

# 2015

## *Diagnostic environnemental du bassin versant du ruisseau Inverness – lac Brome*



**RENAISSANCE**  
LAC BRME LAKE



Coopérative de solidarité  
en protection de l'eau



Coopérative de solidarité en  
protection de l'eau

# DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL DU BASSIN VERSANT DU RUISSEAU INVERNESS

## *RAPPORT FINAL*

*Préparé pour :*



---

## ÉQUIPE DE RÉALISATION

### **Rédaction et inventaires de terrain:**

Gabrielle Gosselin, *Biologiste, B. Sc.*

Jean-François Martel, *Biologiste, M. Sc. Eau*  
*Révision*

### **Cartographie :**

Gabrielle Gosselin, *Biologiste, B. Sc.*

2015



---

# TABLE DES MATIÈRES

<b>1.</b>	<b>MISE EN CONTEXTE ET MANDAT</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>MÉTHODOLOGIE</b>	<b>2</b>
2.1	Compilation des données existantes	2
2.2	Caractérisation du bassin versant	2
2.3	Analyse des données	3
2.4	Cartographie	3
<b>3.</b>	<b>PORTRAIT DU BASSIN VERSANT</b>	<b>4</b>
3.1	Réseau hydrographique	4
3.2	Utilisation du territoire	8
3.3	Topographie et pentes du bassin versant	9
3.4	Type de sol	9
3.5	Qualité de l'eau	11
<b>4.</b>	<b>RÉSULTATS DE LA CARACTÉRISATION</b>	<b>13</b>
4.1	<b>Bandes riveraines</b>	<b>13</b>
4.1.1	État de la situation	13
4.1.2	Analyse	16
4.1.3	Recommandations	17
4.2	<b>Étangs artificiels</b>	<b>17</b>
4.2.1	État de la situation	17
4.2.2	Diagnostic	20
4.2.3	Recommandations	21
4.3	<b>Pépinière</b>	<b>22</b>
4.3.1	État de la situation	22
4.3.2	Diagnostic	26
4.3.3	Recommandations	26
4.4	<b>Golf</b>	<b>27</b>
4.4.1	État de la situation	27
4.4.2	Diagnostic	29
4.4.3	Recommandations	30
4.5	<b>Réseau routier</b>	<b>31</b>
4.5.1	État de la situation	31
4.5.2	Diagnostic	36
4.5.3	Recommandations	36
4.6	<b>Secteur urbain et résidentiel</b>	<b>37</b>
4.6.1	État de la situation	37
4.6.1	Diagnostic	39
4.6.2	Recommandations	39
4.7	<b>Eaux usées</b>	<b>39</b>
4.7.1	État de la situation	39
4.7.2	Diagnostic	39
4.7.3	Recommandations	40

<b>4.8 Activités agricoles</b>	<b>40</b>
4.8.1 État de la situation	40
4.8.2 Interprétation	40
4.8.3 Recommandations	41
<b>4.9 Milieu humide</b>	<b>41</b>
4.9.1 État de la situation	41
4.9.2 Diagnostic	41
4.9.3 Recommandations	43
<b>5. CONCLUSION</b>	<b>43</b>
<b>6. RÉFÉRENCES</b>	<b>46</b>

---

## LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE DU SOUS-BASSIN DU RUISSEAU INVERNESS .....	5
FIGURE 2 : VASTE ÉTANG ARTIFICIEL SITUÉ À L'AMONT DE LA BRANCHE PRINCIPALE .....	6
FIGURE 3 : PÉPINIÈRE RÉGIONALE.....	6
FIGURE 4 : EMBOUCHURE DU RUISSEAU INVERNESS.....	7
FIGURE 5: VUE AÉRIENNE DU TERRAIN DE GOLF ET DES ÉTANGS ARTIFICIELS DES RUES SAINT-ANDREW ET ROSEDALE .....	7
FIGURE 6 : TYPES DE SOL.....	10
FIGURE 7 : PRÉSENCE DE SABLE SUR LE LIT DU RUISSEAU ET DANS LE RUISSEAU INVERNESS .....	10
FIGURE 8 : LOCALISATION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE.....	11
FIGURE 9 : BANDES RIVERAINES DE FAIBLE QUALITÉ SUR LE TERRITOIRE DU GOLF .....	13
FIGURE 10 : LOCALISATION DES POINTS D'INVENTAIRE SUR LES BANDES RIVERAINES .....	15
FIGURE 11 : LARGEUR OPTIMALE DE LA BANDE RIVERAINE SELON DIVERSES FONCTIONS ENVIRONNEMENTALES .....	16
FIGURE 12: LOCALISATION DES POINTS D'INVENTAIRE SUR LES ÉTANGS ARTIFICIELS .....	19
FIGURE 13: LOCALISATION DES POINTS D'INVENTAIRE CONCERNANT LA PÉPINIÈRE.....	25
FIGURE 14: LOCALISATION DES POINTS D'INVENTAIRE CONCERNANT LE GOLF .....	28
FIGURE 15: LOCALISATION DES POINTS D'INVENTAIRE DU RÉSEAU ROUTIER .....	35
FIGURE 16: LOCALISATION DES POINTS D'INVENTAIRE DES SECTEURS URBAINS ET RÉSIDENTIELS	38

---

## LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : UTILISATION DU SOL DANS LE SOUS-BASSIN INVERNESS (TEKNIKA-HBA 2008 ET ÉTAT DE SITUATION RLB)	8
TABLEAU 2: MÉDIANE CALCULÉE À CHAQUE STATION	12

---

## LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 - RÉPERTOIRE CARTOGRAPHIQUE
ANNEXE 2 – RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES

## 1. MISE EN CONTEXTE ET MANDAT

Soucieux de restaurer et de préserver la qualité de l'eau du lac Brome, l'organisme Renaissance lac Brome (RLB) a adopté une approche d'intervention par sous-bassin versant. Parmi les neuf sous-bassins (incluant le « sous-bassin riverain » du lac Brome), celui du ruisseau Inverness, qui fera l'objet de l'étude du présent document, est le plus petit. Toutefois, plusieurs études ont démontré que les concentrations en phosphore total apportées au lac par ce ruisseau sont parmi les plus élevées. En effet, dans la revue de littérature faite par Teknika-HBA (2008), le ruisseau Inverness, ainsi que le ruisseau Pearson, ont été identifiés comme les deux tributaires les plus problématiques en termes de concentration de phosphore apportée au lac Brome. Les sources potentielles ont été identifiées comme étant les zones anthropiques (Humbert, 2012; Teknika-HBA, 2008).

Le réseau hydrographique du ruisseau Inverness est assez simple. Il se compose essentiellement d'une branche principale, le ruisseau en lui-même, et d'une branche secondaire sillonnant un terrain de golf. Bien que le débit du ruisseau Inverness soit faible, ses apports en phosphore ont un impact sur l'ensemble du lac parce qu'il se déverse près de la tête du lac, que les vents dominants de l'ouest poussent l'eau de l'embouchure du ruisseau vers le centre du lac et que la circulation des embarcations à moteur est fréquente (Villas Inverness, Bondville). C'est pour ces raisons que RLB est à la recherche de solutions qui pourraient être apportées afin d'améliorer la qualité de son eau. Pour ce faire, il faut d'abord identifier les sources provenant du sous-bassin Inverness.

RLB a donc mandaté le RAPPEL – Coop de solidarité en protection de l'eau afin qu'il identifie les sources de pollution et qu'il effectue un diagnostic environnemental du sous-bassin versant du ruisseau Inverness. L'objectif de ce mandat est d'émettre des recommandations pour améliorer la qualité de l'eau de ce ruisseau, maintenant et pour les générations à venir.

Afin de mieux comprendre les recommandations proposées dans ce rapport, le chapitre 2 présente tout d'abord la méthodologie utilisée. Le chapitre 3 fait état du portrait global du bassin versant du ruisseau Inverness, en présentant une description du réseau hydrographique, de l'utilisation du territoire et de la topographie. Ensuite, le chapitre 4 présente l'état de la situation actuelle en regard des résultats de la caractérisation du bassin versant, expose les causes de dégradation de la qualité de l'eau et finalement, propose des recommandations pour chacun des aspects identifiés. Pour terminer, le chapitre 5 présente une série de recommandations générales afin de guider RLB et ses partenaires municipaux et régionaux pour les prises de décisions relatives aux actions à mettre en œuvre.

## 2. MÉTHODOLOGIE

### 2.1 COMPILATION DES DONNÉES EXISTANTES

Cette étape a consisté à récupérer, compiler et analyser les études antérieures, les photographies aériennes ainsi que les données de suivi de la qualité de l'eau au sein du bassin versant du ruisseau Inverness. Elle a permis d'obtenir une vue d'ensemble du territoire, notamment de l'utilisation du sol, et de repérer les secteurs les plus susceptibles d'entraîner une détérioration de la qualité de l'eau. Les documents suivants ont été consultés au cours de cette étape :

- Renaissance lac Brome :
  - *Résultats bruts du suivi de la qualité de l'eau du ruisseau Inverness – 2008 à 2014;*
  - *Étude rétrospective de l'évolution des composantes environnementales du bassin versant du lac Brome : Passé et présent des filtres naturels de l'eau (Humbert L., 2012)*
  - *État de situation : Les installations septiques résidentielles sur le territoire de Ville de Lac-Brome (2008)*
  - *État de situation du sous-bassin versant Inverness et propositions de mesures correctives pour réduire les apports de phosphore au lac Brome (2008).*
- Teknika-HBA. Inc., maintenant EXP :
  - *Contrôle des apports en éléments nutritifs dans les eaux du lac Brome – Plan directeur (2008).*
- Biome Environnement :
  - *Développement Terre 815 - Mise à jour de la caractérisation du milieu naturel (2012) – Projet Jetté sur la rue Mill*
- Cartographie :
  - Cartes topographiques au 1/20 000 (© Gouvernement du Québec); BDTQ
  - Google Earth
  - Info-Sol.

### 2.2 CARACTÉRISATION DU BASSIN VERSANT

Avant de débiter les inventaires de terrain, une analyse cartographique du territoire a été réalisée afin de caractériser le bassin versant et d'identifier les zones prioritaires à visiter. Les études antérieures fournies par RLB ont été grandement utiles au cours de cette étape. Les principales zones prioritaires identifiées sont les zones résidentielles ainsi que les étangs artificiels, le golf, la pépinière régionale et l'embouchure du ruisseau.

Une première visite du bassin versant effectuée le 5 juin 2015 a permis d'obtenir une vue d'ensemble de l'état du réseau routier et du réseau de drainage (fossés), de vérifier la délimitation du bassin versant et de localiser les principaux foyers d'érosion.

À la suite de l'obtention des autorisations par RLB, une autre visite a été réalisée le 1<sup>er</sup> septembre 2015 pour constater l'état du ruisseau dans les secteurs habités, valider la trajectoire du cours d'eau, valider la présence des milieux humides et évaluer l'état des étangs artificiels et des liens entre eux.

Des autorisations demandées par RLB ont permis aussi d'aller visiter les installations de la pépinière du chemin Mill qui est gérée par la MRC Brome-Missisquoi. Un entretien téléphonique a d'abord été fait le 24 août avec le responsable M. François Daudelin pour discuter des pratiques de récolte et de maintenance du site et des plants. Nous n'avons toutefois pas pu connaître les pratiques d'entretien du golf, ni visiter le terrain, puisque le Club de Golf Inverness a refusé notre demande.

## 2.3 ANALYSE DES DONNÉES

L'analyse et la comparaison des données obtenues ont permis d'attribuer une catégorie à chacun des points d'inventaire. Ainsi, une échelle à trois niveaux a été utilisée, soit une catégorie 1, qui expose une dégradation marquée et exige une priorité d'intervention, à la catégorie 3 qui décrit un milieu stable et dont les interventions, si nécessaires selon le cas, ne sont pas jugées prioritaires. Plus en détail :

- **Catégorie 1** : désigne les sites moyennement à fortement dégradés (présence d'érosion et/ou insuffisance marquée de végétation) où des mesures correctives doivent être entreprises dans les meilleurs délais et/ou nécessitent une intervention et un suivi à court terme;
- **Catégorie 2** : associée aux sites faiblement à moyennement dégradés (peu d'érosion et/ou insuffisance de végétation) où des aménagements ou des actions spécifiques sont recommandés à moyen terme ;
- **Catégorie 3** : désigne les sites aucunement ou faiblement dégradés où le suivi de l'intégrité des lieux devrait tout de même être assuré à long terme.

## 2.4 CARTOGRAPHIE

Lors de l'inventaire, les coordonnées géographiques des sites ont été enregistrées à l'aide d'un GPS intégré à un appareil photo. Les sites ont également été photographiés afin d'illustrer le présent rapport. Les données ont ensuite été compilées dans une base de données préalablement conçue et les sites identifiés lors de l'inventaire ont été cartographiés à l'aide du logiciel ArcGIS (version 10.0). L'ensemble des cartes ont été projetées en utilisant le système géographique de référence NAD 1983 avec une projection MTM fuseau 8. Les cartes topographiques à l'échelle 1/20 000 officielle du gouvernement du Québec ont été utilisées pour la réalisation des cartes présentées dans ce rapport (BDTQ). L'utilisation du site Info-Sols du MAPAQ a permis de corriger la délimitation du bassin versant. Finalement, certaines cartes ont été réalisées à l'aide des logiciels ArcGIS et Google Earth.

### 3. PORTRAIT DU BASSIN VERSANT

#### 3.1 RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE

Le sous-bassin du ruisseau Inverness est le plus petit parmi les neuf sous-bassins du lac Brome (en ne tenant pas compte du sous-bassin riverain). Il a une superficie d'environ 4,3 km<sup>2</sup> et, selon Humbert (2012), il draine 2 % du bassin versant du lac Brome. Le bassin versant est présenté à la figure 1. La totalité du sous-bassin est situé sur le territoire de la ville de Lac-Brome. La longueur totale du ruisseau est d'environ 7,5 km.

Le ruisseau Inverness a un réseau hydrographique assez simple, en ce sens qu'il est peu ramifié (figure 1). Il débute sa course au sud du chemin Mill sur le flanc ouest de la colline Tibbits. La branche principale croise rapidement sur son parcours le plus grand étang artificiel du territoire (figure 2). Cette même branche est par la suite alimentée par le fossé de drainage de la pépinière régionale (figure 3). Selon une étude de Biome Environnement (2012), la branche principale est alimentée un peu plus à l'est par deux ruisseaux intermittents provenant du sud du chemin Mill (lot 815). Des marécages riverains à proximité des deux petits ruisseaux ont été identifiés dans cette dernière étude tout comme la présence d'un marais et d'un marécage arborescent. Finalement, au sud des rues Saint-Andrew et Rosedale, la dernière section de la branche principale sillonne un vaste milieu humide avant de se déverser dans le lac Brome à la hauteur de l'intersection du chemin Papineau et de la rue de Bondville (figure 4).

La branche secondaire du ruisseau Inverness prend sa source dans des étangs artificiels situés dans la partie nord du terrain de Golf. Elle traverse l'ensemble du terrain où elle y reçoit les eaux de nombreux fossés, dont plusieurs sont alimentés par des étangs artificiels dépourvus de bandes riveraines. Elle rejoint le ruisseau principal au niveau du milieu humide situé à l'ouest de l'intersection du chemin Papineau et de la rue de Bondville. À noter qu'en 2007, des agents de sensibilisation ont sillonné le ruisseau et ont constaté que l'eau de la branche provenant du golf était brune et brouillée alors que l'eau de la branche principale, située en bonne partie en forêt, était plus limpide (RLB, 2007).

Au total, environ trente (30) étangs artificiels ont été répertoriés dans le sous-bassin versant du ruisseau Inverness. De ces étangs, dix (10) sont situés sur le territoire du golf (figure 5). Les nombreux étangs artificiels sur le territoire sont soit situés directement sur le parcours du ruisseau ou ils lui sont connectés via des fossés.

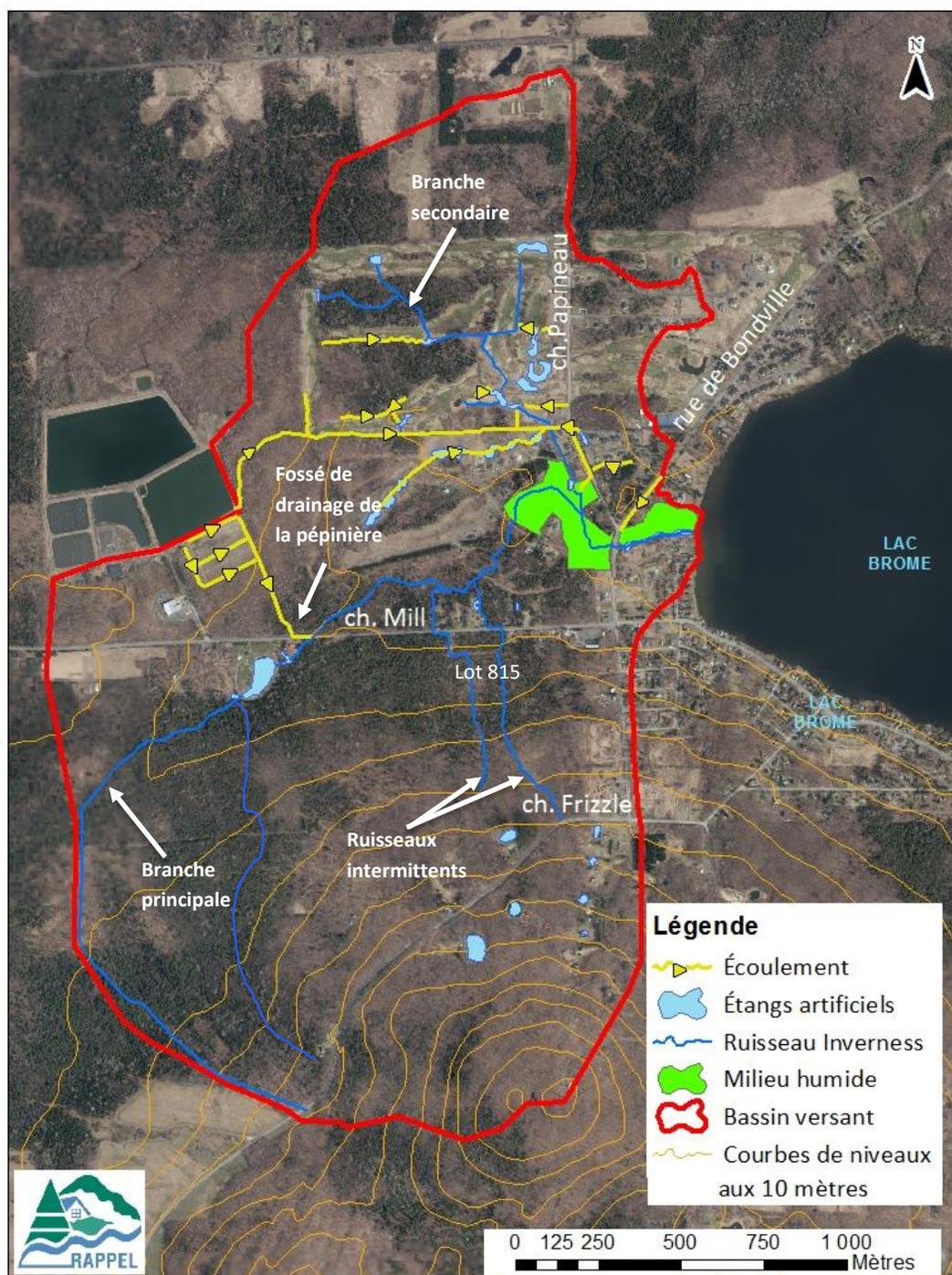
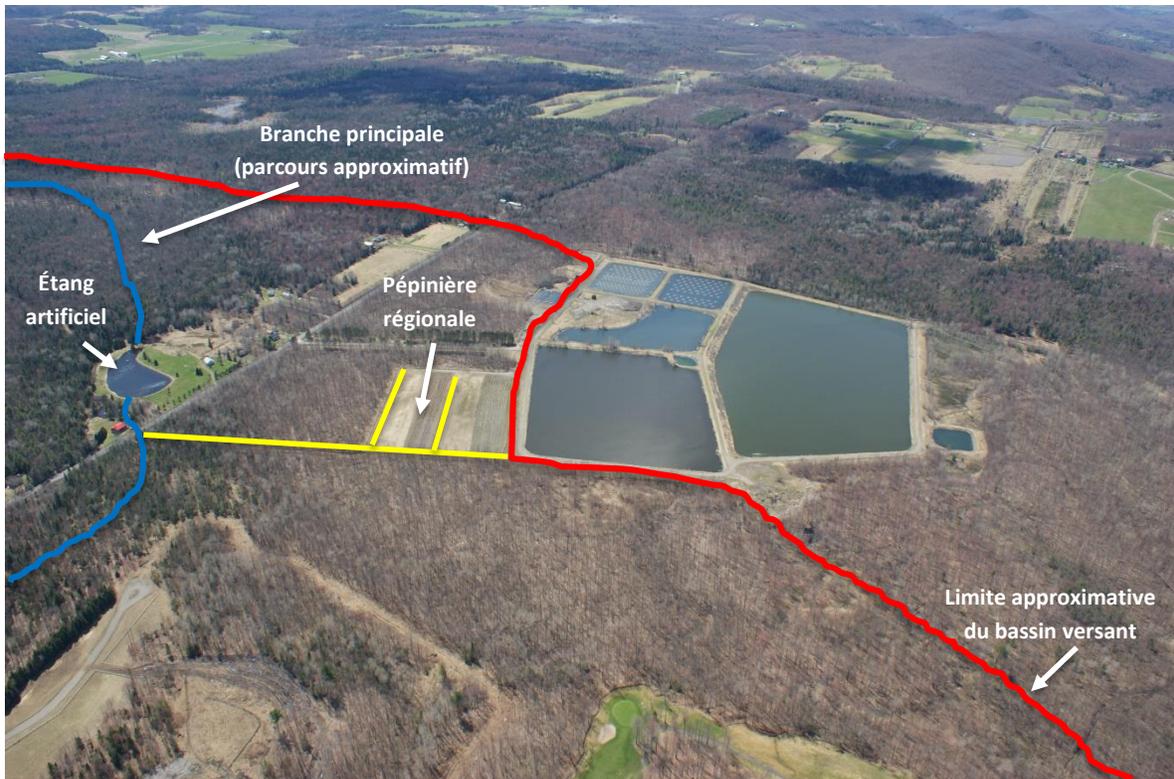


FIGURE 1 : RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE DU SOUS-BASSIN DU RUISSEAU INVERNESS<sup>1</sup>

<sup>1</sup> À noter que le tracé du ruisseau Inverness au sud du chemin Mill est approximatif, et ce, autant pour la branche principale que pour les autres branches.



**FIGURE 2 : VASTE ÉTANG ARTIFICIEL SITUÉ À L'AMONT DE LA BRANCHE PRINCIPALE**



**FIGURE 3 : PÉPINIÈRE RÉGIONALE**



(photo aérienne fournie par RLB)

**FIGURE 4 : EMBOUCHURE DU RUISSEAU INVERNESS**



(photo aérienne fournie par RLB)

**FIGURE 5: VUE AÉRIENNE DU TERRAIN DE GOLF ET DES ÉTANGS ARTIFICIELS DES RUES SAINT-ANDREW ET ROSEDALE**

### 3.2 UTILISATION DU TERRITOIRE

Le tableau 1, tiré de l'étude de Teknika-HBA, montre que plus de la moitié du bassin versant est recouvert de forêt (59,5%). Le terrain de golf occupe une grande superficie du sol, couvrant ainsi 15 % du bassin versant. Les secteurs urbains et de villégiature représentent environ 20 % du territoire. L'agriculture couvre à peine 5,9 % du territoire.

**TABLEAU 1 : UTILISATION DU SOL DANS LE SOUS-BASSIN INVERNESS (TEKNIKA-HBA 2008 ET ÉTAT DE SITUATION RLB)**

Utilisation du sol	Superficie en ha	% de couverture
Milieu forestier	314	59,5
Milieu urbain	55,2	10,5
Milieu de villégiature	47,8	9,1
Milieu agricole (pré)	2,7	0,5
Milieu agricole (fourrage)	28,5	5,4
Terrain golf	77,2	14,6
Plans d'eau	2,0	0,4
<b>Sous-total</b>	<b>527,4</b>	

En considérant qu'en 2015 il y a plus d'étangs artificiels, leur superficie cumulée représente maintenant 1,10 % (4,73 ha) du bassin versant. Par contre, le calcul de la superficie des milieux humides ne comprend que ceux qui ont été localisés lors des visites terrains. D'autres milieux humides, identifiés dans l'étude de Biome Environnement dans le cadre du projet Jetté sur le chemin Mill, n'ont pas été considérés.

Selon le rapport de l'état de situation des installations septiques (RLB, 2009), le territoire du sous-bassin Inverness comporte 24 logements dotés d'une installation privée et 82 logements qui sont desservis par les égouts municipaux. Cette même étude soulève également que cinq des installations septiques étaient jugées à risque en 2009 étant donné leur âge avancé. Seulement quatre installations ont été considérées encore plus à risque à cause de leur terrain de petite taille (< 3000 m<sup>2</sup>).

### 3.3 TOPOGRAPHIE ET PENTES DU BASSIN VERSANT

Au sud du chemin Mill, le bassin versant du ruisseau Inverness se situe dans un terrain montagneux alors qu'au nord, c'est un plateau peu incliné qui correspond environ à la superficie du golf. Les pentes y sont donc généralement faibles à l'exception de la partie sud où l'on retrouve quelques secteurs plus abrupts (flanc ouest de la colline Tibbits).

### 3.4 TYPE DE SOL

Plusieurs types de sol composent le bassin versant selon les cartes de l'IRDA (figure 7) : principalement du loam<sup>2</sup>, du loam sableux et du sol organique (tourbe). L'observation de la carte permet toutefois de constater que le ruisseau s'écoule principalement sur un sol organique, plus précisément un sol tourbeux. Les sols organiques sont généralement implantés dans des dépressions (fond de vallée) et sont composés de résidus de végétaux à différents stades de décomposition (Duguet, 2005). L'accumulation de l'eau dans ces dépressions, qui sature le milieu durant une longue période combinée aux conditions d'acidité ralentissent le phénomène de décomposition des végétaux (Plamondon-Duchesneau, 2011). Comme le phosphore est un composé important des végétaux, le sol organique est donc très riche en phosphore (Duguet, 2005; Laniel, 2009). En effet, le phosphore se fixe normalement dans le sol en formant des complexes avec le fer et de l'aluminium. Toutefois, une fois ces sites saturés, le phosphore additionnel est alors lessivé lors des apports d'eau. En sol organique, le phosphore est plus facilement lessivé qu'en sol minéral à cause d'une faible proportion de complexes d'aluminium et de fer qui ne retiennent pas en quantité suffisante le phosphore (Duguet, 2005). Le phosphore qui se retrouve dans les eaux de lessivage est le résultat de la solubilisation de phosphore inorganique (rendre un élément dissous dans un liquide) ou de la minéralisation du phosphore (transformation des substances organiques, complexes, en substances inorganiques, simples) (Duguet, 2005).

Le reste du bassin versant est composé d'un sol loameux ou d'un loam sableux. Les loams font partie des sols les plus vulnérables à l'érosion par l'eau dans les pentes longues ou abruptes (Agriculture et Agroalimentaire Canada, 2014). Le loam sableux est composé d'une plus grande proportion de sable ce qui le rend plus sensible à l'érosion et plus friable à cause de sa structure plus instable que les sols argileux et limoneux (Agriculture et Agroalimentaire Canada, 2014). Il est donc plus facilement érodé que les sols argileux, mais moins que les sols sableux (Rostad et Padbury, 2001). L'érosion mène au transport des particules de sol, où est fixé le phosphore, dans les plans d'eau (Agroalimentaire et Agriculture Canada, 2014). D'ailleurs, la visite de terrain effectuée dans la section amont du cours d'eau a permis de constater que le lit du ruisseau et les berges dans ce secteur étaient couverts de sable, et ce, en milieu forestier; ce qui démontre une grande sensibilité à l'érosion (figure 7).

---

<sup>2</sup> Les loams sont composés des trois types de texture du sol de même proportion: sable, argile et limon. Loam sableux signifie que la classe dominante est le sable.

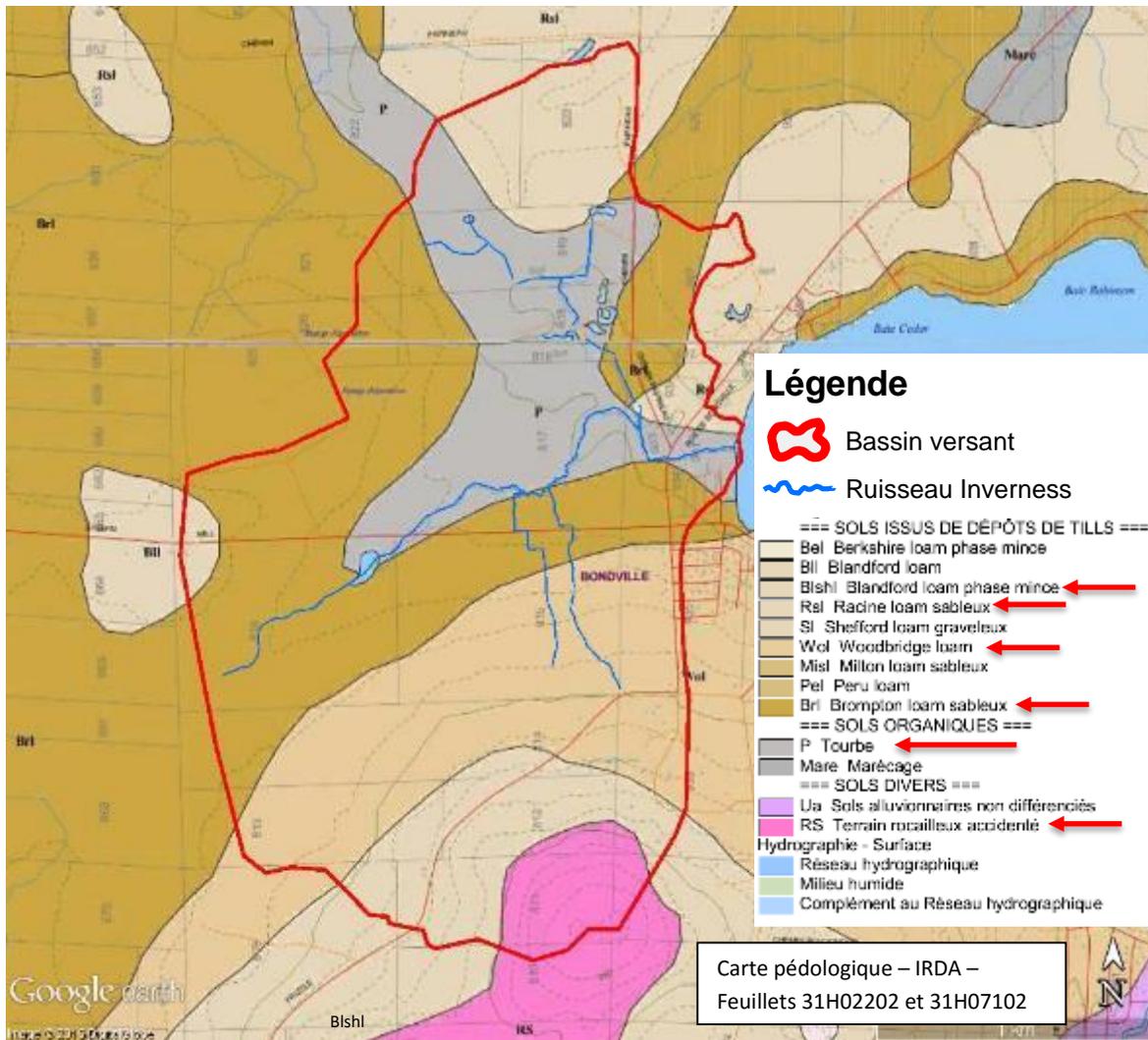


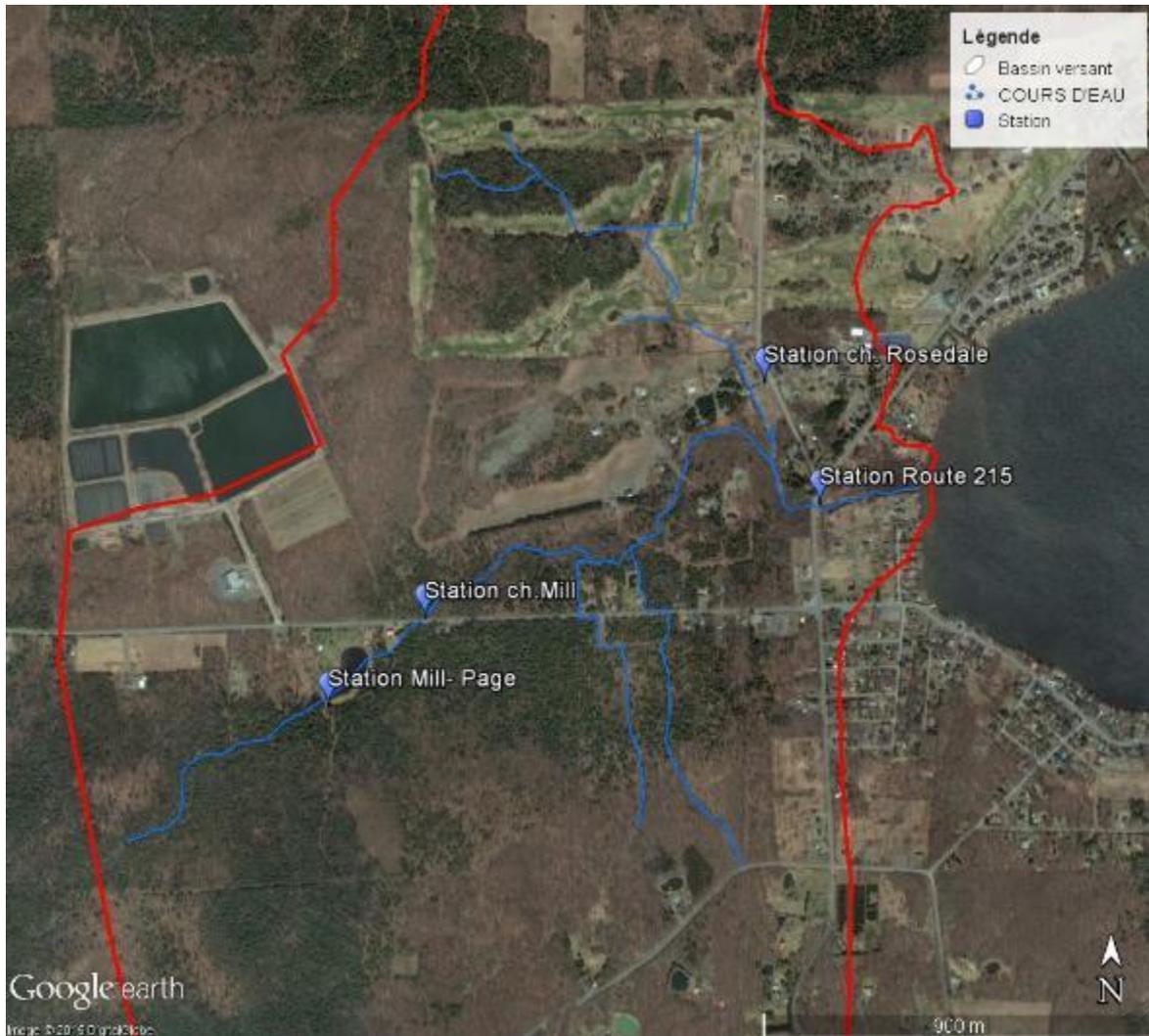
FIGURE 6 : TYPES DE SOL



FIGURE 7 : PRÉSENCE DE SABLE SUR LE LIT DU RUISSEAU ET DANS LE RUISSEAU INVERNESS

### 3.5 QUALITÉ DE L'EAU

RLB effectuée depuis 2005 des analyses de la qualité de l'eau du ruisseau Inverness, et ce, à différentes stations sur le cours d'eau (figure 8).



**FIGURE 8 : LOCALISATION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE**

Parmi les 74 campagnes d'échantillonnage effectuées entre 2005 et 2015 à la station de la route 215 (du côté aval de la route), 63 des échantillons récoltés excédaient le critère de qualité pour le phosphore (moyenne de 35  $\mu\text{g/l}$  avec une médiane de 34  $\mu\text{g/l}$ ). En effet, selon le ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte aux Changements Climatiques (MDDELCC), le critère de qualité à ne pas dépasser pour le phosphore est de 20  $\mu\text{g/l}$  (MDDELCC, 2015). Notons par ailleurs qu'à cette station, chaque année, le critère n'était soit jamais respecté ou bien il n'était respecté qu'une seule fois par année. Il faut également préciser que l'exutoire d'une conduite de surverse est présente dans ce secteur. Cependant, la Ville de Lac-Brome mentionne que cette station ne subirait pas de débordement puisqu'en cas de surcharge du réseau,

les surplus sont relâchés à la station de pompage située au coin de la rue Centre et du chemin Bondville (RLB, 2015).

La station d'échantillonnage située du côté nord du chemin Mill récupère les eaux des fossés de la route, du fossé de drainage de la pépinière et de l'étang artificiel qui se trouve à être le plus grand du bassin versant situé sur une propriété privée. Parmi les 40 campagnes d'échantillonnage qui ont été effectuées entre 2006 et 2012 (sauf en 2008), 34 dépassaient le critère. Règle générale, le critère de qualité n'était respecté qu'une seule fois par année. En 2009, deux échantillons, qui ont été récupérés en amont de l'étang privé (station ch. Mill – Page), étaient à la limite du critère (19 et 20 µg/l). En aval de l'étang, le critère était souvent dépassé. Comme les concentrations en phosphore sont à la limite de l'acceptable en amont de l'étang, cela laisse sous-entendre que le type de sol apporte déjà de façon naturelle du phosphore au ruisseau. En effet, il n'y a aucune construction humaine en amont de l'étang. Cependant, davantage d'échantillons seraient nécessaires pour confirmer cette hypothèse.

La station Rosedale est située en aval du terrain de golf et a été échantillonnée 17 fois durant les années 2007 et 2010. Les résultats montrent que tous les échantillons excédaient le critère de qualité de l'eau de 20 µg/l.

Le tableau 2 présente la médiane calculée pour tous les échantillons (par station). Les résultats indiquent que tous les échantillons excèdent le critère de qualité de l'eau, et ce, pour toutes les stations et à chaque année.

**TABLEAU 2: MÉDIANE CALCULÉE À CHAQUE STATION**

Station	Médiane du phosphore (µg/L)
Ch. Mill	35
Ch. Rosedale	49
Embouchure	34
Ch. Mill-Page	20

Bref, le critère de qualité de l'eau pour le phosphore est généralement dépassé, tant en tête du bassin qu'à son embouchure. Comme le critère n'était pas respecté, plusieurs sources potentielles ont été identifiées par RLB : les fertilisants du golf, l'étang artificiel sur le chemin Mill et les installations septiques défectueuses.

## 4. RÉSULTATS DE LA CARACTÉRISATION

### 4.1 BANDES RIVERAINES

#### 4.1.1 ÉTAT DE LA SITUATION

L'analyse des images satellitaires ainsi que les visites sur le territoire ont permis de constater que le ruisseau est bordé de bandes riveraines adéquates lorsqu'il traverse un milieu boisé ou un milieu humide, comme par exemple dans la section amont (au sud du chemin Mill). Par contre, la végétation riveraine est généralement insuffisante, sinon inexistante, dans les sections non-boisées, notamment le long de la branche qui traverse le terrain de golf (figure 9). À d'autres endroits, le ruisseau possède une bande riveraine conforme d'un seul côté, comme c'est le cas pour la section du ruisseau qui longe les terrains privés situés au sud du chemin Mill.

Les étangs artificiels sont généralement dépourvus de bandes riveraines de bonne qualité, celles-ci étant majoritairement constituées de gazon tondu. De plus, la majorité des étangs sont connectés entre eux via des cours d'eau ou des fossés (terrain de golf et secteur Saint-Andrew/Rosedale) qui sont également dépourvus de bande riveraine.



FIGURE 9 : BANDES RIVERAINES DE FAIBLE QUALITÉ SUR LE TERRITOIRE DU GOLF

<p>3832</p>	<p>Description</p>
	<p>Absence d'une bande riveraine autour de nombreux étangs artificiels</p>
<p>2574</p>	
	<p>Bande riveraine d'une largeur insuffisante d'un côté du ruisseau. Toutefois, la présence des conifères qui acidifient le sol rend difficile l'implantation d'arbustes.</p>

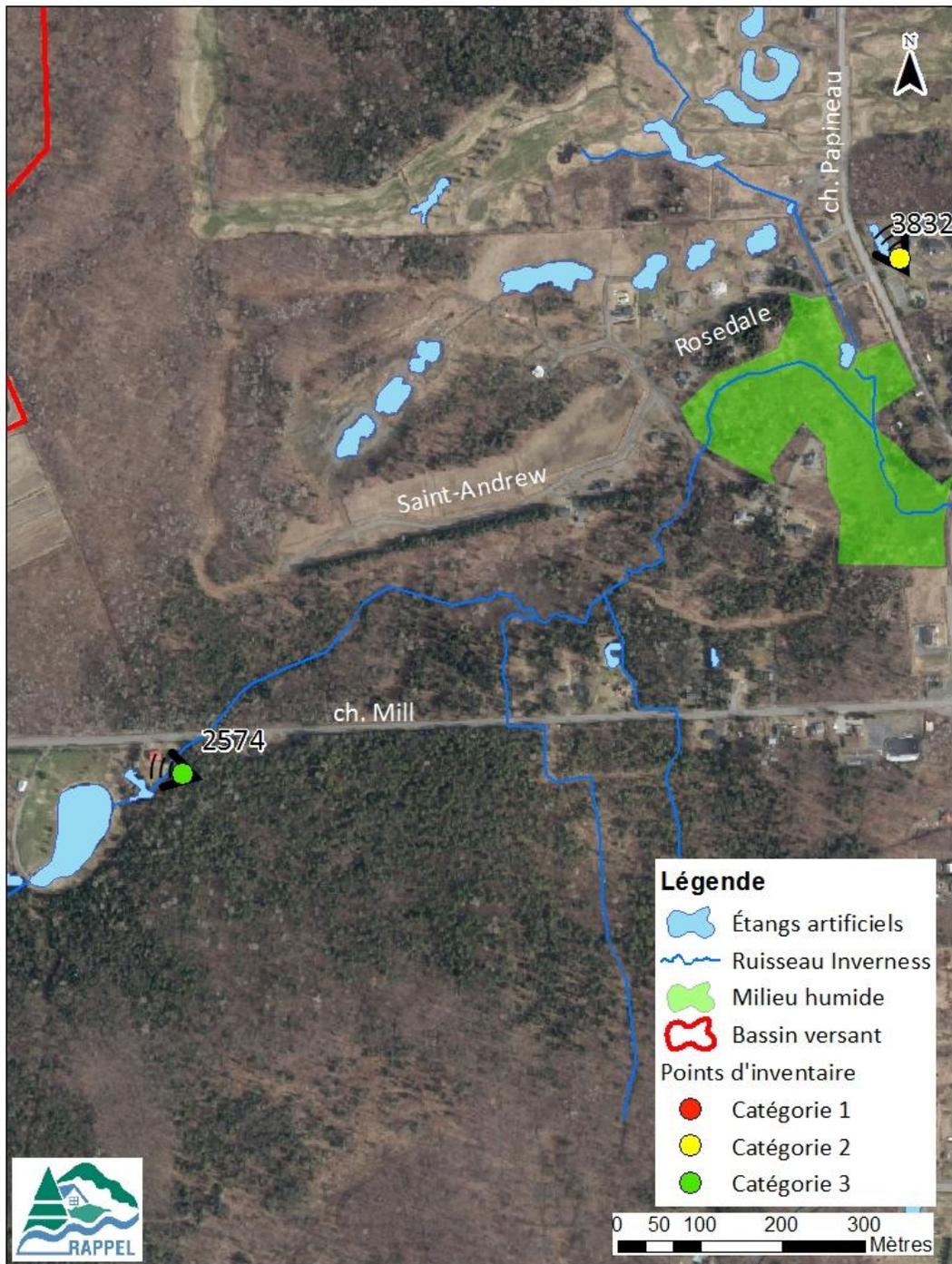


FIGURE 10 : LOCALISATION DES POINTS D'INVENTAIRE SUR LES BANDES RIVERAINES

#### 4.1.2 ANALYSE

Il n'est plus à démontrer que le couvert végétal de la rive revêt une grande importance dans la préservation de la qualité des eaux. Par sa présence, la bande riveraine joue plusieurs rôles essentiels que le RAPPEL a historiquement désignés comme étant les 4F, soit :

- Freiner les sédiments en ralentissant les eaux de ruissellement et en prévenant l'érosion;
- Filtrer les polluants en absorbant les nutriments prévenant ainsi la prolifération des végétaux aquatiques;
- Rafraîchir l'eau en fournissant de l'ombre ;
- Favoriser la faune et la flore en fournissant un milieu corridor propice à leur nutrition et à leur reproduction.

Une rive rendue artificielle par la coupe du gazon, par la coupe d'arbres ou par tout autre intervention humaine peut difficilement remplir tous ces rôles et ouvre la porte aux processus érosifs. D'autre part, l'absence de végétation entraîne souvent l'érosion des rives car le réseau racinaire des végétaux n'y étant pas pour maintenir le sol en place, la berge s'en trouve davantage fragile et instable.

Enfin, il va sans dire que plus la largeur de la bande riveraine est importante, plus grande est son efficacité dans le maintien de la qualité de l'eau. La figure suivante présente les largeurs optimales de la bande riveraine en regard des divers rôles environnementaux qui lui sont attribués. Bien que la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* recommande une largeur de 10 à 15 mètres selon la pente, cela demeure une mesure minimale à respecter.

Les bandes riveraines devraient être présentes autant autour du ruisseau qu'autour des plans d'eau, incluant les étangs artificiels.

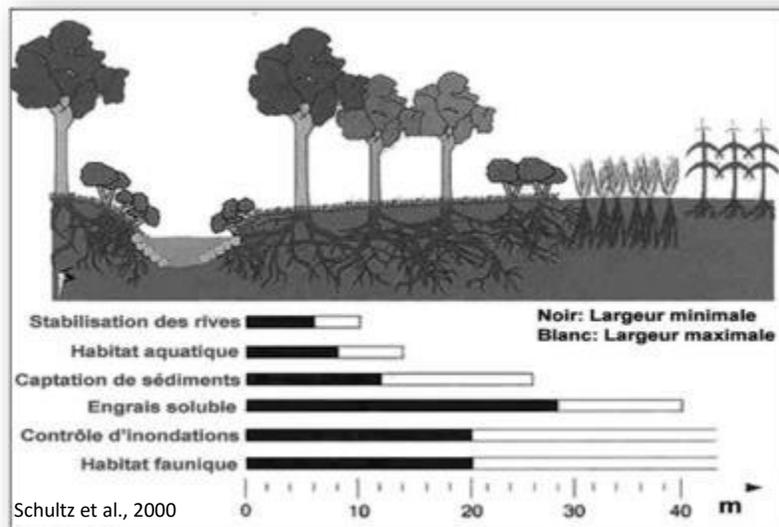


FIGURE 11 : LARGEUR OPTIMALE DE LA BANDE RIVERAINE SELON DIVERSES FONCTIONS ENVIRONNEMENTALES

#### 4.1.3 RECOMMANDATIONS

- Conserver une bande riveraine d'une largeur minimale de 10 mètres des deux côtés du ruisseau (et des écoulements entre les étangs artificiels, idéalement).
- Planter une bande riveraine d'une largeur minimale de 10 mètres autour des étangs artificiels et le long des fossés qui les relient. Selon le règlement 488 sur la naturalisation des rives<sup>3</sup>, les étangs artificiels non alimentés par un cours d'eau ne sont pas assujettis à ce règlement.

## 4.2 ÉTANGS ARTIFICIELS

### 4.2.1 ÉTAT DE LA SITUATION

Sur le territoire du bassin versant, on retrouve environ 30 étangs artificiels, dont dix se situent sur le terrain de golf. Un des plus importants étangs en termes de superficie est situé à la tête de la branche principale du ruisseau. Les étangs totalisent une superficie de 4,73ha, représentant ainsi 1,10 % du bassin versant. La grande majorité des étangs sont bordés de pelouse et leurs bandes riveraines sont donc de mauvaise qualité. Cette absence de végétation riveraine crée un habitat idéal pour les bernaches, pouvant ainsi contribuer au risque de contamination en coliformes fécaux dans le cours d'eau.

Dans les quelques étangs visités, des poissons ont été observés, notamment des cyprinidés. Des plantes aquatiques et des mulettes<sup>4</sup> ont également été observées sur le grand étang du chemin Mill. De plus, lors de la visite du 5 juin, plusieurs étangs avaient une eau trouble.

3763	Description
	Étang en tête du ruisseau ayant une bande riveraine de faible qualité.

<sup>3</sup> [http://renaissancelbl.com/download/Renaturalisation\\_rives/regle\\_naturali\\_vlb.pdf](http://renaissancelbl.com/download/Renaturalisation_rives/regle_naturali_vlb.pdf)

<sup>4</sup> Mulette : Moule d'eau douce.

<p>3774</p>	
	<p>Étang artificiel directement sur le parcours du ruisseau.</p>
<p>3756</p>	
	<p>Accès facile aux canards et aux bernaches</p>

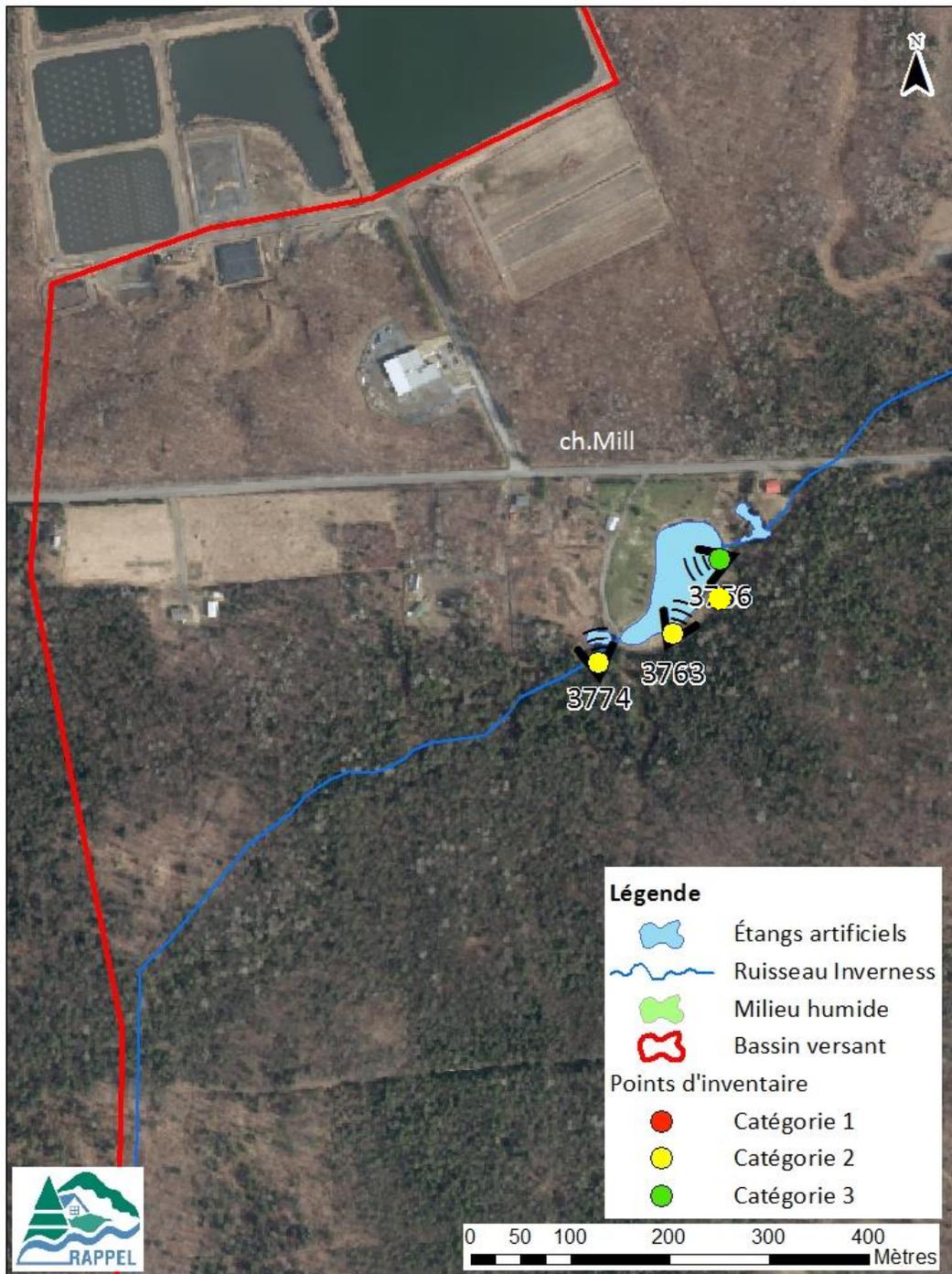


FIGURE 12: LOCALISATION DES POINTS D'INVENTAIRE SUR LES ÉTANGS ARTIFICIELS

#### 4.2.2 DIAGNOSTIC

Sur le petit bassin versant du territoire à l'étude, on retrouve une trentaine d'étangs artificiels. La création de ces petits plans d'eau sur le tracé d'un cours d'eau entraîne de nombreuses répercussions sur la qualité de l'eau de ce dernier. Tout d'abord, les eaux fraîches alimentant un étang vont y stagner et s'y réchauffer progressivement au contact des rayons du soleil. Ce réchauffement, amplifié lorsque les rives sont composées de gazon et dépourvues de végétation arbustive et arborescente ainsi que lorsque l'étang est de faible profondeur (absence de thermocline<sup>5</sup>), occasionne une diminution de la teneur en oxygène dissous de l'eau tout en augmentant les risques de relargage du phosphore accumulé dans les sédiments vers la colonne d'eau. Ces eaux chaudes et pauvres en oxygène seront par la suite relâchées vers le cours d'eau, pouvant éventuellement nuire à certains poissons qui requièrent des eaux fraîches et bien oxygénées.

Étant donné que ces petits plans d'eau ont bien souvent un faible taux de renouvellement (eaux stagnantes), ils sont davantage propices à l'eutrophisation accélérée. Cela résulte en une stimulation de la croissance des plantes aquatiques, des algues microscopiques et des cyanobactéries, notamment due à l'enrichissement de leurs eaux par le phosphore. Par conséquent, la position de ces étangs dans un réseau hydrographique a une influence sur la qualité globale de l'eau qui circule dans un bassin versant. En effet, un cours d'eau donné risque de présenter des eaux de moindre qualité s'il est alimenté à sa source par un étang artificiel présentant une problématique d'eutrophisation. Dans le cas du ruisseau Inverness, on retrouve des étangs artificiels à la tête de chacune des branches du cours d'eau et ces étangs sont sujets à une eutrophisation accélérée, notamment en raison de l'absence de bande riveraine. Bien que de multiples facteurs agissent sur la qualité de l'eau d'un cours d'eau tout au long de son parcours, la forte proportion des lacs artificiels localisés dans un secteur n'est pas à négliger et peut être problématique, par exemple dans le secteur du golf (10 étangs) et celui de la rue Rosedale (7 étangs), d'autant plus que ces agglomérations sont situées près de la tête du ruisseau.

Par ailleurs, la création d'étangs par l'inondation des terres et le creusage de part et d'autre d'un cours d'eau entraîne (au moment de leur aménagement) des charges supplémentaires en sédiments et en matières organiques qui, de manière naturelle, n'auraient pas été emportées vers le cours d'eau situé plus en aval. L'étude des photos aériennes a démontré que la construction des étangs de la rue Saint-Andrew et Rosedale a effectivement provoqué des apports en sédiments. En effet, les photos montrent clairement que l'eau des étangs est chargée de matières en suspension.

Les étangs artificiels sont souvent bordés de pelouse, qui représente une bande riveraine de faible qualité. L'accumulation des résidus de tonte de gazon et des feuilles mortes, les engrais phosphatés et les pesticides (possiblement utilisés sur le terrain de golf) sont plus facilement transportés vers les étangs. Cette absence de bande riveraine accélère donc le processus d'eutrophisation des étangs et entraîne une détérioration de la qualité de l'eau du ruisseau Inverness. Par ailleurs, l'absence de

---

<sup>5</sup> Thermocline : Couche intermédiaire d'une masse d'eau stratifiée, telle qu'une mer ou un lac en été, qui est située entre l'eau chaude de surface et l'eau froide des fonds et où la température diminue rapidement avec la profondeur.

bande riveraine autour des étangs artificiels incite les bernaches à s'y installer, augmentant ainsi les risques de contamination du cours d'eau par les coliformes fécaux.

Quant aux étangs créés dans des zones humides, les impacts ne sont pas non plus négligeables. Dans ce cas, l'étang fonctionne comme un drain, c'est-à-dire qu'il pompe les eaux de la zone humide, provoquant l'assèchement progressif de celle-ci, la diminution de la biodiversité faunique et floristique associées à ce milieu et, à terme, le recouvrement de ces zones par la forêt. Cet assèchement de la zone autour de l'étang est d'autant plus important lorsque l'étang est profond. Comme plusieurs étangs ont été aménagés sur un sol tourbeux, ils peuvent contribuer à drainer ces sols riches en phosphore, contribuant ainsi à l'augmentation des concentrations en phosphore total. Il est à noter que les étangs artificiels peuvent également participer à la richesse faunique et floristique, mais cela dépend de leur usage et de leur conception (Trintignac et Kerlo, 2004). Par exemple, lorsque l'étang et ses rives sont artificialisés, ou encore lorsque des poissons d'aquariologie ou des plantes aquatiques exotiques y sont introduits, il devient inhospitalier pour les espèces indigènes qui pourraient être attirées par ce type de milieu, comme les amphibiens par exemple. Par ailleurs, la dispersion des poissons exotiques ensemencés (ou de leur progéniture) hors de l'étang pourrait constituer un risque important pour la biodiversité des plans d'eau situés en aval, en l'occurrence, le lac Brome. Aucune espèce exotique n'a été observée lors des inventaires. Toutefois, les étangs n'ont pas tous été inventoriés de façon systématique. À noter qu'il est illégal au Québec d'ensemencer des espèces de poissons exotiques dans un étang relié au réseau hydrographique.

Au niveau des impacts positifs, les étangs peuvent jouer un rôle de bassin de rétention lors des crues et ainsi contribuer à régulariser le débit des cours d'eau. Ces étangs agissent également comme des bassins de sédimentation, comme le plus grand étang du bassin versant situés sur le chemin Mill. Comme il est situé près de l'amont de la branche principale, il a une grande influence sur le reste du réseau hydrographique.

#### 4.2.3 RECOMMANDATIONS

- Obliger les propriétaires à implanter autour de leur étang artificiel une bande riveraine minimale de 10 mètres comprenant les trois strates de végétation (herbacées, arbustes et arbres). Toutefois, les arbres ne sont pas recommandés sur les digues aménagées en remblai (autrement dit sur les barrages) pour des raisons structurales (les arbres peuvent être plantés sur les rives aménagées en déblai seulement).
- Procéder à la caractérisation systématique de tous les étangs et élaborer des plans correcteurs. Cette caractérisation devrait comprendre, sans s'y limiter :
  - État de la bande riveraine;
  - Transparence de l'eau;
  - Profondeur;
  - Présence d'espèces exotiques;
  - Profil d'oxygène dissous;
  - Densité de plantes aquatiques

## 4.3 PÉPINIÈRE

### 4.3.1 ÉTAT DE LA SITUATION

La pépinière régionale de la MRC Brome-Missisquoi, aménagée en 2009, est située à la tête du bassin versant du ruisseau Inverness dans le secteur ouest. Les arbustes qui y sont cultivés sont destinés à la renaturalisation des rives de l'ensemble des lacs et cours d'eau de la MRC. La pépinière a une superficie en cultures d'environ 2,69 ha (calcul par analyse spatiale avec Arc GIS 10).

L'entretien téléphonique réalisé avec un des responsables de la pépinière a permis d'en apprendre davantage sur les pratiques utilisées. Ainsi, au printemps, les plants sont récoltés mécaniquement avec une machine qui soulève la terre et qui extrait les plants avec leurs racines. À la suite de l'extraction des plants, la terre est retournée, de nouveaux semis sont plantés, du fumier et des engrais vert<sup>6</sup> sont ajoutés puis un paillis de plastique est posé.

Sur les trois champs agricoles, deux sont en culture et un est en jachère (seigle). Une rotation des champs en culture a lieu à chaque année. De plus, entre les rangs de culture, du raygrass a été planté cette année afin de servir de paillis pour diminuer l'implantation des mauvaises herbes et également pour limiter l'érosion.

Pour assurer un contrôle du pH, l'ajout de chaux est appliqué en cas de besoin, et ce, une fois par saison. Par contre, il n'y a aucun ajout de pesticides, ni d'insecticides, et l'irrigation est complètement dépendante des précipitations.

Par ailleurs, des fossés de drainage ceinturent la pépinière et un autre traverse le milieu du terrain (voir figure 1). Les talus des fossés sont bien végétalisés à l'exception d'une petite section d'une dizaine de mètres où il n'y a plus de végétation. Ces fossés fusionnent au sud-est de la pépinière en un seul fossé qui s'écoule en milieu forestier jusqu'au fossé routier du chemin Mill, lequel se déverse par la suite dans la branche principale du ruisseau Inverness. Cette section est bien végétalisée et deux seuils de rétention y ont été aménagés (à partir de troncs d'arbre et de géotextile). Ces derniers réduisent la vitesse d'écoulement de l'eau et servent de bassins de sédimentation. De plus, un bassin de rétention contrôlé par un seuil avec un avaloir intégré a été construit à l'embouchure du fossé de drainage (à une trentaine de mètres de la route).

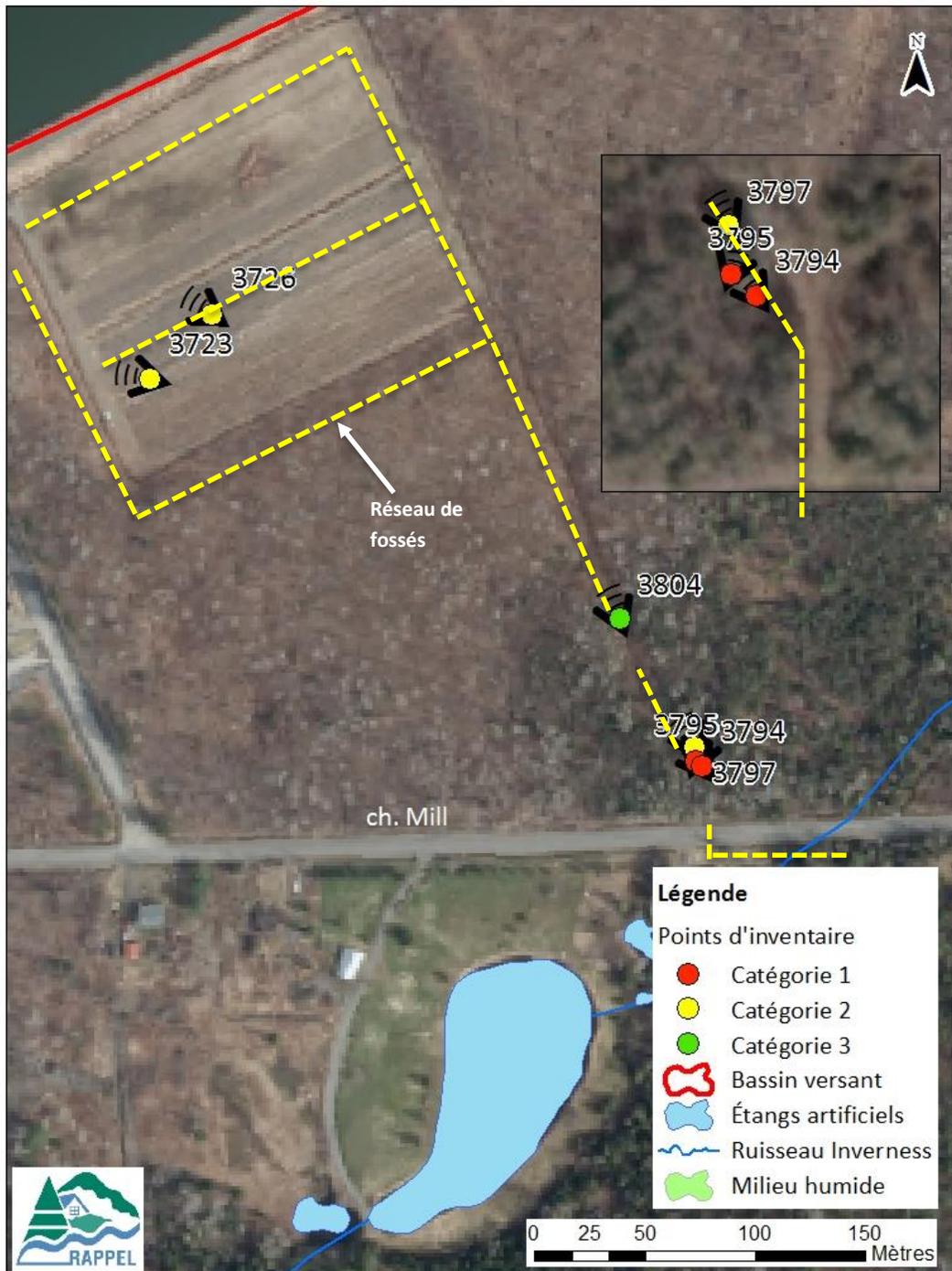
Entre 2009 et 2011, RLB a prélevé des échantillons d'eau à l'embouchure de ce fossé afin de vérifier les concentrations en phosphore. Les six échantillons prélevés en 2010 dépassaient largement le critère de qualité de l'eau de surface du MDDELCC. En 2011, seuls deux échantillons ont été prélevés. Bien que les résultats obtenus fussent toujours supérieurs au critère, ils étaient nettement meilleurs. De plus, ceux-ci ont été prélevés au printemps, période où les concentrations sont normalement élevées.

---

<sup>6</sup> Engrais verts : Cultures destinés à être enfouis à un stade jeune pour augmenter la fertilité du sol qui peuvent servir de couvre-sol.

<p>● 3726</p>	<p>Description</p>
	<p>Fossé de drainage situé au milieu de la pépinière dont le sol a été laissé à nu.</p>
<p>● 3723</p>	
	<p>Petite section de sol à nu (trentaine de mètres carrés) suite au retrait des arbustes.</p>
<p>● 3795</p>	
	<p>Accumulation de sédiments (de 30 à 45 cm) dans le bassin de rétention.</p>

<p>● 3794</p>	
	<p>Ponceau (avaloir) remplis de sédiments à la sortie du bassin de rétention.</p>
<p>● 3797</p>	
	<p>Accumulation d'eau dans le bassin de rétention.</p>
<p>● 3804</p>	
	<p>Seuil de rétention réduisant la vitesse d'écoulement et favorisant le dépôt des sédiments.</p>



**FIGURE 13: LOCALISATION DES POINTS D'INVENTAIRE CONCERNANT LA PÉPINIÈRE**

#### 4.3.2 DIAGNOSTIC

La récolte des arbustes qui est effectuée à chaque printemps, entraîne la mise à nu complète des sols cultivés. Cette façon de procéder rend donc le site très sensible à l'érosion. Toutefois, selon le responsable de la pépinière, le sol est recouvert de paillis immédiatement après les opérations de récoltes, et ce, justement pour limiter l'érosion. De plus, une culture couvre-sol est semé entre les rangs ce qui permet de contrer efficacement l'érosion en plus de fournir de la matière organique à la culture (Agriculture et Agroalimentaire, 2003). Seules quelques petites superficies de sol étaient à nu lors de notre visite. En somme, l'érosion des sols de la pépinière ne semble pas un problème pour la qualité de l'eau du ruisseau Inverness.

L'emploi de fumier à des fins de fertilisation ajoute des éléments nutritifs qui peuvent être lessivés jusqu'au cours d'eau si la capacité d'absorption de la culture en place est inférieure à la quantité de fumier épandu. Ici, nous présumons que les quantités sont gérées adéquatement considérant que la pépinière est administrée par la MRC et que son objectif est justement la protection des plans d'eau.

Le fossé de drainage se déversant au chemin Mill est somme toute bien végétalisée et présente peu de signes d'érosion. De plus, sa stabilisation complète exigerait l'utilisation d'une machinerie lourde qui endommagerait sérieusement ses rives. Cependant, le bassin de rétention situé près de son embouchure est comblé de sédiments ce qui réduit significativement son efficacité. Un nettoyage sera donc de mise.

En somme, la pépinière et le réseau de drainage qui lui est associé ne semble plus être une source significative de sédiments et de nutriments. Toutefois, les travaux de construction de cette pépinière ainsi que les activités qui y ont été effectuées les premières années (avant un ajustement des pratiques culturales) ont probablement résulté en des apports non négligeables. D'ailleurs, les résultats du suivi de la qualité de l'eau effectué en 2010 par RLB supportent cette affirmation. Afin de confirmer que la situation est maintenant sous contrôle, il serait pertinent de reprendre des échantillons comme ce fût fait en 2010.

#### 4.3.3 RECOMMANDATIONS

- Effectuer au cours de la saison 2016 six (6) campagnes de prélèvements à l'embouchure du fossé de drainage de la pépinière (tout juste en amont du chemin Mill) afin de valider si les pratiques de gestion actuelles de la pépinière sont sans risques pour la qualité de l'eau du ruisseau Inverness.
- Procéder au nettoyage du bassin de rétention situé à l'aval du fossé de drainage. Profiter de la présence de la machinerie pour agrandir ce bassin en augmentant sa longueur au maximum possible.
- Faire un suivi annuel de ce bassin. Le nettoyage devrait être effectué lorsque le bassin est rempli à la moitié de sa capacité.
- Ensemencer les sections de sol à nu dans les champs.

## 4.4 GOLF

### 4.4.1 ÉTAT DE LA SITUATION

Le golf couvre une superficie de près de 77 ha du sous-bassin du ruisseau Inverness, ce qui représente 14,6 % de l'ensemble du sous-bassin. En plus de vastes zones gazonnées, on y retrouve de nombreux étangs artificiels et de petits chemins de gravier. Les étangs artificiels du golf sont soit construits directement sur le cours d'eau ou ils y sont liés via des fossés. Dans tous les cas, le réseau hydrographique ne comporte pas de bande riveraine (exception des cours d'eau qui traversent des zones boisées).

Étant donné que les représentants du golf ont refusé de discuter avec nous au sujet de leurs pratiques d'entretien et qu'ils nous ont refusé l'accès, nous présumons, à la suite d'une recherche dans la littérature, qu'il y a utilisation de pesticides et d'engrais.

2639	Description
	Absence de bandes riveraines sur le pourtour des étangs artificiels. On voit d'ailleurs un début de décrochement de la rive.
3818	
	Grande superficie de gazon qui ruisselle directement vers les étangs, les fossés ou le cours d'eau

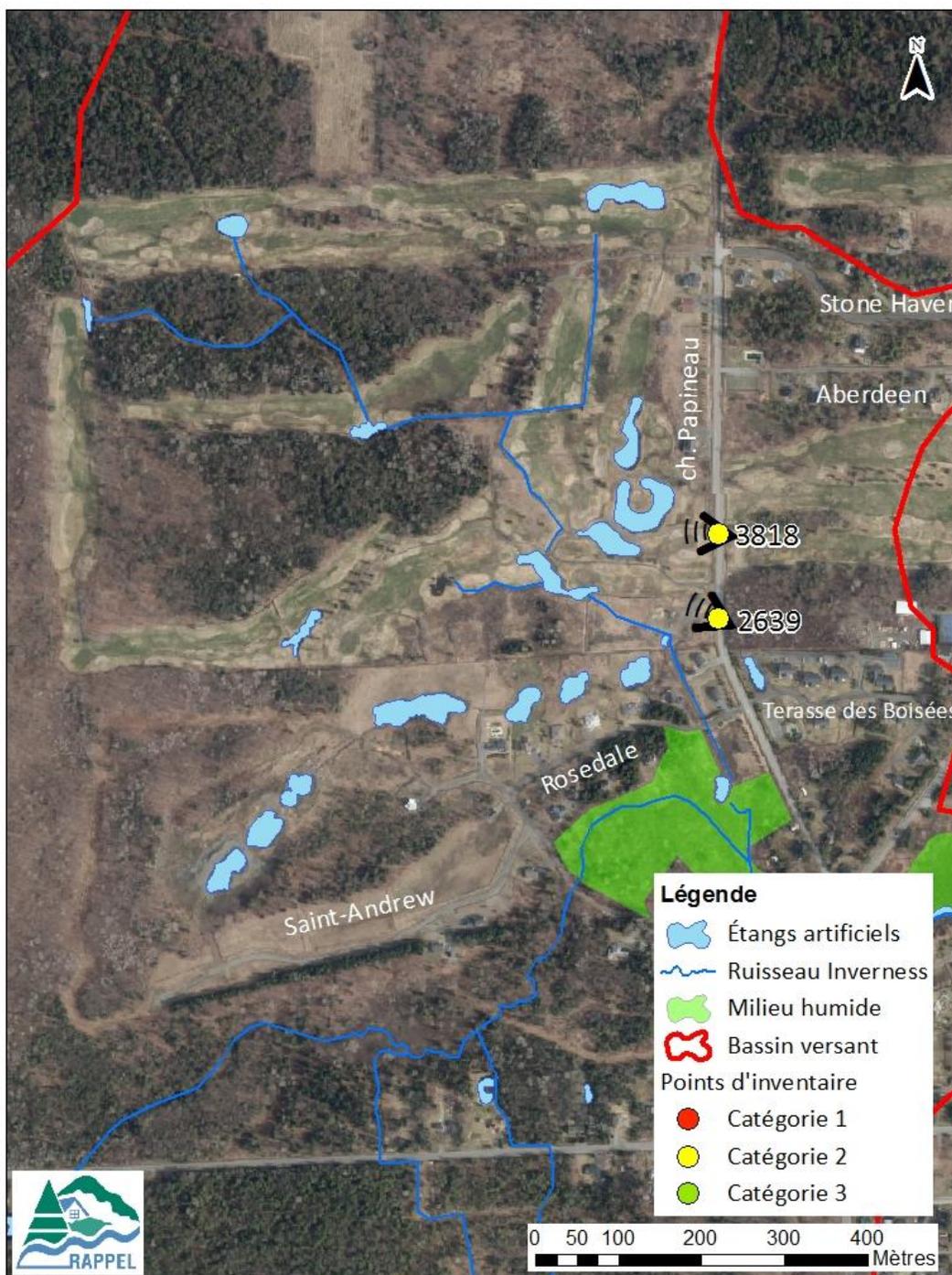


FIGURE 14: LOCALISATION DES POINTS D'INVENTAIRE CONCERNANT LE GOLF

#### 4.4.2 DIAGNOSTIC

La construction d'un terrain de golf cause des modifications importantes au niveau de l'hydrologie. D'abord, la grande superficie de pelouse augmente considérablement le ruissellement de surface alors que seulement une faible proportion de l'eau s'infiltré. En effet, seulement 55% de l'eau est capté par le gazon alors qu'en forêt, 90% de l'eau est capté (Pêche et Océans Canada, 2008). L'eau de pluie qui s'infiltré ou qui ruisselle directement à un étang ou un cours d'eau emporte avec elle tout ce qu'elle croise sur son parcours comme les fertilisants et les pesticides, ce qui peut représenter un risque de contamination pour les cours d'eau.

L'ajout de nombreux fertilisants et pesticides (insecticides, herbicides, fongicides) contribue à contaminer les eaux souterraines et les cours d'eau à proximité d'un terrain de golf. Au Québec, une étude réalisée par le MDDEFP (Giroux *et al.*, 2013) a révélé la présence de pesticides, principalement des fongicides, dans 9 des 11 cours d'eau échantillonnés (rivière ou cours d'eau qui s'écoule directement sur le parcours d'un terrain de golf ou en bordure de celui-ci). Sur les terrains de golf qui utilisent de façon intensive des pesticides, plusieurs produits ont été retrouvés dans les cours d'eau de juin à novembre et, parfois, en avril au moment de la fonte de neige.

L'ajout de fertilisants phosphatés augmente la minéralisation du phosphore ce qui le rend plus susceptible au lessivage (Duguet, 2005; Grierson *et al.*, 1998). En effet, les surplus non captés sont lessivés en profondeur vers les eaux souterraines ou vers le cours d'eau à proximité où ils seront disponibles pour favoriser la croissance des plantes aquatiques et des cyanobactéries (CDAQ, 2005).

Les étangs artificiels du terrain de golf peuvent servir de bassin de rétention pour les fertilisants et les pesticides. La dégradation de ces produits par les organismes décomposeurs nécessite toutefois une grande quantité d'oxygène, ce qui en laisse une faible proportion pour l'eau qui se dirigera vers le ruisseau. De plus, l'absence de bandes riveraines augmente la température de l'eau, favorisant davantage la réduction de la concentration de l'oxygène dissous (l'eau chaude est moins propice à la dissolution de l'oxygène) (Giroux *et al.*, 2013). Bien que certains étangs situés sur le terrain de golf ne semblent pas avoir un lien hydrologique de surface, cela ne veut pas dire qu'il y a absence de connexion entre les étangs et le cours d'eau. En effet, ceux-ci peuvent être liés entre eux par des chemins préférentiels via les eaux souterraines. Des auteurs suédois ont observé de fortes concentrations d'un fongicide dans un cours d'eau trois semaines après l'application de celui-ci, et ce, en raison du transport via des chemins préférentiels dans le sol (Giroux *et al.*, 2013).

La littérature scientifique démontre clairement que les cours d'eau des terrains de golf subissent différents facteurs de stress cumulatifs, comme le lessivage des pesticides et des fertilisants. Ceci peut aller jusqu'à entraîner un changement au niveau de la communauté benthique du cours d'eau. Ces organismes, animaux ou végétaux, qui vivent au fond de l'eau, intègrent les changements chimiques des cours d'eau. Étudier ces organismes permet d'avoir une idée de la qualité de l'eau. Des communautés benthiques d'espèces indicatrices de pH élevé (plus de 7) et d'espèces indicatrices de fortes concentrations en nutriments ont été retrouvées dans des cours d'eau traversant des terrains de golf (Winter et Dillon, 2003). De plus, les cours d'eau des terrains de golf se composaient d'une biodiversité moins importante que les cours d'eau en milieu naturel.

Par ailleurs, l'étude de Teknika-HBA identifie le golf comme étant la deuxième plus importante source de phosphore après avoir réalisé une analyse théorique du bilan de phosphore du sous-bassin versant Inverness (la première étant la zone urbaine). Ce résultat a été obtenu en multipliant un taux d'exportation de phosphore (kg de phosphore/ha/an) spécifique à chaque type d'occupation du sol par la superficie réellement occupée dans le sous-bassin. Cette procédure permet d'estimer les apports annuels en phosphore au ruisseau.

En somme, le terrain de golf a inévitablement une influence négative sur la qualité de l'eau du ruisseau Inverness. D'ailleurs, des analyses faites par RLB ont démontré des fortes concentrations de phosphore à la station du chemin Rosedale en juin, septembre et octobre. Cela est peut-être attribuable aux périodes d'épandage de fertilisants (RLB, 2015). Il est donc recommandé de s'assurer que les pratiques de gestion du golf sont optimales afin de réduire à la source l'utilisation des fertilisants et des pesticides. Conjointement à cette action, l'aménagement d'un marais filtrant devrait être envisagé à la sortie du golf.

#### 4.4.3 RECOMMANDATIONS

- Gérer à la source l'utilisation des fertilisants et des pesticides. Réduire les quantités utilisées et optimiser les moments d'épandages.
  - À noter que nous n'avons pas de données sur les pratiques du golf. Une collaboration avec les responsables du golf sera nécessaire afin de valider la pertinence de cette recommandation et de la possibilité de sa mise en œuvre.
- Améliorer la qualité des bandes riveraines des étangs, des fossés et des cours d'eau qui sillonnent le golf (création d'ombrage et filtration des nutriments).
- Effectuer une étude de faisabilité afin de valider la pertinence et la possibilité de construire un marais filtrant à la sortie du terrain de golf (création d'un nouveau marais ou modification de dernier étang afin de maximiser la rétention du phosphore). Cette étude devrait également prendre en considération la possibilité de modifier l'ensemble des étangs du terrain afin de répartir le traitement sur l'ensemble du réseau et non seulement à la sortie (permettrait de réduire le volume d'eau à traiter par le marais).

## 4.5 RÉSEAU ROUTIER

### 4.5.1 ÉTAT DE LA SITUATION

Le bassin versant du ruisseau Inverness contient environ 4,37 km de routes en gravier et 5,93 km de routes en asphalte. Les principales routes du bassin versant sont asphaltées, soit les chemins Mill, Bondville et Papineau. En général, les fossés qui longent les routes sont végétalisés et stables. Par contre, à quelques endroits, les ponceaux sont remplis de sédiments ou bien un des deux talus est érodé.

Dans les secteurs habités, les fossés sont couverts de pelouse. Les visites terrain ont permis de constater que certains résidents entretiennent les fossés routiers devant leur propriété en tondant le gazon régulièrement.

Finalement, des signes d'érosion, notamment des rigoles, ont été observés sur certaines routes en gravier.

2521	Description
 Une photographie montrant le bord d'une route en gravier. On voit des bourellets de gravier accumulés sur le talus à droite de la route. Une partie d'un véhicule gris est visible en haut à gauche.	Présence de bourellets de gravier sur les côtés de la route.

<p>● 2492</p>	
	<p>Présence de rigoles sur une bonne partie du chemin (vingtaine de mètres).</p>
<p>● 2541</p>	
	<p>Fossé faiblement végétalisé</p>
<p>● 2499</p>	
	<p>Légère érosion du fond du fossé.</p>

<p>● 2565</p>	
	<p>Érosion du talus du fossé.</p>
<p>● 2584</p>	
	<p>Érosion au niveau de l'accotement de la chaussée.</p>
<p>● 2586</p>	
	<p>Érosion du fond du fossé.</p>

<p>● 2594</p>	
	<p>Ponceau rempli de sédiments empêchant l'eau de circuler.</p>
<p>● 2612</p>	
	<p>Ponceau rempli de sédiments empêchant l'eau de circuler.</p>
<p>● 3790</p>	
	<p>Chute et érosion à la sortie du ponceau.</p>

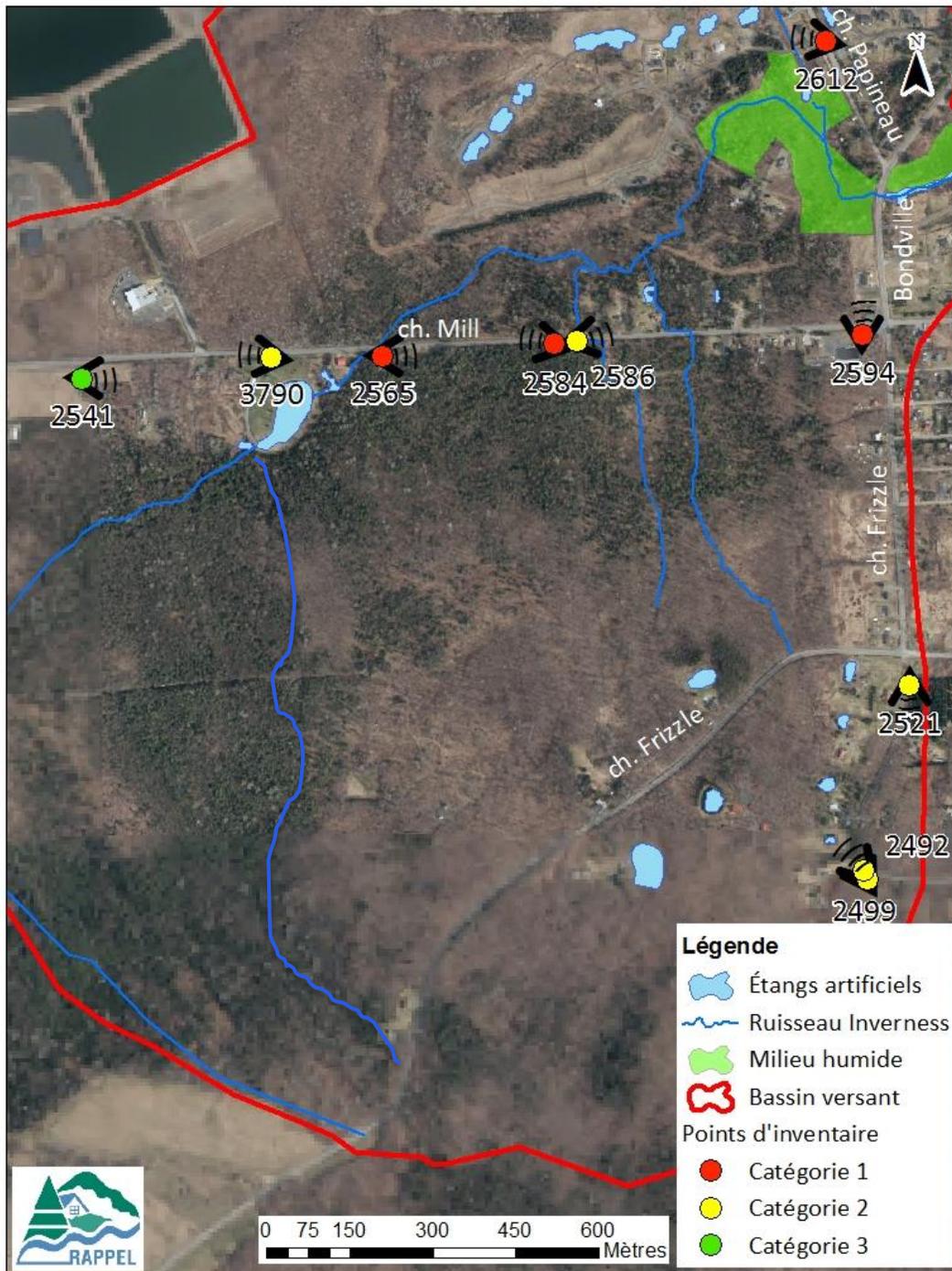


FIGURE 15: LOCALISATION DES POINTS D'INVENTAIRE DU RÉSEAU ROUTIER

#### 4.5.2 DIAGNOSTIC

La caractérisation du réseau routier a permis de localiser quelques foyers d'érosion au niveau des fossés, des ponceaux et de la surface de roulement des chemins. Ces éléments ont toutefois été identifiés comme des causes mineures d'apports en sédiments au cours d'eau et peuvent être réglés aisément.

Néanmoins, le lessivage généralisé de la surface des chemins de gravier constitue un apport non négligeable en sédiments vers le ruisseau Inverness étant donné la forte proportion de chemin de gravier (42 % des chemins). Bien que les routes de gravier représentent une faible superficie, il est reconnu qu'elles ont un impact considérable sur le patron d'écoulement des eaux de surface et sur la qualité de l'eau des milieux aquatiques situés en aval. Une étude a montré que les routes de gravier peuvent contribuer jusqu'au tiers des charges de phosphore apportées au lac (Wemple, 2013). L'érosion de surface des chemins de gravier génère des sédiments fins chargés en phosphore qui sont facilement transportés par l'eau et qui sont très difficiles à retenir. Par endroits, la formation de rigoles a également été observée à même la surface des chemins de gravier. Ce type d'érosion, qui génère des sédiments plus grossiers, se produit lorsque l'eau de pluie n'est pas évacuée efficacement vers les fossés (présence d'un bourrelet sur l'accotement) et qu'elle ruisselle sur le chemin. L'absence de dispositifs de captage des sédiments (ex. : trappe à sédiments, noues engazonnées) dans le réseau de fossés fait en sorte que ces sédiments sont transportés vers le ruisseau Inverness et, éventuellement, vers le lac Brome.

Quelques fossés dénudés de végétation ont été observés, notamment sur le chemin Mill. Le fond de ces fossés, tout comme les talus, sont davantage fragiles à l'érosion lorsqu'aucune végétation n'est présente pour retenir les particules de sol en place. Les sédiments ainsi déplacés sont acheminés dans les cours d'eau adjacents.

L'entretien des fossés permet une meilleure circulation de l'eau et évite les problèmes au niveau du drainage des infrastructures routières. Par contre, une végétation composée uniquement de gazon n'est pas toujours suffisante pour réduire la vitesse d'écoulement et ne laisse pas suffisamment l'eau s'infiltrer dans le sol. Une végétation dense composée de hautes herbacées permet quant à elle de réduire la vitesse d'écoulement de l'eau et de capter une partie des sédiments fins.

#### 4.5.3 RECOMMANDATIONS

- Procéder aux correctifs recommandés aux pages 31 à 34.
- Sensibiliser les résidents à l'importance de ne pas tondre de façon régulière les fossés routiers. La coupe devrait être effectuée au maximum 2 fois par année.

## 4.6 SECTEUR URBAIN ET RÉSIDENTIEL

### 4.6.1 ÉTAT DE LA SITUATION

Les zones urbaines et de villégiature couvrent respectivement 10,5 % et 9,1 % de la superficie du sous-bassin versant du ruisseau Inverness. Ces secteurs sont composés de plusieurs surfaces imperméables, notamment les stationnements et les toits, ainsi que de vastes surfaces engazonnées.

<b>2597</b>	<b>Description</b>
	Stationnement de gravier près du ruisseau.
<b>2643</b> 	Amas de sol à nu, sans protection.
<b>2644</b>	
	Gazon tondu dans le fossé

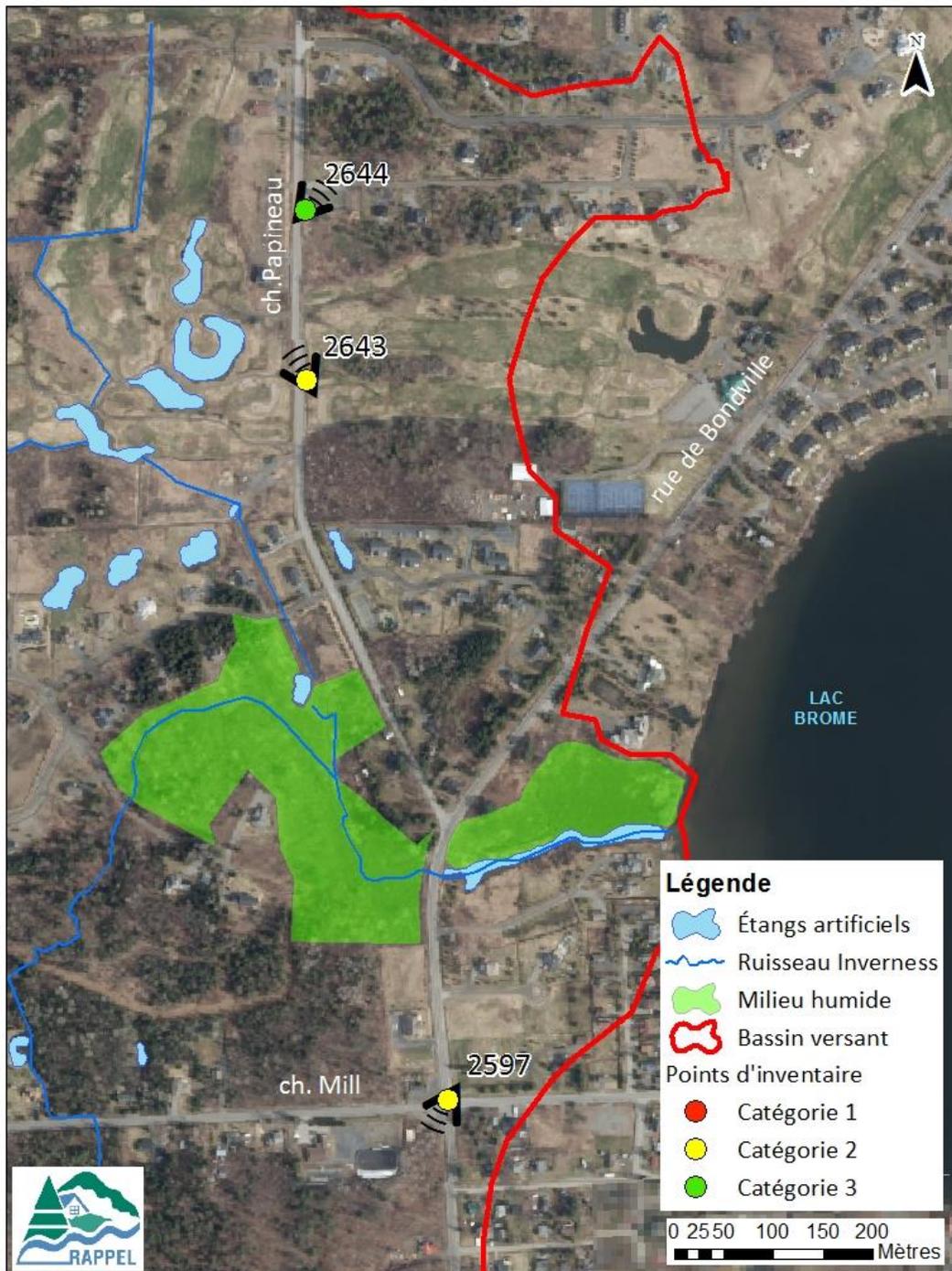


FIGURE 16: LOCALISATION DES POINTS D'INVENTAIRE DES SECTEURS URBAINS ET RÉSIDENTIELS

#### 4.6.1 DIAGNOSTIC

Peu de problèmes ponctuels ont été identifiés lors des visites de terrain dans les secteurs urbain et de villégiature. Toutefois, l'imperméabilisation du sol dans ces secteurs contribue à augmenter le débit de pointe du ruisseau par rapport à son débit naturel. De plus, l'eau qui ruisselle sur les surfaces imperméabilisées avant d'atteindre le ruisseau est plus à risque de se contaminer en sédiments, nutriments et sels de déglacage. Il est donc important que ces eaux soient filtrées à travers une bande de végétation ou infiltrées dans le sol avant de parvenir au ruisseau. En somme, les secteurs urbains et de villégiatures entraînent principalement une problématique de pollution diffuse.

#### 4.6.2 RECOMMANDATIONS

- Aménager les fossés de façon à optimiser la rétention du phosphore et à favoriser l'infiltration de l'eau dans le sol (Ex. : Noues engazonnées avec système de drain perforé).
  - Les secteurs Rosedale, St-Andrew, Stone-Haven, Aberdeen et Terrasse des Boisées présentent des caractéristiques adéquates pour ce genre d'aménagement (à valider par une étude de faisabilité comprenant des tests de percolation).
- Sensibiliser et informer les citoyens sur les pratiques de gestion optimales des eaux pluviales (jardins de pluies, tranchée d'infiltration, puits percolant, etc.).

### 4.7 EAUX USÉES

#### 4.7.1 ÉTAT DE LA SITUATION

La majorité des résidences situées dans le sous-bassin versant Inverness sont desservies par un réseau d'égout (RLB, 2009). En effet, en 2009, seulement 24 résidences sur 106 possédaient une installation septique autonome.

Une conduite de surverse est présente dans la partie aval du ruisseau, plus spécifiquement au croisement du ruisseau et de la route 215. Cependant, la Ville de Lac-Brome mentionne que cette station ne subirait pas de débordement puisqu'en cas de surcharge du réseau, les surplus sont relâchés à la station de pompage située au coin de la rue Centre et du chemin Bondville (RLB, 2015).

#### 4.7.2 DIAGNOSTIC

Le rapport rédigé par RLB en 2009 soulève que cinq des installations septiques étaient jugées à risque en 2009 étant donné leur âge avancé. De plus, quatre de ces cinq installations ont été considérées encore plus à risque à cause de leur terrain de petite taille (< 3000 m<sup>2</sup>). Malgré ces données, il est actuellement difficile de quantifier les apports en phosphore provenant des installations septiques individuelles réparties sur le bassin versant. Toutefois, une installation septique en fin de vie utile est effectivement à risque de devenir, ou d'être, une source de contamination ponctuelle.

Par ailleurs, selon les données disponibles, le réseau d'égout municipal et l'ensemble des résidences qui y sont connectées ne seraient pas une source de contamination pour le ruisseau Inverness.

#### 4.7.3 RECOMMANDATIONS

- Répertorier et vérifier l'état des installations septiques présentes dans ce sous-bassin.
- Sensibiliser les propriétaires d'installation septique à l'importance d'éviter l'utilisation des savons phosphatés, de réduire leur consommation d'eau et de conserver une bande de végétation en aval de leur champ d'épuration.
- Valider si des surverses ont lieu à la station de pompage de la route 215.

## 4.8 ACTIVITÉS AGRICOLES

### 4.8.1 ÉTAT DE LA SITUATION

Les zones agricoles occupent seulement 5 % du bassin versant. En plus de la pépinière de la MRC, on retrouve quelques champs en friche, soit un le long du chemin Mill et un autre le long de la rue Saint-Andrew. Finalement, on retrouve une plantation de sapins près du chemin Papineau (au nord du bassin versant).

À noter qu'un vaste champ agricole sur lequel du fumier est épandu régulièrement est situé à la limite sud-ouest du sous-bassin versant Inverness (en bordure de la route 215). Selon les données topographiques et hydrographiques disponibles, il est toutefois situé à l'extérieur de ce sous-bassin versant et n'a donc pas d'influence sur la qualité de l'eau de ce dernier.

### 4.8.2 INTERPRÉTATION

La majorité de la zone considérée agricole est composée de champs en friche. Ces secteurs sont donc peu sensibles à l'érosion de surface. Ainsi, ces secteurs ne sont pas ciblés comme étant des zones problématiques.

Concernant la plantation de sapins, il n'est pas rare, lorsqu'il s'agit d'une production destinée à la vente de sapins de Noël, que les producteurs utilisent des pesticides pour le contrôle des mauvaises herbes, des ravageurs et des maladies (MAPAQ-Estrie, 2011). Ces produits peuvent contribuer à apporter du phosphore et des contaminants au ruisseau Inverness. Cependant, nous n'avons pas été en mesure d'obtenir de l'information précise quant aux pratiques culturales utilisées pour l'entretien de cette plantation.

La précision des données géomatiques disponibles (topographique et hydrographique) ne permet pas de déterminer avec certitude si le champ agricole situé le long de la route 215 (secteur sud) se retrouve effectivement à l'extérieur du territoire du sous-bassin Inverness. Advenant que ce dernier se déverse en partie vers le ruisseau Inverness, il pourrait avoir une influence négative sur la qualité de l'eau de ce dernier.

Finalement, concernant la pépinière régionale, le lecteur peut se référer à la section 4.3 du présent rapport pour la description et les recommandations associées.

#### 4.8.3 RECOMMANDATIONS

- Valider les pratiques culturales effectuées pour l'entretien de la plantation de sapins situées au nord du bassin versant.
- Valider la limite sud-ouest du sous-bassin Inverness afin de valider si le champ agricole situé le long de la route 215 (secteur sud) en fait partie ou non. Cette validation peut être effectuée à l'aide de données géomatiques plus précises (données LIDAR) ou en remontant le ruisseau afin de déterminer où il prend réellement sa source.

### 4.9 MILIEU HUMIDE

#### 4.9.1 ÉTAT DE LA SITUATION

Une vaste partie du sous-bassin versant du ruisseau Inverness est composée de sol organique (voir figure 6, section 3.4, page 10) qui forme de grands milieux humides (majoritairement des marécages arborescents ou arbustifs) le long du parcours du ruisseau. Ainsi, tout juste avant d'atteindre le lac Brome, le ruisseau Inverness sillonne un milieu humide d'une superficie de plus de 1,5 ha. L'eau du ruisseau y est d'ailleurs pratiquement stagnante à partir la rue de Bondville jusqu'au lac. À noter que la partie sud de ce dernier tronçon semble fait l'objet de remblai il y a plusieurs années. La rive sud devait également être un milieu humide à l'époque. Ce milieu humide s'étend à l'ouest de la rue Bondville sur une superficie de plus de 5 ha (rue Bondville et Papineau). La visite de terrain a d'ailleurs permis de confirmer la présence d'un marécage arborescent à cet endroit. Finalement, l'examen des photos aériennes permet de constater que ce réseau de milieu humide se poursuit au sud de la rue Saint-Andrew.

Par ailleurs, selon le rapport de Biome Environnement («projet Jetté, chemin Mill»), il y aurait également la présence d'un marais et d'un marécage entre le chemin Mill et Frizzle. Cependant, leur existence n'a pas été vérifiée lors des visites de terrain.

#### 4.9.2 DIAGNOSTIC

Les milieux humides sont généralement très riches en termes de biomasse et de biodiversité animale et végétale. La végétation, autant aquatique que terrestre, les algues et les microorganismes sont des accumulateurs de phosphore. Le phosphore est relargué dans le milieu lors de la mort de ces organismes, plus précisément lors de la décomposition de leurs tissus, soit sous forme dissoute (ion phosphate) ou sous forme particulaire (lié à des particules). Sous forme particulaire, le phosphore a tendance à sédimenter dans les milieux humides puisque les mouvements de l'eau y sont généralement limités. Un équilibre existe entre la phase particulaire et dissoute dans l'eau (Reddy et al., 1999; Grouz et al, 2013). En effet, quand la concentration en phosphore dissous diminue, le phosphore particulaire est soit relargué dans l'eau et profite à nouveau aux organismes vivants ou soit évacué de la zone humide pour aboutir dans les cours d'eau et les lacs. Ce phénomène pourrait causer des apports constants en phosphore dans les cours d'eau connexes aux milieux humides.

De manière générale, on considère habituellement que les milieux humides sont des puits (ou des lieux de stockage) pour le phosphore et l'azote, et ce, même si les études ne sont pas unanimes sur ce point (Mwanuzi *et al.*, 2003; Kalin *et al.*, 2012; EPA, 2007). La rétention du phosphore dans les milieux humides est notamment régulée par la végétation en place, le périphyton, le plancton, l'accumulation des matières organiques, les processus de décomposition, les propriétés physico-chimiques du sol, la vitesse de l'eau qui y circule, la profondeur de l'eau, le temps de rétention, le ratio longueur/profondeur du milieu humide, les charges en phosphore qui y circulent et les fluctuations du niveau des eaux. Les processus de captation du phosphore se font de deux manières : 1) par emmagasinement à court terme, qui est régi par l'assimilation par les végétaux puis à leur sénescence et 2) par emmagasinement à long terme, via l'assimilation par les sols, la concrétion de la matière organique et la décomposition des végétaux (Reddy *et al.*, 1999).

Ainsi, selon les caractéristiques du milieu humide et de l'eau qui y circule, un milieu donné pourra agir en tant que source ou en tant que puits pour le phosphore (et l'azote). De plus, selon les saisons, les milieux humides auront tendance à être davantage des puits (en période de croissance) ou des sources (en période de sénescence) (Riemersma *et al.*, 2006). Même si une grande proportion du phosphore total émise par les milieux humides est de nature organique, il n'en demeure pas moins que seule une petite fraction risque d'être biodisponible (croissance des algues et de plantes aquatiques). En revanche, cette fraction réfractaire à la prise en charge par les algues et les plantes aquatiques peut être rapidement convertie en formes assimilables, selon les conditions en oxygène de la colonne d'eau qui régulent les processus chimiques et bactériologiques modulant le cycle biogéochimique du phosphore (Reddy et d'Angelo, 1994).

Enfin, force est de constater que la complexité des mécanismes qui entrent en jeu dans la régulation du phosphore et de l'azote fait en sorte qu'actuellement, il n'existe pas de consensus dans la littérature scientifique quant au réel devenir de ces nutriments dans les milieux humides (EPA, 2007).

L'inondation des milieux humides (en dehors des limites normales) ou des milieux terrestres sur de longues périodes engendre une altération des sols due à la mise en eau prolongée qui cause une déstructuration de la composition du sol. Prenons, à titre d'exemple, la hausse du niveau des eaux d'un lac par l'aménagement d'un barrage qui cause notamment l'instabilité et l'affaissement des berges, puis l'envasement du littoral. Les particules minérales et organiques ainsi libérées de la matrice initiale et mises en suspension dans l'eau peuvent alors être entraînées par les eaux de ruissellement, demeurer sous forme particulaire et causer une sédimentation plus en aval et/ou évoluer vers des formes chimiques davantage biodisponibles.

Les caractéristiques particulières à chaque milieu humide leur confèrent donc des dispositions spécifiques au niveau des flux de nutriments qui y entrent et qui en sortent. À ce titre, les informations sur la qualité de l'eau sont souvent utiles pour éclaircir les processus dans un bassin versant donné. Dans le cas présent, les concentrations en phosphore total calculées à l'embouchure (station route 215) sont généralement moins élevées que celles de la station Rosedale située en amont des milieux humides. Cependant, en comparant les résultats de la station de la route 215 à ceux du chemin Mill, on constate que les résultats sont souvent similaires et qu'il ne semble pas y avoir une tendance à la hausse ou à la baisse des concentrations entre ces deux stations. Dans ce

cas-ci, on pourrait donc croire que les milieux humides tamponnent les apports en phosphore provenant du golf et de la branche principale, sans en relarguer une concentration significative. Cependant, davantage de données au niveau du suivi de la qualité de l'eau serait nécessaire afin de confirmer cette hypothèse.

#### 4.9.3 RECOMMANDATIONS

- Procéder à un suivi de la qualité de l'eau aux stations Rosedale, Mill et 215 au cours de la saison 2016 afin de quantifier l'influence des milieux humides sur la qualité de l'eau.

## 5. CONCLUSION

Les résultats des campagnes d'échantillonnage effectuées par RLB depuis 2005 indiquent que les concentrations en phosphore total mesurées dans le ruisseau Inverness sont généralement très élevées. Ce constat est vrai autant à l'embouchure du ruisseau, qu'au niveau de la branche secondaire et que dans la partie amont de la branche principale. Ces concentrations élevées s'expliquent dans un premier temps par la nature des sols en place (sol sensible à l'érosion en amont suivi d'un vaste dépôt de matière organique) et, dans un deuxième temps, par les activités qui ont cours dans ce sous-bassin. En somme, il s'agit principalement d'une problématique de pollution diffuse et non de différentes sources ponctuelles facilement contrôlables.

Le diagnostic environnemental effectué dans le cadre de ce mandat a permis de compléter et de mettre à jour l'état de la situation du sous-bassin versant du ruisseau Inverness. Les inventaires de terrain ont quant à eux permis de constater que les chemins et les fossés routiers du bassin versant ne présentent pas de problème d'érosion majeure et qu'ils sont généralement dans un état acceptable. Cependant, le réseau de fossés pourrait être bonifié de façon à l'utiliser pour traiter une partie des eaux de ruissellement provenant des zones urbaines et résidentielles. L'aménagement de noues engazonnées et de seuils de rétention devrait sérieusement être envisagé. Pour ce faire, un plan de drainage avec calculs hydrologiques doit d'abord être réalisé.

Une évidence importante est que la branche secondaire du ruisseau qui traverse le terrain de golf ne possède pas de bande riveraine végétalisée. Quand on sait que la bande riveraine est une mesure efficace et simple pour améliorer la qualité de l'eau, son implantation demeure importante. De plus, bien que les pratiques d'entretien du terrain de golf nous soient inconnues, il est clairement établi dans la littérature scientifique que ces dernières ont un impact négatif important sur la qualité de l'eau des cours d'eau. Un effort de sensibilisation des acteurs concernés devra donc être réalisé afin de s'assurer que les pratiques actuellement utilisées soient optimales. Par ailleurs, il serait également souhaitable d'étudier la possibilité d'aménager un marais filtrant à la sortie du golf.

Les étangs artificiels ont également été ciblés comme étant des sources potentielles de contamination, notamment en raison de l'absence généralisée d'une bande riveraine végétalisée sur leur pourtour. Une caractérisation exhaustive de l'ensemble des étangs est donc recommandée.

En somme, voici un résumé des recommandations émises dans ce rapport :

- Conserver une bande riveraine d'une largeur minimale de 10 mètres des deux côtés du ruisseau (et des écoulements entre les étangs artificiels, idéalement).
- Implanter une bande riveraine d'une largeur minimale de 10 mètres autour des étangs artificiels et le long des fossés qui les relies. Selon le règlement 488 sur la naturalisation des rives<sup>7</sup>, les étangs artificiels non alimentés par un cours d'eau ne sont pas assujettis à ce règlement.
- Obliger les propriétaires à implanter autour de leur étang artificiel une bande riveraine minimale de 10 mètres comprenant les trois strates de végétation (herbacées, arbustes et arbres). Toutefois, les arbres ne sont pas recommandés sur les digues aménagées en remblai (autrement dit sur les barrages) pour des raisons structurales (les arbres peuvent être plantés sur les rives aménagées en déblai seulement).
- Procéder à la caractérisation systématique de tous les étangs et élaborer des plans correcteurs. Cette caractérisation devrait comprendre, sans s'y limiter :
  - État de la bande riveraine;
  - Transparence de l'eau;
  - Profondeur;
  - Présence d'espèces exotiques;
  - Profil d'oxygène dissous;
  - Densité de plantes aquatiques
- Effectuer au cours de la saison 2016, six (6) campagnes de prélèvements à l'embouchure du fossé de drainage de la pépinière (tout juste en amont du chemin Mill) afin de valider si les pratiques de gestion actuelles de la pépinière sont sans risques pour la qualité de l'eau du ruisseau Inverness.
- Procéder au nettoyage du bassin de rétention situé à l'aval du fossé de drainage de la pépinière. Profiter de la présence de la machinerie pour agrandir ce bassin en augmentant sa longueur au maximum possible.
  - Faire un suivi annuel de ce bassin. Le nettoyage devrait être effectué lorsque le bassin est rempli à la moitié de sa capacité.
- Ensemencer rapidement les sections de sol à nu dans les champs de la pépinière.
- Gérer à la source l'utilisation des fertilisants et des pesticides. Réduire les quantités utiliser et optimiser les moments d'épandages.
  - À noter que nous n'avons pas de données sur les pratiques du golf. Une collaboration avec les responsables du golf sera nécessaire afin de valider la pertinence de cette recommandation et de la possibilité de sa mise en œuvre.
- Améliorer la qualité des bandes riveraines des étangs, des fossés et des cours d'eau qui sillonnent le golf (création d'ombrage et filtration des nutriments).

<sup>7</sup> [http://renaissancelbl.com/download/Renaturalisation\\_rives/regle\\_naturali\\_vlb.pdf](http://renaissancelbl.com/download/Renaturalisation_rives/regle_naturali_vlb.pdf)

- Effectuer une étude de faisabilité afin de valider la pertinence et la possibilité de construire un marais filtrant à la sortie du terrain de golf (création d'un nouveau marais ou modification de dernier étang afin de maximiser la rétention du phosphore). Cette étude devrait également prendre en considération la possibilité de modifier l'ensemble des étangs du terrain afin de répartir le traitement sur l'ensemble du réseau et non seulement à la sortie (permettrait de réduire le volume d'eau à traiter par marais).
- Sensibiliser les résidents à l'importance de ne pas tondre de façon régulière les fossés routiers. La coupe devrait être effectuée au maximum 2 fois par année.
- Aménager les fossés de façon à optimiser la rétention du phosphore et à favoriser l'infiltration de l'eau dans le sol (Ex. : Noues engazonnées avec système de drain perforé).
  - Les secteurs Rosedale, St-Andrew, Stone-Haven, Aberdeen et Terrasse des Boisées présentent des caractéristiques adéquates pour ce genre d'aménagement (à valider par une étude de faisabilité comprenant des tests de percolation).
- Sensibiliser et informer les citoyens sur les pratiques de gestion optimales des eaux pluviales (jardins de pluies, tranchée d'infiltration, puits percolant, etc.).
- Répertoire et vérifier l'état des installations septiques présentes dans ce sous-bassin.
- Sensibiliser les propriétaires d'installation septique à l'importance d'éviter l'utilisation des savons phosphatés, de réduire leur consommation d'eau et de conserver une bande de végétation en aval de leur champ d'épuration.
- Valider si des surverses ont lieu à la station de pompage de la route 215.
- Valider les pratiques culturelles effectuées pour l'entretien de la plantation de sapins situées au nord du bassin versant.
- Valider la limite sud-ouest du sous-bassin Inverness afin de valider si le champ agricole situé le long de la route 215 (secteur sud) en fait partie ou non. Cette validation peut être effectuée à l'aide de données géomatiques plus précises (données LIDAR) ou en remontant le ruisseau afin de déterminer où il prend réellement sa source.
- Procéder à un suivi de la qualité de l'eau aux stations Rosedale, Mill et 215 au cours de la saison 2016 afin de quantifier l'influence des milieux humides sur la qualité de l'eau.

L'annexe 2 présente davantage de recommandations générales, mais applicables au sous-bassin du ruisseau Inverness.

## 6. RÉFÉRENCES

Agriculture et Agroalimentaire, 2003. Portrait du secteur des pépinières au Canada : Culture en pleine terre.

Agriculture et Agroalimentaire, 2014. Texture du sol et qualité de l'eau. [En ligne] <http://www.agr.gc.ca/fra/science-et-innovation/pratiques-agricoles/sol-et-terre/le-sol-et-l-eau/texture-du-sol-et-qualite-de-l-eau/?id=1197483793077>

Barrette, É., 2006. *Pesticides et eau souterraine : Prévenir la contamination en milieu agricole*, Direction des politiques en milieu terrestre, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec.

Biome Environnement, 2012. Développement Terre 815 – Mise à jour de la caractérisation du milieu naturel. Ville de Lac-Brome.

CDAQ, 2005. Quelques notions de fertilisation [http://www.cdaq.qc.ca/content/Documents/Doc\\_QuelquesNotionsFinal.pdf](http://www.cdaq.qc.ca/content/Documents/Doc_QuelquesNotionsFinal.pdf)

Dugue, F., 2005. *Minéralisation de l'azote et du phosphore dans les sols organiques cultivés du Sud-Ouest du Québec*. Faculté des études supérieures de l'Université Laval.

EPA, 2007. *Wetlands and water quality trading: review of current science and economic practices with selected case studies*. EPA/600/R-06/155, Ground Water and Ecosystems Restoration Division, Ada, Oklahoma, 195 p.

Grierson P.F., N. B. Comerford & E. J. Jokela, 1998. Phosphorus mineralization and microbial biomass in a Florida Spodosol: Effects of water potential, temperature and fertilizer application. *Biology and Fertility of Soils*. 28:244–252

Giroux, Isabelle, Cécile Laverdière et Marie-Claire Grenon, 2013. *Suivi environnemental des pesticides près de terrains de golf*, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, Direction du secteur agricole et des pesticides, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, ISBN 978-2-550-67802-1 (PDF), 27 p. et 4 ann.

Grouz, N., J. Garnier, G. Billen, B. Mercier et A. Martinez. *Apports et devenir du phosphore dans le bassin de la Seine*. Programme PIREN-Seine Rapport d'activité 2012 : dynamique du phosphore, fév. 2013. UMR Sisyphe, CNRS/UPMC.

Humbert, L. (2012). *Etude rétrospective de l'évolution des composantes environnementales du bassin versant du lac Brome : Passé et présent des filtres naturels de l'eau*. Préparé pour Renaissance Lac Brome. 73 pages.

Kalin, L., Hantush, M., Isik, S., Yucekaya, A., and Jordan, T. , 2012. *Nutrient Dynamics in Flooded Wetlands. II: Model Application*. *J. Hydrol. Eng.*, 18(12): 1724-1738.

Laniel, M., 2009. Intégration du concept de capacité de support d'un plan d'eau aux apports en phosphore à l'aménagement du territoire au Québec : Réalité ou utopie? Faculté des études supérieures de l'Université de Montréal.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux Changements Climatiques (2015). Critères de qualité de l'eau de surface.

[http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/criteres\\_eau/details.asp?code=S0393](http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/details.asp?code=S0393)

MAPAQ-Estrie, Pettigrew André, 2011. La culture des arbres de Noël au Québec, une production singulière.

Mwanuzi, F., H. Aalderink, and L. Mdamo, 2003. *Simulation of pollution buffering capacity of wetlands fringing the Lake Victoria*, Environment International 29:95-103.

Ministère de la Santé et des Services sociaux, 2015. Enlever l'eau stagnante et nettoyer son environnement

<http://msss.gouv.qc.ca/sujets/santepub/environnement/index.php?id=33,144,0,0,1,0>

Pêche et océan Canada, 2008. ABC des rivages : Un guide d'aménagement des rivages pour les propriétaires de chalets. Édition des Prairies

Plamondon-Duchesneau, L., 2011. Gestion de l'irrigation des laitues romaines (*Lactuca sativa* L.) cultivées en sol organique. Faculté des études supérieures de l'Université Laval.

Riemersma S., J. Little, G. Ontkian et T. Moskal-Héber, 2006. *Phosphorus sources and sinks in watersheds: A review*. Irrigation Branch, Alberta Agriculture, Food and Rural Development, 92 p.

Reddy K.R., R. H. Kadlec, E. Flaig et P. M. Gale, 1999. *Phosphorus retention in streams and wetlands : A review*. Critical reviews in Environmental Science and Technology, 29(1):83-146.

Reddy K.R. et E.M. d'Angelo, 1994. *Soil processes regulating water quality in wetlands*, dans Global wetlands : Old world and new. Elsevier Science, p.309-324.

RLB, 2007. Rapport de caractérisation des sources de pollution diffuse du ruisseau Inverness, p.59 à 79.

RLB, 2009. État de situation : Les installations septiques résidentielles sur le territoire de Ville de Lac-Brome, 38 p.

RLB, 2015. *État de situation du sous-bassin versant Inverness et propositions de mesures correctives pour réduire les apports de phosphore au lac Brome*.

Robitaille J.P, 2011. Les sels de voirie au Québec : proposition d'une démarche de gestion environnementale spécifique aux zones vulnérables. Centre Universitaire de Formation en Environnement. 106 p.

Rostad, H. et G. Padbury, 2001. Supplément technique sur les indicateurs agroenvironnementaux : Érosion éolienne : Méthodologie. [En ligne]

[http://www5.agr.gc.ca/resources/prod/doc/env/naharp-pnarsa/pdf/aer\\_f.pdf](http://www5.agr.gc.ca/resources/prod/doc/env/naharp-pnarsa/pdf/aer_f.pdf)

Schultz, R.C., Colleti, J.P., Isenhardt, T.M., Marquez, C.O., Simpkins, W.W. et Ball, C., 2000. *Riparian forest buffer practices in North American agroforestry: an integrated science and practice*. Édité par H.E. Garrett, W.J. Rietveld et R.J. Fisher. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA, p. 189-281.

Swacar A., 1996. Water Quality, Pesticide Occurrence, and Effects of Irrigation With Reclaimed Water at Golf Courses in Florida. U.S. GEOLOGICAL SURVEY. Water-Resources Investigations Report 95-4250. 86 p.

Teknika – HBA inc, 2008. *Contrôle des apports en éléments nutritifs dans les eaux du lac Brome – Plan directeur* (2008). Ville de Lac Brome – Plan directeur, 132 p.

Transport Québec, 1997. Fiche de promotion environnementale : Entretien d'été système de drainage nettoyage de fossés. FPE – 01.

Trintiganc, P. et V. Kerlo, 2004. *Impacts des étangs à gestion piscicole sur l'environnement – Étude synthèse bibliographique*. Syndicat mixte pour le développement de l'aquaculture et de la pêche en pays de la Loire. [En ligne :

<http://observatoire-eau.vendee.fr/datas/documents/136/%C3%A9tangs%20piscicoles%20impacts.pdf> ]

Wemple, B. C., 2013. Assessing the effects of unpaved roads on lake Champlain water quality. Prepared for The Lake Champlain Basin Program and New England Interstate Water Pollution Control Commission, University of Vermont.

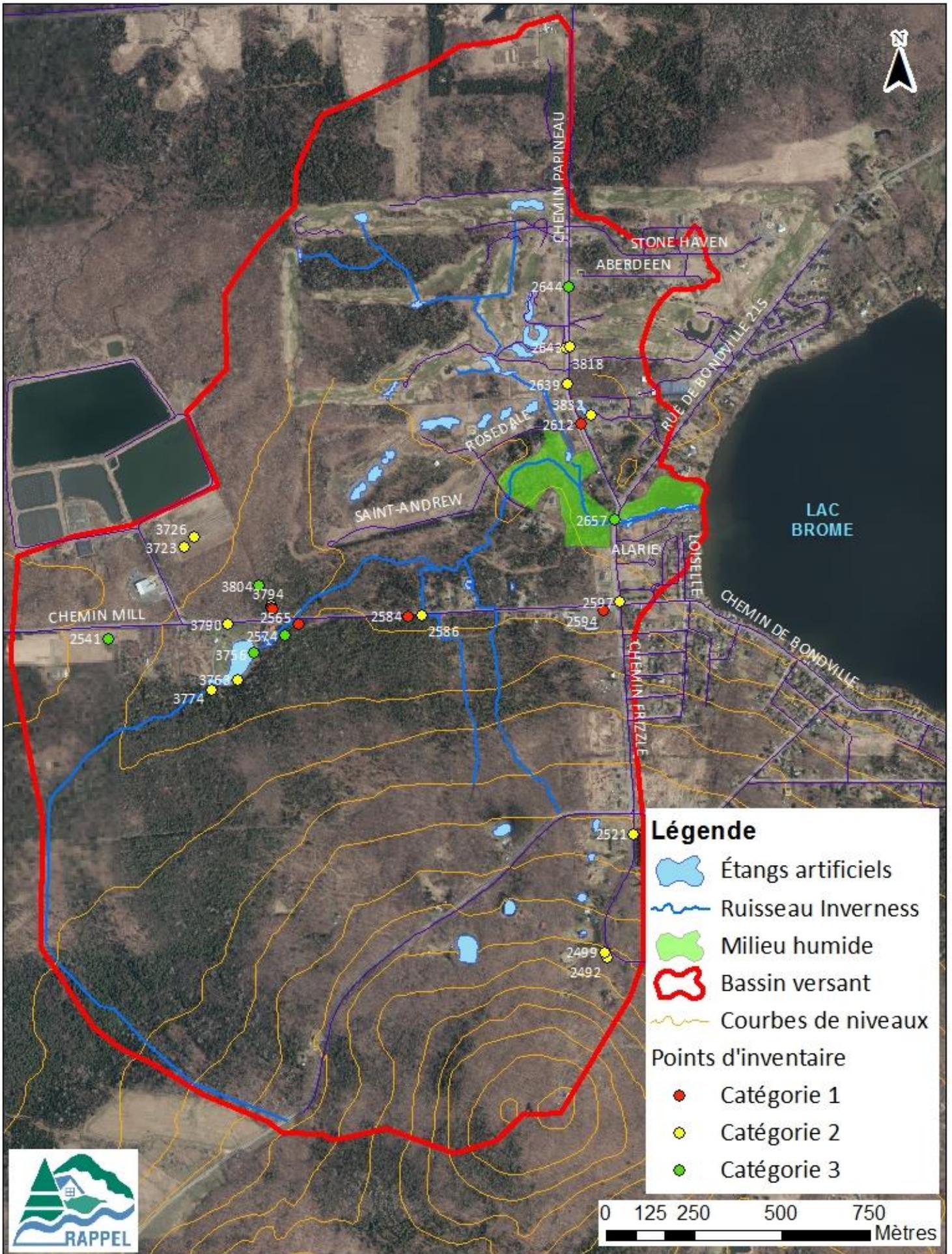
Winter J.G., P.J. Dillon, C. Paterson, R. A. Reid, et K. M. Somers, 2003. Impacts of golf course construction and operation on headwater streams: bioassessment using benthic algae. *Can. J. Bot.* 81: 848–858.

---

## **ANNEXE 1 - RÉPERTOIRE CARTOGRAPHIQUE**

---





---

## ANNEXE 2 – RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES

---

## ÉTANGS ARTIFICIELS

Les étangs artificiels déjà aménagés devraient être traités comme des lacs naturels pour ce qui est des bandes riveraines. La municipalité devrait se doter d'une réglementation obligeant les propriétaires à renaturaliser les rives de leur étang avec des arbustes et des herbacées (les arbres ne sont pas recommandés dans les digues). D'autre part, une caractérisation des étangs artificiels déjà présents sur le territoire devrait être effectuée. Les espèces exotiques, comme le poisson rouge, introduites dans les étangs artificiels reliés au réseau hydrographique, devraient être systématiquement éradiquées. Il serait par ailleurs important de sensibiliser les citoyens aux conséquences de l'introduction d'espèces exotiques dans les milieux aquatiques. De plus, les propriétaires d'étangs artificiels reliés directement au réseau hydrographique devraient être conscients au fait qu'un lien étroit unit la qualité de l'eau de leur étang à la qualité de l'eau des cours d'eau, des milieux humides et des plans d'eau situés en aval.

## ENTRETIEN DES CHEMINS ET DES FOSSÉS EXISTANTS

Lors de l'entretien de routine des fossés, il est fortement recommandé de privilégier le débroussaillage au lieu du creusage. En effet, puisque la majorité des talus des fossés sont actuellement bien végétalisés, et donc bien stabilisés, un simple débroussaillage réalisé périodiquement réduit la nécessité de recourir au creusage, ce qui diminue le coût global d'entretien tout en permettant d'assurer la sécurité routière sur le plan de la visibilité, notamment dans les courbes. Ainsi, le creusage des fossés devrait être réalisé uniquement lorsqu'un problème d'écoulement a été relevé (blocage, déviation sur la route, mauvais drainage). Il est à mentionner que ce type d'intervention est rarement utile dans les fossés qui sont conçus adéquatement et qui sont situés en fortes pentes puisqu'ils se nettoient de manière naturelle par la force d'entraînement de l'eau; d'où l'importance d'aménager des dispositifs de captage de sédiments dans les zones de replat. Pour les fossés qui nécessitent un creusage, la méthode du tiers inférieur doit être priorisée.

Lors du creusage, il est essentiel d'installer des mesures de contrôle de l'érosion immédiatement après les travaux (ensemencement, matelas anti-érosion, boudins et seuils de rétention, enrochement, etc.). De plus, avant le début des travaux, des trappes à sédiments et des boudins de rétention devraient être installés de manière systématique dans les bas des pentes. Ces techniques permettent de réduire la distance de déplacement des particules de sol.

Afin d'éviter la formation de rigoles au niveau de la chaussée du chemin, l'eau doit être rapidement dirigée vers les fossés. À cette fin, il est nécessaire d'assurer un entretien régulier (nivelage) des chemins de gravier afin de conserver un « dos d'âne » adéquat et de retirer annuellement la végétation de l'accotement de la route. En effet, le bourrelet créé par la végétation en bordure de la route empêche souvent l'eau de s'écouler adéquatement vers le fossé. Cette dernière ruisselle alors directement sur la route, où elle prend de la vitesse et forme des rigoles. Par contre, vis-à-vis un cours d'eau, la végétation en bordure de chemin doit être absolument conservée. Dans plusieurs cas observés, il serait nécessaire de stabiliser et de revégétaliser l'espace situé entre la route et le cours d'eau afin de diminuer les apports directs en sédiments du chemin vers le cours d'eau. De

plus, une stabilisation de la tête de quelques ponceaux du territoire devrait être faite dans le but de limiter l'affouillement et l'érosion.

Pour obtenir de l'information détaillée concernant les bonnes pratiques pour contrer l'érosion des fossés routiers (ex. Méthode du tiers-inférieur, stabilisation de ponceaux et mise en place de boudins de rétention et de seuils), consultez à l'annexe 2 le [Guide technique « Gestion environnementale des fossés »](#) (RAPPEL, MRC Brome-Missisquoi, MRC du Granit, 2012).

## OUVERTURE DE NOUVEAUX CHEMINS

Tel que mentionné précédemment, les routes et les fossés ont un impact certain sur la qualité de l'eau (érosion des chemins de gravier et des fossés, augmentation des débits de pointe). Ainsi, il importe de porter une attention particulière à l'ouverture de nouveaux chemins afin d'en minimiser les impacts, c'est-à-dire, en planifiant correctement leur tracé (en fonction de la nature du sol, des cours d'eau, de la topographie, des boisés), en stabilisant adéquatement les fossés et les ponceaux, et en s'assurant de mettre en place des dispositifs de gestion des eaux de pluies. Le [règlement de lotissement numéro 116-1 de la Ville de Sutton](#), ainsi que le [règlement 2012-41 de la Ville de Québec](#), proposent plusieurs mesures à cet effet.

Voici une synthèse des points importants à considérer lors d'ouverture de chemins :

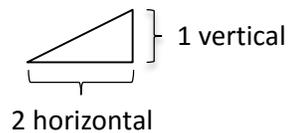
- **Tracé des rues en fonction de la nature du sol**
  - Le tracé des rues devrait éviter les terrains impropres au drainage et les terrains instables ou toutes autres caractéristiques du sol pouvant affecter le tracé des rues et leur stabilité.
  - Le tracé devrait être planifié de manière à l'éloigner le plus possible des zones d'affleurements rocheux.
- **Tracé des rues en fonction des boisés**
  - Le tracé des rues devrait respecter les boisés, rangées d'arbres et emprunter les espaces déboisés, dans la mesure du possible.
- **Tracé des rues en fonction des cours d'eau**
  - La distance minimale entre les limites de l'assiette d'une rue et la ligne des hautes eaux d'un cours d'eau devrait être de :
    - Soixante-quinze (75) mètres dans le cas des terrains non desservis ou partiellement desservis par l'aqueduc ou l'égout ;
    - Quarante-cinq (45) mètres dans le cas des terrains desservis par l'aqueduc et l'égout.

- **Tracé des rues en fonction de la topographie :**

- Aucune rue ou voie de circulation ne devrait être construite sur un terrain dont la pente naturelle est égale ou supérieure à 30%;
- Dans le cas des rues situées à plus de 350 mètres d'altitude et situées à l'extérieur du périmètre d'urbanisation, aucune rue ou voie de circulation ne devrait être construite sur un terrain dont la pente naturelle est égale ou supérieure à 20%.

- **Largeur des rues**

- La largeur de l'emprise de la rue devrait être réduite au minimum tout en permettant :
  - le passage des véhicules d'urgence;
  - d'aménager des fossés avec des pentes de talus plus douces que 2H : 1V.



- **Pentes des rues**

- La pente longitudinale de toute rue devrait avoir une pente minimale de 0,5%;
- La pente longitudinale maximale ne devrait pas être supérieure à :
  - 8% pour une artère principale;
  - 10% pour toute rue locale;
  - 12% pour toute rue locale privée.
- Dans tous les cas, la pente d'une rue ne devrait excéder 0,5% dans les quinze (15) premiers mètres du centre de l'intersection de deux (2) rues et 2% entre quinze (15) et trente (30) mètres du centre de l'intersection de deux (2) rues.
- Les pentes maximales prescrites pour les chemins privés devraient s'appliquer à tout segment de trente (30) mètres ou plus. Un segment de quinze (15) mètres pourrait excéder la norme de pente maximale jusqu'à un maximum de 15%, pourvu que, jumelé au segment de quinze (15) mètres en aval ou en amont, la pente n'excède pas le maximum recommandé, soit 12 %. Un segment de quinze mètres ne devrait en aucun temps excéder 15 %.

- **Aménagement des fossés**

- L'aménagement des fossés devrait être réalisé de façon à empêcher le ravinage et l'affouillement des talus ainsi que l'érosion de leur surface. Les fossés devraient être conçus selon les dispositions suivantes :
  - Les fossés doivent être construits avec des pentes de talus plus douces que 2H : 1V.
  - Les portions de fossés nettoyées et mises à nu doivent être ensemencées et recouvertes de paillis à la fin de chaque journée de travail;

- Les surfaces devraient être recouvertes de végétation ou de pierres, selon un plan de stabilisation réalisé par un expert, et ce, immédiatement après leur mise en forme finale:
  - Ce plan devrait tenir compte de la superficie drainée, du type de sol, ainsi que du pourcentage et de la longueur de la pente.
- Des trappes à sédiments devraient être aménagées dans les fossés, et ce, tout au long de leurs parcours, à des distances d'au plus 150 mètres entre chacune, afin de favoriser la rétention des eaux et des sédiments, de la source jusqu'à son rejet dans le cours d'eau. Une trappe devrait être vidangée lorsqu'elle est remplie à la moitié de sa capacité.
- Une sensibilisation auprès des citoyens devrait être faite pour s'assurer que ces derniers évitent de tondre toute la superficie de gazon présente dans les fossés.
- **Stabilisation des têtes de ponceaux**
  - Les pentes aux extrémités des ponceaux devraient comporter une pente de repos stable (minimum 2H : 1V) de façon à protéger les accotements et l'assiette du chemin contre l'affouillement et l'érosion;
  - La stabilisation devrait être effectuée à l'aide d'un enrochement (pierres concassées de 100 à 200 mm de diamètre).
- **Gestion des eaux de pluie**
  - Un minimum de précipitation devrait être capté et infiltré directement sur le terrain visé. Par exemple, ce minimum pourrait être fixé à la quantité de précipitation correspondant à 50 % des épisodes de pluie (ex. 6 mm pour la région de Québec).
  - Un ou des ouvrages d'infiltration, de rétention, de régulation et de transport des eaux pluviales devraient être conçus et aménagés pour gérer les débits de rejet au milieu récepteur en fonction des récurrences de pluie une fois dans 1, 10 et 100 ans, aux valeurs de débit qui prévalaient avant le projet.

## DÉVELOPPEMENT RÉSIDENTIEL

Le déboisement et l'imperméabilisation des sols associés au développement résidentiel contribuent également à la détérioration de la qualité de l'eau, notamment par l'augmentation des débits de pointe. Par conséquent, il est recommandé en premier lieu d'élaborer et de mettre en place un programme de sensibilisation des citoyens en regard de l'importance de la gestion des eaux pluviales à l'échelle de leur propriété. Cette étape pourrait être réalisée via la distribution de guides explicatifs et par l'organisation de soirées conférences.

En ce qui concerne les nouvelles constructions, des normes encadrant le déboisement des lots et la gestion des eaux pluviales devraient être édictées. De plus, la construction de nouvelles résidences ne devrait pas être autorisée dans des secteurs dont la pente naturelle est supérieure à 25 %. À titre d'exemple, les articles 3.2.3 et 3.2.12 du [règlement 2012-41 de la Ville de Québec](#) donnent

d'excellentes balises pour encadrer ces activités. Ces deux articles sont repris intégralement ci-dessous (en italique).

### **3.2.3 Construction d'un bâtiment de 25 mètres carrés et plus**

*Sous réserve de toute autre disposition applicable du présent règlement, la construction d'un bâtiment qui n'est pas réalisée dans le cadre d'un projet immobilier dont la superficie d'implantation au sol est de 25 mètres carrés et plus, incluant tout agrandissement d'un bâtiment existant qui a pour effet de porter la superficie d'implantation au sol de ce bâtiment à 25 mètres carrés et plus, est autorisée si les eaux de ruissellement s'écoulant sur le terrain sont gérées directement sur le terrain, et ce, de la manière suivante :*

- 1. toute sortie de gouttière du toit n'est pas branchée au réseau d'égout pluvial desservant la rue et que l'écoulement des eaux de ruissellement n'est pas canalisé;*
- 2. les eaux sont dirigées vers un ou plusieurs jardins de pluie, dont la localisation est déterminée par le ou les axes d'écoulement des eaux sur le terrain;*
- 3. la superficie minimale d'un ou des jardins de pluie correspond à 1,6 m<sup>2</sup> par chaque 100 m<sup>2</sup> de superficie imperméable et de surface engazonnée sur le terrain. Cette superficie obtenue peut être scindée à l'intérieur de un ou plusieurs jardins de pluie ;*
- 4. tout jardin de pluie est prohibé sur un sol argileux ou d'argile silteuse, au-dessus d'un système autonome de traitement des eaux usées;*
- 5. Malgré le paragraphe 2, les eaux de pluie peuvent être dirigées vers une ou plusieurs citernes d'eau de pluie\* (aussi appelé « collecteur » ou « baril ») d'une capacité minimale, pour chacun d'entre eux, de 200 litres;*
- 6. Malgré le paragraphe 2, les eaux de pluie peuvent être dirigées vers un ou plusieurs puits percolant qui respecte les normes d'aménagement suivantes :*
  - a. la profondeur minimale du puits percolant est de 1 mètre;*
  - b. la surface minimale du fond du puits percolant doit être de 2 mètres carrés;*
  - c. la distance entre le fond du puits percolant et le niveau le plus élevé de la nappe phréatique doit être d'au moins 1 mètre;*
  - d. l'intérieur du puits percolant doit être composé de gravier 50 mm net;*
  - e. le trop-plein du puits percolant doit être situé à une distance d'au moins 2 mètres d'une ligne de terrain ou d'un bâtiment;*
  - f. une membrane géotextile doit recouvrir le puits percolant et cette membrane doit être recouverte de terre végétale d'une épaisseur maximale de 0,8 mètre;*
  - g. aucun puits percolant n'est installé au-dessus d'un système autonome de traitement des eaux usées ou à l'intérieur d'un secteur de forte pente, tel que défini à l'article 3.2.10;*
  - h. l'aménagement d'un puits percolant est prohibé sur un sol argileux.*

\*Les citernes d'eau de pluie, lorsque utilisées seules, ne devraient pas être promues comme étant une technique efficace pour gérer les eaux de pluie. Celle-ci devrait toujours être combinée avec d'autres techniques telles que celles citées précédemment. À cet effet, les résultats d'une étude de

modélisation hydrologique effectuée par le RAPPEL sur un bassin versant du territoire de la Ville de Sherbrooke ont démontré que l'utilisation d'une citerne d'eau de pluie par résidence est nettement insuffisante pour contrôler efficacement les eaux de pluie.

### **3.2.12 Conservation de la surface arbustive ou arborescente**

*Nonobstant toute autre disposition du présent règlement à l'exception, de l'article 5.1.12, on ne peut abattre des espèces arbustives ou arborescentes sur un terrain de moins de 1 000 mètres carrés s'il en résulte une réduction de la surface arbustive ou arborescente présente sur le terrain à moins de 10 % de la superficie totale du terrain.*

- *Dans le cas d'un terrain ayant une superficie de 1 000 à 1 499 mètres carrés, le pourcentage visé au premier alinéa est fixé à 30 %.*
- *Dans le cas d'un terrain ayant une superficie de 1 500 à 2 999 mètres carrés, le pourcentage visé au premier alinéa est fixé à 50 %.*
- *Dans le cas d'un terrain ayant une superficie de 3 000 à 4 999 mètres carrés, le pourcentage visé au premier alinéa est fixé à 60 %.*
- *Dans le cas d'un terrain ayant une superficie de 5 000 mètres carrés et plus, le pourcentage visé au premier alinéa est fixé à 70 %.*

## **CONTRÔLE DE L'ÉROSION**

Les travaux qui impliquent le remaniement des sols devraient faire l'objet d'un règlement municipal portant sur le contrôle de l'érosion. En somme, le règlement devrait stipuler qu'il est obligatoire d'obtenir un permis de remaniement des sols, dont la délivrance est conditionnelle à la présentation d'un plan de contrôle de l'érosion. Les travaux suivants devraient y être assujettis :

- a) le remaniement du sol à l'intérieur d'une distance de 15 mètres (50 pi.) d'un plan d'eau ou d'un cours d'eau;
- b) le remaniement du sol perturbant une surface de 92 mètres carrés (2 500 pi carrés) ou plus, incluant les déblais;
- c) l'établissement de chemins d'accès pour des travaux forestiers ou miniers;
- d) les travaux reliés au domaine du transport, notamment l'établissement de rues, de routes, et d'accotements;
- e) le déplacement d'une fosse septique et/ou l'établissement d'un champ d'épuration;
- f) l'abattage d'arbres, incluant l'enlèvement de souches;
- g) les travaux de construction de bâtiment et d'installation d'équipements annexes, tels piscine, voie d'accès, etc.

Simultanément à l'adoption d'un tel règlement, il est important de sensibiliser la population, principalement les entrepreneurs, les excavateurs et les inspecteurs municipaux, à l'importance de bien contrôler l'érosion des sols. À cet effet, des conférences et des formations devraient être organisées.

## BANDES RIVERAINES

Selon la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (PPRLPI), la rive est légalement définie comme « *la partie du milieu terrestre attenant à un lac ou à un cours d'eau. La rive assure la transition entre le milieu aquatique et le milieu strictement terrestre. Elle implique le maintien d'une bande de protection de 10 ou 15 mètres de largeur sur le périmètre des lacs et cours d'eau. La rive est mesurée en partant de la ligne des hautes eaux vers l'intérieur des terres* » (Gouvernement du Québec, 2008).

Selon cette politique, la largeur de la rive à protéger le long de tous les cours d'eau correspond horizontalement à 10 mètres minimum, si la pente est inférieure à 30% avec un talus de moins de 5 mètres, et, 15 mètres minimum, si la pente est supérieure à 30% incluant un talus de plus de 5 mètres. Cette largeur de protection n'est toutefois pas applicable en milieu agricole où l'intégrité de la bande riveraine doit être maintenue sur une largeur de 3 mètres seulement. À cet effet, la PPRLPI stipule que « *la culture du sol à des fins d'exploitation agricole est permise conditionnellement à la conservation d'une bande minimale de végétation de 3 mètres dont la largeur est mesurée à partir de la ligne des hautes eaux; de plus, s'il y a présence d'un talus et que le haut de celui-ci se situe à une distance inférieure à 3 mètres à partir de la ligne des hautes eaux, la largeur de la bande de végétation à conserver doit inclure un minimum d'un mètre sur le haut du talus* ». Cette politique indique donc un cadre normatif minimal pour le milieu agricole.

Cette politique énonce donc un cadre minimal de protection devant être inséré dans les schémas d'aménagement et de développement des MRC, puis intégré dans les règlements d'urbanisme des municipalités. Elle n'exclut cependant pas la possibilité pour les différentes autorités gouvernementales et municipales concernées, dans le cadre de leurs compétences respectives, d'adopter des mesures de protection supplémentaires pour répondre à des situations particulières. Ainsi, les autorités municipales concernées ont le pouvoir d'adopter des mesures de protection supplémentaires dans l'optique de limiter la dégradation de la qualité de l'eau sur leur territoire, entre autre, au niveau de la largeur de la bande de protection riveraine.

Ainsi, la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* devrait être bonifiée en : 1) Élargissant la largeur de la bande de protection riveraine (rive) à 20 mètres -voire 30 mètres- pour les cours d'eau permanents, les lacs et les milieux humides ayant un lien hydrologique de surface, et 2) dans le cas des cours d'eau intermittents et des milieux humides sans lien hydrologique de surface, la protection devrait être d'une largeur de 10 mètres, lorsque la pente est inférieure à 30 % ou lorsque la pente est supérieure à 30 % et présente un talus de moins de 5 mètres de hauteur; OU de 15 mètres, lorsque la pente est continue et supérieure à 30 % ou lorsque la pente est supérieure à 30% et présente un talus de plus de 5 mètres de hauteur.

D'autre part, la construction d'un bâtiment ou d'une aire de stationnement ne devrait pas être autorisée à moins de 25 mètres de la ligne naturelle des hautes eaux d'un lac, d'un cours d'eau permanent ou d'un milieu humide ayant un lien hydrologique de surface. Dans le cas des rues, cette

norme d'éloignement devrait être repoussée à 75 mètres ou 25 mètres, sur une distance d'au plus 250 mètres, dans le cas d'un raccordement à une rue existante.

Plusieurs municipalités québécoises ont par ailleurs édicté des règlements portant sur la renaturalisation obligatoire de la bande riveraine le long des lacs, rivières et cours d'eau sur une largeur définie allant généralement de 5 à 10 mètres, soit en prohibant tout contrôle de la végétation dans cette zone (coupe de gazon ou d'arbres) et allant jusqu'à donner le devoir aux riverains de reboiser une rive dénaturée à l'aide d'espèces végétales indigènes. Ceci devrait également être applicable sur le périmètre des étangs artificiels reliés au réseau hydrographique.

Rappelons qu'une bande riveraine efficace doit être dense et comporter les trois strates de végétation : les arbres, les arbustes et les herbacées. De plus, les espèces sélectionnées doivent être indigènes, c'est-à-dire des plantes que l'on peut retrouver de manière naturelle dans la région. Ce point est important puisque les végétaux indigènes sont adaptés aux conditions climatiques et ne nécessiteront pas de soins particuliers pour croître. Il est à noter qu'aucun engrais, compost ou poudre d'os ne devrait être ajouté au sol.

Enfin, un plan d'action porté sur la protection et la renaturalisation des zones sensibles devrait être établi en visant principalement les secteurs agricoles identifiés au chapitre 4, les étangs artificiels et également les zones où le ruisseau longe de près le réseau routier et de villégiature.

## ACTIVITÉS FORESTIÈRES

Bien que les activités forestières sur le territoire ne soient pas intensives à l'heure actuelle, celles-ci pourraient avoir des impacts présents et futurs sur la qualité de l'eau. Les municipalités devraient se doter d'une réglementation régissant les activités forestières dans leur juridiction. À titre d'exemple, la section 3.3 du [règlement 2012-41 de la Ville de Québec](#) donne d'excellentes balises pour encadrer ces activités. Quelques exemples de mesures réglementaires sont cités ci-dessous en italique.

Il est primordial de demeurer vigilant sur les pratiques utilisées par les forestiers qui œuvrent dans le sous-bassin. Comme il est vraisemblablement ardu d'effectuer un suivi serré en terres privées, des formations ou des dépliants d'information traitant des bonnes pratiques (ex. voirie forestière, drainage forestier, etc.) devraient être distribués aux forestiers privés.

### **3.3.12 Pente**

*Les opérations forestières sont autorisées dans les pentes inférieures à 40 %.\* (2010-41, article 3.3.12).*

\*À noter que nous sommes d'avis que cette norme est très permissive, il serait préférable d'interdire les coupes forestières dans les pentes supérieures à 30 %. Les municipalités ont le pouvoir de modifier de tels règlements.

### **3.3.17 Détournement des eaux de fossés et évacuation de l'eau de ruissellement de la surface du chemin**

*Dans le cas d'un chemin forestier construit sur un terrain dont la pente est orientée vers un cours d'eau ou un lac, les eaux du fossé doivent être retenues et détournées vers la végétation en aménageant un canal de dérivation d'une longueur minimale de 20 mètres. L'extrémité du canal doit être orientée du côté opposé au cours d'eau. De plus, les dispositions suivantes s'appliquent à l'aménagement du canal :*

- 1. le premier détournement de l'eau de fossé doit se situer entre 20 et 30 mètres de la ligne des hautes eaux d'un cours d'eau ou d'un lac;*
- 2. le canal de dérivation est constitué d'au moins un bassin de sédimentation;*
- 3. le bassin de sédimentation doit avoir entre 2 à 4 mètres de diamètre à la partie supérieure et une profondeur de 1,5 à 2 mètres;*
- 4. le bassin doit être constitué de gravier ou de pierres pour en assurer la stabilité;*
- 5. si l'inclinaison du chemin forestier est inférieure à 9 %, le canal de dérivation ne doit pas drainer plus de 150 mètres de fossé;*
- 6. si l'inclinaison du chemin forestier est de 9 % et plus, le canal de dérivation ne doit pas drainer plus de 65 mètres de fossé.*

### **3.3.21 Hydrocarbure**

*Aucun entretien ou réparation de machinerie forestière n'est autorisé à moins de 100 mètres de la ligne des hautes eaux.*