se rappeler que la protection accordée par la LQE et ses règlements d'application constitue une protection uniforme de base, qui peut être bonifiée par des initiatives et règlements municipaux intégrant davantage la nature du sol, la pente du terrain et du talus, de même que la sensibilité du milieu. À ce titre, voir la [Fiche sur la végétalisation de la bande riveraine \(MELCCFP\)](#).

4.2. Habitats fauniques

Les cours d'eau ne se résument pas au simple canal d'écoulement puisqu'il y a des interactions entre le littoral, la zone inondable et la rive. La dimension biologique est une variable souvent oubliée lors des interventions : rares sont les travaux exécutés par les instances municipales afin de conserver, d'améliorer ou de restaurer un habitat. Toutefois, la compréhension de ce qu'est un habitat faunique et de ce qui le caractérise pourrait jeter un nouvel éclairage.

La végétation riveraine est importante pour assurer la qualité de l'eau, composante essentielle des habitats fauniques riverains et aquatiques. Au Québec, les habitats d'eau douce assurent le maintien et la survie de près de 118 espèces de poissons ([Limites, possession et identification des poissons, Gouvernement du Québec \(quebec.ca\)](#), MELCCFP, 2024), en plus de nombreuses espèces fauniques liées aux milieux hydriques. Le potentiel de production de certaines espèces recherchées repose sur un réseau hydrographique composé de petits cours d'eau qui offre une gamme d'habitats (Fondation de la Faune du Québec; MEF, 1996). À une échelle spatiale plus étendue, les cours d'eau forment un tissu qui permet la connexion entre les habitats. Les corridors riverains sont les liens qui permettent aux cours d'eau de maintenir une fonction écologique d'échanges entre les différentes populations. Un habitat dégradé ou perturbé est souvent propice à l'implantation d'espèces exotiques envahissantes aux abords des cours d'eau, alors que la biodiversité des milieux naturels ou aménagés offre un rempart contre leur propagation.

4.2.1. Aspect écologique d'un habitat

Pour chacune des espèces présentes dans un écosystème, l'habitat correspond de façon précise au lieu où elle vit et à son environnement immédiat, en prenant en considération les facteurs abiotiques et biotiques (Ramade, 1984). En fait, les espèces ont différentes exigences en matière d'habitat, ce dernier devant subvenir aux besoins relatifs à l'alimentation, la reproduction, le repos et les soins parentaux. Les cours d'eau et les zones riveraines soutiennent de nombreux habitats critiques pour les animaux, les plantes et beaucoup d'organismes dont le cycle de vie dépend du réseau hydrique (Richardson et Moore, 2009). Il y a peu de données sur les espèces fauniques québécoises qui dépendent directement des cours d'eau, mais en Colombie-Britannique, c'est plus de 75 % des espèces vertébrées terrestres qui sont associées à un cours d'eau et à sa zone riveraine (Richardson, 1999). Au Québec, les lacs et les cours d'eau abritent 190 espèces de poissons, dont 118 sont des espèces d'eau douce (MFFP, [donnéesquebec.ca](#)).

Les espèces fauniques invertébrées et vertébrées augmentent le nombre d'espèces animales qui transitent, vivent, se reproduisent et s'alimentent dans la zone riveraine/aquatique.

Tout d'abord, il y a les espèces strictement aquatiques comme les poissons et la communauté benthique (ensemble des organismes aquatiques vivant au fond des cours d'eau); les espèces riveraines obligatoires comme certains amphibiens ; les oiseaux aquatiques et les mammifères (castor, loutre, vison, rat musqué) ; puis, il y a les espèces riveraines associées qui ne dépendent pas seulement de la zone riveraine pour compléter leur cycle de vie comme certains mammifères ou oiseaux qui utilisent cette zone pour l'abreuvement (cervidés, mustélidés, ursidés). Il est indéniable que les écosystèmes riverains et aquatiques soutiennent une grande biodiversité, créant des milieux propices à beaucoup d'échanges. Ils sont l'interface entre les milieux aquatique et terrestre, où les propriétés écologiques dépassent les limites de leur superficie : elles atteignent les écosystèmes terrestres (forestier, rural, urbain), les eaux souterraines et la zone inondable jusqu'au réseau hydrographique de l'ensemble du bassin versant (Hébert-Marcoux, 2009). Le nombre d'espèces présentes y est donc disproportionnellement élevé.

L'importance de maintenir des écosystèmes riverains et aquatiques de qualité ayant été soulignée, il faut définir les caractéristiques des habitats fauniques riverains et aquatiques. Avant de distinguer

ces deux types d'habitats, il faut mentionner que la documentation intègre fréquemment la rive aux habitats aquatiques littoraux. En effet, les systèmes fluviaux comprennent les écosystèmes aquatiques et riverains, milieux hydriques, qui forment des séries interconnectées de milieux de vie (Hébert-Marcoux, 2009). À cet effet, un ensemble de variables abiotiques semble influencer la qualité de l'habitat faunique riverain et aquatique, notamment :

- L'hydrologie: le régime des crues, des inondations ou des marées influence le type de végétation et la faune qui vit dans cet écosystème. La fluctuation du niveau d'eau assure le lien entre le cours d'eau et sa zone inondable. Au cours de ce processus, la dynamique de transport des sédiments, de la matière organique, des nutriments et de la dispersion de certains organismes remanie certains habitats (Hébert-Marcoux, 2009). D'ailleurs, le type d'écoulement de l'eau est un élément qui influe autant sur la faune aquatique que sur la végétation sur les berges.
- La géomorphologie du cours d'eau: la géologie et l'hydrologie conditionnent la morphologie des systèmes fluviaux et riverains. La dynamique structurale des milieux riverains est régie par une succession de phases dynamiques (érosion, transport et accumulation de sédiments) et de phases de stabilité (stockage, colonisation végétale et pédogénèse des sédiments remaniés) causées par des réajustements hydrogéomorphologiques (Saint-Amour, 2014).
- La luminosité: le degré d'ensoleillement et de radiation qui atteint le sol ou le lit a une influence sur la végétation et donc sur la composition de la flore.
- La température: la température de l'eau est influencée par la radiation solaire, la présence ou non de végétation et l'emplacement géographique dans le bassin versant (Hébert-Marcoux, 2009). La période de l'année (variation saisonnière) influence aussi la température, laquelle a une incidence sur la productivité primaire (croissance des plantes et végétaux) dans les cours d'eau (Richardson et Moore, 2009).

4.2.2. Habitats fauniques riverains

Les habitats fauniques riverains sont contigus au littoral d'un cours d'eau. L'habitat riverain contient des communautés de végétation et des sols pouvant posséder à la fois les caractéristiques des milieux hydriques et des milieux terrestres. Cette zone de transition peut être définie comme une zone où la végétation est influencée par les inondations, par les niveaux élevés de la nappe d'eau ou par ses fonctions écologiques connexes (Environnement Canada, Service canadien de la faune, 2013).

Cette définition dépasse largement l'étendue de la rive telle que définie par le RAMHHS. Cette végétation fournit les services écologiques à l'habitat aquatique, mais elle offre surtout un habitat terrestre dans cet environnement complexe qui inclut les zones inondables et les écotones (zone de transition aquatique/terrestre) (Environnement Canada, Service canadien de la faune, 2013). Le guide *Quand l'habitat est-il suffisant ?* (Environnement Canada, 2013) présente notamment une liste d'espèces fauniques comprenant reptiles, amphibiens, sauvagines et odonates (libellule, demoiselle) ainsi que la distance critique par rapport au point d'eau pour combler leurs exigences vitales. Selon ce même guide, la végétation naturelle devrait être présente sur 75 % des berges d'un cours d'eau, misant ainsi sur l'effet cumulatif de la zone riveraine pour la qualité de l'eau et donc pour l'habitat aquatique. Une étude torontoise révèle qu'une dégradation des cours d'eau survient lorsque la couverture végétale est sous le seuil de 75 % (Environnement Canada, Service canadien de la faune, 2013).

Photo 4.2.1

Diversité écologique du milieu hydrique



La qualité et l'abondance de la végétation en bordure des cours d'eau contribuent au maintien de la qualité des habitats riverains. *Maisonneuve et Rioux* (2001) a démontré, dans une étude comparative entre différents types de végétation (herbacée, arbustive et arborescente) dans une zone riveraine, que l'abondance de petits mammifères et de l'herpétofaune était plus élevée dans une structure complexe et diversifiée de végétation. La biodiversité dépend directement de la diversité des habitats, laquelle dépend notamment de la diversité de la végétation naturelle en place. La présence d'une ou de plusieurs strates végétales (muscinale, herbacée, arbustive et arborée) est influencée par le régime fluvial, les conditions hydriques et la nature du sol, le climat, la topographie du terrain, la compétition entre les espèces végétales, les perturbations et l'usage du territoire. Une structure étagée de la végétation prédispose à une plus grande diversité d'espèces végétales et animales (Hébert-Marcoux, 2009).

Un des rôles cruciaux de la végétation riveraine est la régulation de la température de l'eau. Une étude de *Grégoire et Trencia* (2007) démontre que l'ombrage était le principal paramètre pour expliquer les variations de température. Une différence de 1 °C à 2 °C peut être suffisante pour diminuer la biodisponibilité de l'oxygène dissous et exercer des effets négatifs sur l'alimentation, la croissance et la biomasse des salmonidés. À cet effet, les auteurs recommandent l'implantation d'une bordure de végétation riveraine haute et dense pour ombrager les cours d'eau dénudés, comme ceux situés en zone agricole ou en tête de bassin versant. Pour créer un ombrage efficace, la hauteur de la végétation riveraine doit être proportionnelle à la largeur du cours d'eau.

En plus du surplus de nutriments en zone de faible courant, la température de l'eau et l'ensoleillement influencent la formation des fleurs d'eau de cyanobactéries. Le MELCCFP recommande à cet effet de protéger les habitats riverains et humides afin que ceux-ci captent le surplus de phosphore et qu'ils régulent la température de l'eau et le degré de radiation solaire (ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2014).

Le bois (arbustes ou arbres) situé dans la rive ou le littoral occupe des fonctions sur le plan écologique et sur le plan de la géomorphologie du cours d'eau. En effet, les débris ligneux fournissent de la matière organique et des nutriments aux microorganismes présents dans l'eau. Ils fournissent également des abris contre les prédateurs ou contre le courant à certains organismes. Du point de vue de la dynamique de l'écoulement, un arbre tombé ou un amas de branches contribue à intercepter les sédiments et à modifier le profil ou la structure géomorphologique d'un cours d'eau (Richardson et Moore, 2009). Un arbre mort pourrait aussi être une obstruction au sens de la Loi sur les compétences municipales et du règlement sur l'écoulement des eaux d'une MRC. Toutefois, il faut considérer le niveau de risque pour la sécurité et les bénéfices écologiques quant à l'alimentation, la baisse de prédation et le repos de certaines espèces aquatiques avant de procéder à son retrait.

L'ensemble des ouvrages de référence souligne l'importance de la qualité de la zone riveraine dans le but de préserver la qualité de la zone aquatique. L'habitat riverain est un prolongement de l'habitat aquatique. D'ailleurs, aux États-Unis, l'*Environmental Protection Agency* (EPA) a produit une grille d'évaluation de la santé d'une zone riveraine à l'égard de sa capacité à soutenir des habitats aquatiques. Cette grille est adaptée de diverses sources et elle résume les éléments vus précédemment (tableau 4.2.1). Il s'agit d'indices pour caractériser la végétation riveraine par rapport à la qualité de l'eau.

Tableau 4.2.1

Grille d'évaluation de la santé d'une zone riveraine pour soutenir les habitats fauniques aquatiques.

Qualité de l'eau dans l'habitat aquatique

Critères	Excellente	Bonne	Passable	Pauvre
Largeur de la bande de végétation (mètres)	> 18	15-18	6-12	< 6
Diversité de la végétation présente (nombre d'espèces)	> 20	15-20	5-14	< 5
Structure de la végétation (nombre de strates ou de hauteurs)	3 hauteurs (herbacée, arbustive et arborescente)	2 hauteurs	1 hauteur	Végétation clairsemée
Proportion d'ombre sur le sol et l'eau	Mélange d'ombre et de soleil	Ombre clairsemée	90 % d'exposition au soleil	100 % d'exposition au soleil

Source: Appendix I. Discussion of Importance of Riparian Habitat to Aquatic Communities (US Environmental Protection Agency, 2014)

4.2.3. Habitat faunique aquatique

Les petits cours d'eau en tête de bassin versant forment au-delà de 50 % de la longueur totale des lits d'écoulement dans un bassin versant (Richardson, 1999). Pourtant, les efforts concernant l'amélioration de l'habitat des espèces sportives sont davantage portés sur les cours d'eau de plus grande envergure. On connaît donc peu les impacts de ces petits cours d'eau sur les habitats en aval. Richardson (1999) souligne leur importance, puisque l'effet cumulatif de leur détérioration en amont crée l'appauvrissement des habitats qui régulent les paramètres essentiels à la survie d'une espèce donnée en aval du bassin versant. D'ailleurs, une espèce de poisson peut passer une partie de son cycle de vie dans un petit cours d'eau; les cours d'eau intermittents et les fossés peuvent également constituer un habitat pour les poissons pouvant s'y reproduire et s'y alimenter. Toutes les espèces de poissons ont les mêmes besoins fondamentaux, mais chaque espèce a des exigences particulières à l'égard de cinq composantes essentielles à sa survie:

- la présence de frayères (sites de reproduction);
- une source d'alimentation pour tous les stades d'âge;
- un abri et une aire de repos;
- de l'eau en qualité et en quantité suffisante;
- le libre accès à l'ensemble des composantes.

Source: [Habitat du poisson: guide de planification, de réalisation et d'évaluation d'aménagements](#), Fondation de la faune et le MEF (1996).

Ces composantes peuvent également s'appliquer à toute espèce aquatique ou semi-aquatique. Il faut s'informer sur les espèces en présence avant d'intervenir dans le milieu afin de mieux cibler les efforts. La recherche scientifique démontre que l'habitat n'est pas simplement un lieu, mais bien l'agencement des cinq composantes énumérées ci-dessus, qui sont influencées par certaines variables, dont:

- La qualité physique et chimique de l'eau: en effet, la mesure des paramètres de suivi tels que les matières en suspension, le pH, l'oxygène dissous, la concentration d'éléments nutritifs et les contaminants, tient lieu d'indicateur de la santé d'un écosystème (Environnement Canada, Service canadien de la faune, 2013).
- Un pourcentage de surfaces imperméabilisées de moins de 10 % dans un bassin versant urbanisé: les précipitations s'infiltrent dans le sol pour approvisionner les eaux souterraines et les aquifères ou ruissellent jusqu'au cours d'eau. Lorsque des surfaces comme du béton, de l'asphalte ou des sols compactés empêchent l'eau de s'infiltrer, il y a un déclin de l'habitat du poisson et de la stabilité des zones riveraines (Environnement Canada, Service canadien de la faune, 2013).
- La perte de couvert forestier: un cours d'eau qui draine une surface boisée non perturbée contient en général une eau d'une grande qualité, due à la présence des composantes permettant la filtration, l'infiltration, l'ombre sur l'eau et la stabilisation des rives. L'exploitation forestière peut donc modifier la qualité de l'eau. En effet, les paramètres de l'eau comme la concentration de matières en suspension, le lessivage des composés chimiques (nutriments) et la température des cours d'eau sont en hausse lors de coupes d'arbres. En général, la perturbation des forêts augmente de 70 % l'écoulement total, sous l'effet de la diminution de l'interception et de la transpiration par le couvert forestier. Les relevés sur le débit maximal annuel montrent toutefois que ce phénomène varie, car certaines études indiquent une augmentation du débit et d'autres, une diminution (Environnement Canada, 2014).
- Les caractéristiques hydrauliques et hydrogéomorphologiques du cours d'eau: la vitesse d'écoulement influence l'érosion et le transport des sédiments. Un courant trop fort peut aussi empêcher le déplacement d'un individu vers un autre site ou y nuire (Fondation de la faune du Québec; ministère de l'Environnement et de la Faune, 1996).
- L'historique et l'état actuel des communautés du milieu: les caractéristiques fondamentales du cours d'eau et du bassin versant déterminent les limites et le potentiel de distribution et d'utilisation d'habitats de certaines espèces.
- La présence d'obstructions majeures dans le cours d'eau: un barrage, un ponceau mal conçu ou une stabilisation sur un tronçon de cours d'eau empêche forcément la circulation du poisson vers l'amont ou vers la zone inondable, ce qui contribue à isoler les populations ou à les empêcher d'accomplir l'ensemble de leur cycle vital.

- L'action animale: l'herbivorie, la prédation, la pollinisation, la construction de barrages et d'abris, la modification mécanique d'habitats, les transferts d'eau, d'énergie, de matière et d'organismes sont des phénomènes écologiques qui transforment et régénèrent les écosystèmes riverains et aquatiques (Hébert-Marcoux, 2009).
- L'action humaine: les activités économiques (agricoles, forestières, industrielles) et le développement urbain exercent une pression sur les habitats et sur les milieux naturels. L'action humaine ceinture, morcelle ou diminue la superficie des habitats fauniques. Dans les milieux sensibles, il est recommandé d'ajouter une zone tampon à la zone critique afin de minimiser les perturbations issues des activités humaines pour certaines espèces (Environnement Canada, Service canadien de la faune, 2013).

4.2.4. Les corridors riverains, un mode de survie pour les habitats morcelés

La fragmentation des habitats naturels est une des causes de l'effritement de la biodiversité, qui se retrouve divisée en parcelles isolées, menaçant ainsi l'équilibre des écosystèmes (Auclair, 2012-2013). Les cours d'eau assurent une connexion entre ces parcelles, facilitent les échanges et limitent leur isolement. Or, pour qu'un corridor soit une voie de transit efficace, il doit présenter les caractéristiques des parcelles d'habitat, et ces conditions ne sont pas stables à l'intérieur d'un corridor (Hébert-Marcoux, 2009). Dans une occupation agricole, urbaine ou industrielle, la qualité de la bande riveraine ne prédispose pas nécessairement à l'emprunt du corridor par toutes les espèces. Toutefois, des efforts peuvent être déployés lors d'interventions, comme la mise en place d'une bande de protection riveraine naturelle et diversifiée afin d'accroître les échanges entre les parcelles d'habitats et ainsi, de créer ou soutenir un corridor faunique.

4.2.5. Propagation des espèces envahissantes

Il est important de souligner que l'introduction d'une espèce envahissante, exotique ou non, perturbe son milieu et influence la disponibilité des ressources pour les autres espèces. Elle sait tirer profit des ressources du milieu, influence, modifie et limite la qualité de l'habitat. Dans bien des cas, les habitats envahis sont pauvres en biodiversité, et ces milieux sont perturbés par l'activité humaine (Gagnon, 2005). Dans le cas des espèces exotiques, elles peuvent altérer le cycle des nutriments et ainsi entraîner l'élimination des espèces indigènes et accentuer la perte de biodiversité.

Les milieux humides et hydriques sont plus enclins aux invasions des espèces végétales envahissantes que les écosystèmes arides, et les écosystèmes perturbés risquent davantage de subir la prolifération de ces espèces que les écosystèmes intacts. En effet, la diversité spécifique indigène d'une communauté végétale influence le degré de vulnérabilité des invasions. Une forte biodiversité se manifeste par une meilleure résistance aux éléments envahisseurs et ce, même en présence d'abondantes ressources, comme les nutriments (Lelong, 2008).

4.2.6. Occupation agricole

Un mythe tenace persiste dans le paysage agricole relativement au maintien de la végétation naturelle. En effet, les producteurs agricoles craignent souvent que la végétation en bande riveraine soit la porte d'entrée des espèces nuisibles pouvant causer des dommages aux récoltes et aux berges. Le maintien d'une bande de végétation en bordure des cours d'eau est ainsi associé à la présence de phragmites et de rats musqués. Or, les études tendent à démontrer le contraire.

En effet, la pollution diffuse d'origine agricole augmente la teneur des nutriments dans les cours d'eau, ce qui favorise la croissance des végétaux aquatiques. L'absence ou la saturation des filtres végétaux naturels, soit la bande riveraine, additionnée à une exposition solaire maximale (absence d'ombre), augmente le risque d'introduction d'espèces envahissantes, comme le phragmite ou le roseau commun (*Phragmites australis*). La présence d'arbres et d'arbustes pourrait freiner la propagation du phragmite, très répandu au Québec. L'expansion de cette plante a été très

rapide dès les années 1960. Sa dispersion serait plus facile le long des corridors linéaires, comme les rivières, les fossés de voie publique, les axes routiers et les fossés de drainage agricoles. Le phragmite exotique a peu d'ennemis naturels, et sa très grande résistance aux sels de déglacage, aux nitrates et au fauchage lui confère un avantage compétitif indéniable (Lelong, 2008). Cette plante vasculaire envahissante ne tolère cependant pas l'ombre projetée sur les fossés et les cours d'eau. Une étude de l'Institut de recherche en biologie végétale et du ministère des Transports a permis de déterminer que son mode de propagation, basé sur une germination sur les sites mis à nu ou perturbés, est efficace. Il est trop tôt pour confirmer le rôle des arbustes comme moyen de limiter l'expansion du phragmite en bordure de route (Boivin et coll., 2011). Toutefois, les données démontrent qu'une végétation diversifiée avec des espèces arborescentes en bordure des cours d'eau est un facteur limitant la croissance de cette plante envahissante.

Un petit mammifère semi-aquatique, le rat musqué (*Ondatra zibethicus*), tire aussi avantage de ces conditions. Ce dernier creuse des terriers dans de petits cours d'eau agricoles et sa présence est influencée par les caractéristiques hydriques du cours d'eau. Dans une étude menée par Bourget et Verreault (2008) dans une bande riveraine herbacée ou arborescente, la capture des rats musqués a été trois fois plus importante dans les parcelles composées uniquement d'herbacées : les bandes riveraines arborescentes limitent la croissance des plantes aquatiques, principale source de nourriture des rats musqués. De plus, un de leur prédateur naturel, le vison d'Amérique (*Neovison vison*), est absent de la bande riveraine herbacée, ce qui ne permet pas le contrôle des populations. Finalement, le système racinaire des arbres nuit au creusement des terriers (Bourget, 2006). Bref, plus une bande riveraine est pauvre ou herbacée, plus elle favorise l'implantation du rat musqué.

Une étude de Deschênes et coll. (2003) offre un autre exemple où la biodiversité ne représente pas un frein à la production agricole. Elle a démontré qu'une zone riveraine diversifiée incluant des arbres et des arbustes contribue à la diversité aviaire en bordure des champs agricoles et ce, sans favoriser la reproduction d'espèces dominantes et considérées nuisibles aux cultures, comme le carouge à épaulettes (*Agelaius phoeniceus*), par exemple.

Le travail de Gagnon (2005) sur l'envahissement de la châtaigne d'eau (*Trapa natans*) dans la rivière du Sud, dans le bassin versant de la rivière Richelieu, a permis de comprendre son effet négatif net sur les autres espèces aquatiques. La châtaigne d'eau est une plante exotique envahissante qui colonise les cours d'eau et les plans d'eau à forte tendance eutrophe, peu profonds (moins de 2 m), avec des sédiments vaseux. Elle empêche ensuite la diffusion de la lumière dans la colonne d'eau, et les sédiments conservent ses semences. Les travaux démontrent que les efforts d'éradication doivent être soutenus, car l'enlèvement des châtaignes en surface permet de diminuer annuellement le nombre de semences dans le fond du plan d'eau.

Une autre plante exotique est préoccupante, car elle déloge les plantes indigènes aquatiques et réduit la biodiversité en formant des colonies monotypiques (Auger, 2006) : le myriophylle à épis (*Myriophyllum spicatum* Linnée) est une plante submergée qui influence et altère son milieu. Certaines municipalités ont étudié et pris des mesures pour freiner sa propagation dans les lieux de villégiature (Sainte-Agathe-des-Monts, Lanthier, Saint-Aimé-des-Lacs). Auger (2006) rapporte que le myriophylle a commencé à envahir les lacs oligotrophes avec des populations de touladis. La distribution de cette plante ne se limite donc pas qu'aux zones agricoles, et les lacs recensés ont des concentrations faibles en phosphore. Sa distribution sur le territoire québécois pourrait être plus étendue que le laissent présumer les recensements effectués. L'envahissement d'un plan d'eau par le myriophylle à épis induirait d'importantes modifications quant à la circulation de l'eau et au processus sédimentaire des particules, ce qui influencerait le substrat. D'un point de vue physicochimique, le myriophylle entraîne des gradients de pH, de températures, de concentrations en oxygène dissous et de nutriments dans la colonne d'eau. Ces variables touchent directement l'habitat et la distribution des organismes planctoniques, des insectes et même des poissons présents (Auger, 2006). Pour de plus amples informations, consultez le [Guide d'accompagnement](#)

Prévention et lutte contre le myriophylle à épis Guide d'accompagnement – MELCCFP, 2023.

Les exemples donnés sont communs et reviennent régulièrement parmi les préoccupations des riverains lorsqu'il est question de développer ou d'améliorer l'habitat riverain et aquatique. La gestion des cours d'eau ne traite pas spécifiquement des espèces envahissantes, mais il est à noter qu'un écosystème pleinement établi et non perturbé permet une saine compétition entre les individus, une prédation et une recherche alimentaire afin d'atteindre un équilibre. Ces variables freinent la propagation des espèces nuisibles ou envahissantes.

Photo 4.2.2

Végétalisation de la bande riveraine



Crédit photo: UPA, www.bandesriveraines.quebec

4.2.7. Occupation forestière

Les activités d'exploitation forestière ont permis de développer un réseau de chemins vers les sites en forêt. Le castor (*Castor canadensis*) utilise les infrastructures, comme ces routes et leurs ponceaux, pour construire des digues et des barrages et élever le niveau d'eau (Larocque et coll., 2009). Le castor est une espèce indigène, mais il peut, à lui seul, créer un nouvel habitat. Bien qu'il génère des milieux humides productifs et favorables pour la sauvagine (canard noir, Harle huppé, garrot à œil d'or, fuligule à collier, et Harle couronné), les invertébrés, les poissons (salmonidés), les mammifères (cerf de Virginie, orignal) et les amphibiens, la présence de barrages peut néanmoins causer des inondations et des problèmes de gestion (Larocque et coll., 2009). La modification de l'habitat se traduit par des changements sur les plans de l'hydrologie et de la géomorphologie du cours d'eau, de la capacité à retenir les sédiments et la matière organique, du cycle des nutriments et de la décomposition, ainsi que de la transformation de la structure de la végétation (composition et diversité) (Larocque et coll., 2009). La section 5.5 traite d'ailleurs des solutions de gestion du castor. D'un point de vue faunique, les ouvrages du castor peuvent aussi être des obstacles à la migration du poisson, tout comme ils peuvent inonder les sites de fraie (Fortin et coll., 2001), et même réchauffer la température de l'eau. Lorsqu'un barrage cède, il libère quantité d'eau à une vitesse importante générant de l'érosion et libérant des débris et des sédiments, lesquels peuvent potentiellement colmater des frayères. Malgré ces impacts, la présence du castor apporte plus d'avantages écologiques à son milieu. Néanmoins, elle soulève des préoccupations quant à la sécurité des infrastructures anthropiques bien plus que sur le plan de la modification des habitats riverains et aquatiques.

Fortin et coll. (2001) dressent les conditions recherchées par un castor pour ériger un barrage :

- un niveau d'eau stable;
- un terrain de faible pente;
- des essences de feuillus (peuplier faux-tremble, saule, bouleau blanc, aulne, cerisier, sorbier);
- un substrat de terre meuble.

Les endroits propices pour établir un barrage sont les zones de perturbations résultant des coupes forestières, des épidémies d'insectes et des chablis. Il y a dans ces zones une succession végétale qui favorise l'abondance des espèces pionnières comme le bouleau blanc, le peuplier faux-tremble et le cerisier, ce qui contribue à augmenter l'attrait et le potentiel d'habitat pour le castor (Fortin, et coll., 2001).

Photo 4.2.3

Contrôle du niveau de l'eau en présence d'un barrage de castor



Crédit photo : Pierre Morin, MRC des Laurentides

4.2.8. Aménagements fauniques possibles lors des interventions

Bien que les MRC ou les municipalités n'aient pas l'obligation d'améliorer l'habitat aquatique, certaines interventions mineures peuvent bonifier les approches en matière de gestion intégrée des cours d'eau. Il importe de choisir les aménagements selon le type de cours d'eau et les caractéristiques du site visé. Mentionnons quelques exemples :

- améliorer les sites de fraie,
- favoriser la présence de végétation en rive pour maintenir ou améliorer l'habitat et le couvert ombragé,
- enlever les obstacles ou les obstructions à la libre circulation du poisson,
- ajouter des débris ligneux bénéfiques pour l'habitat du poisson et la dynamique hydrogéomorphologique des cours d'eau (voir [Guide d'analyse de la dynamique du bois en rivière](#) (Boivin-et-al.-2019)).

Il est recommandé de faire appel aux conseils d'un professionnel ayant des compétences dans les domaines l'hydrogéomorphologie, de l'hydrologie ou de l'hydraulique, en biologie et hydromorphologie notamment en regard de la dynamique fluviale et du stade d'évolution du cours d'eau.

Il existe de très bons ouvrages et des guides inspirants qui peuvent servir d'introduction aux aménagements fauniques. Parmi ceux-ci, notons *Habitat du poisson: guide de planification, de réalisation et d'évaluation d'aménagements* (1996), qui propose des aménagements et une méthode de caractérisation des sites. La Fondation de la faune a aussi produit des [fiches concernant la faune en milieu agricole et l'habitat du poisson, des amphibiens, des reptiles, des mammifères et des oiseaux](#). Ces fiches sont des outils de sensibilisation et de vulgarisation qui présentent des actions permettant une amélioration de la biodiversité. Autrement, il est possible de consulter des [ouvrages plus spécifiques à une espèce ou à un milieu donné](#).



Références

- ACREMAN, M., & HOLDEN, J. (2013). *How wetlands affect floods*, *Wetlands*, 33(5), 773–786.
- AUCLAIRE, M-J. (2012–2013). [*Les corridors naturels, maillons faibles de la conservation ?*](#) *Nature Sauvage*. (Hiver 2012–2013), pp. 22–27.
- AUGER, I. (2006). *Évaluation du risque de l'introduction du myriophylle à épis sur l'offre de pêche et la biodiversité des eaux à touladi*, revue de la littérature, Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune.
- BLACKWELL, M.S.A., MALTBY, E. (2006). *Ecoflood guidelines*, How to use floodplain for flood risk reduction, European Commission, 186p.
- BOIVIN, P., ALBERT, A. et BRISSON, J. (2011). *Prévenir et contrôler l'envahissement des autoroutes par le roseau commun* (*Phragmites australis*), volet intervention (R538.3) et volet analytique (R538.2), Montréal, Institut de recherche en biologie de l'Université de Montréal.
- BOURGET, G. et VERREAULT, G. (2008). *L'établissement de bandes riveraines arborées: un outil pour réduire la déprédation du rat musqué en milieu agricole*, *Le naturaliste canadien*, volume 132, No 1, pp. 41– 45.
- BOURGET, G. (2006). *Influence de la composition de la bande riveraine sur l'abondance du rat musqué dans les petits cours d'eau agricoles*, direction de l'aménagement de la faune du Bas-Saint-Laurent, ministère des Ressources naturelles et de la Faune.
- Comité de conservation des sols et de l'eau de l'Est du Canada (2004). [*Les bandes riveraines et la qualité de l'eau*](#), revue de littérature, Association des propriétaires fonciers. [En ligne]
- Environnement Canada (2014). *Menaces pour les sources d'eau potable et les écosystèmes aquatiques au Canada, effets de l'utilisation des terres pour l'agriculture et l'exploitation forestière*. [En ligne] 28 novembre 2014.
- Environnement Canada, Service canadien de la faune (2013). *Quand l'habitat est-il suffisant ?* 3e édition, Toronto (Ontario), Environnement Canada.
- Fédération de l'UPA de la Mauricie. (2009). [*Analyse des coûts bénéfiques liés à l'implantation de bandes riveraines boisées*](#), Agriréseau. [En ligne]
- FELD, C. K., FERNANDES Maria Rosário, FERREIRA, M. T., HERING, D., ORMEROD, S. J., VENOHRÉ, M., & Gutiérrez-Cánovas Cayetano. (2018). [*Evaluating riparian solutions to multiple stressor problems in river ecosystems*](#) – a conceptual study, *Water Research*, 139, 381–394.
- Fondation de la faune du Québec. Ministère de l'Environnement et de la Faune (1996). *Habitat du poisson*, guide de planification, de réalisation et d'évaluation d'aménagements, Québec, 140 p.
- FORTIN, C., LALIBERTÉ, M. et OUZILLEAU, J. (2001). *Guide d'aménagement et de gestion du territoire utilisé par le castor du Québec*, Ste-Foy, Fondation de la faune.
- GAGNON, É. et GANGBAZO, G. (2007). [*Gestion intégrée de l'eau par bassin versant*](#), ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. [En ligne]

GAGNON, J. (2005). *Étude d'impacts de l'invasion de la châtaigne d'eau (trapa natans) sur le milieu naturel de la Rivière du Sud*, Sherbrooke, Faculté des Sciences de l'Université de Sherbrooke.

Gouvernement du Québec (2014). *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*, Publication du Québec.

GRÉGOIRE, Y. et TRENCA, G. (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, Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune.

GUMIERE, S. J., et al. (2011). *Vegetated filter effects on sedimentological connectivity of agricultural catchments in erosion modelling, a review*, Earth surface processes and landforms, volume 36, pp. 3-19.

HABERSACK, H., SCHÖBER, B., & Hauer, C. (2013). *Floodplain evaluation matrix (fem): an interdisciplinary method for evaluating river floodplains in the context of integrated flood risk management*, Natural Hazards, Journal of the International Society for the Prevention and Mitigation of Natural Hazards, 75(1), 5-32.

HÉBERT-MARCOUX, S-É. (2009). *Les écosystèmes riverains, les bandes riveraines et les corridors écologiques*: regard sur la capacité des bandes riveraines définies, Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables du Québec, Sherbrooke, Faculté des Sciences de l'Université de Sherbrooke.

HOLMES, K. L., & GOEBE, P. C. (2011). *A functional approach to riparian area delineation using geospatial methods*, Journal of Forestry, 109(4), 233-241

LAROCQUE, C., LAMOUREUX, J. et PELLETIER, A. (2009). *Guide de gestion de la déprédation du castor*, version mise à jour par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune, territoire du Bas Saint-Laurent, direction de l'expertise Faune-Forêt.

LEE, K-H., et al. (2000). *Multispecies riparian buffers trap sediment and nutrients during rainfall simulations*, Journal of environmental quality, volume 29, issue 4, pp. 1200-1205.

LELONG, B. (2008). *La dissémination du roseau commun (Phragmites australis) dans le paysage québécois*, une analyse spatio-temporelle, Québec, Université Laval.

MAC NALLY, R., MOLYNEUX, G., THOMSON, J. R., LAKE, P. S., & READ, J. (2008). *Variation in widths of riparian-zone vegetation of higher-elevation streams and implications for conservation management*, Plant Ecology, 198(1), 89-100.

MARTEL, H. et PERRON, M-H. (2008). Centre de référence en agriculture et en agroenvironnement du Québec.

MELCCFP (2023). Indice de qualité de la bande riveraine (IQBR).

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (2014). Fleurs d'eau de cyanobactéries.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (2013). Guide d'interprétation, Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, Québec, direction des politiques de l'eau.

OPPERMAN, J. J., GALLOWAY, G. E., FARGIONE, J., MOUNT, J. F., RICHTER, B. D., & SECCHI, S. (2009). *Sustainable floodplains through large-scale reconnection to rivers*, *Science*, 326(5959), 1487–1488.

OPPERMAN, J. J., LUSTER, R., MCKENNEY, B. A., ROBERTS, M., & MEADOWS, A. W. (2010). [*Ecologically functional floodplains: connectivity, flow regime, and scale*](#), *Jawra Journal of the American Water Resources Association*, 46(2), 211–226.

RAMADE, F. (1984). *Éléments d'écologie, écologie fondamentale*, Paris, Mc-Graw-Hill.

RICHARDON, J. S. (1999). *Life beyond salmon streams: communities of headwaters and their role in drainage network*, *Biology and management of species and habitats at risk*, Kamloops, B.C., s.n., pp. 473– 476.

RICHARDSON, S. J. et MOORE, R.D. (2009). *Stream and riparian ecology*, *In compendium of forest hydrology and geomorphology in British Columbia*, Victoria, R.G. Pike et al. editors.

SAINT-AMOUR, F. (2014). *Dynamique hydrogéomorphologique des milieux riverains de la rivière Boniface*, Québec subarctique, Québec, Université Laval.

TOMER, M. D., et al. (2009). *Method to prioritize placement of riparian buffers for improved water quality*, *Agroforest systems*, volume 75, issue 1, pp. 17–25.

US Environmental Protection Agency (2014). [*Appendix I. Discussion of importance of riparian habitats aquatic communities*](#). [En ligne]

VÉZINA, A. (2001). *Agroenvironnement, Agri-Réseau*.