



RAPPEL

Experts-conseils en environnement
et en gestion de l'eau

DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL GLOBAL DU BASSIN VERSANT DU LAC AYLMER



UNE EXPERTISE RECONNUE DEPUIS 20 ANS



RAPPEL

Experts-conseils en environnement
et en gestion de l'eau

DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL GLOBAL DU BASSIN VERSANT DU LAC AYLMEER

Rapport final

Préparé pour :

Association des riverains du lac Aylmer (ARLA)

Préparé par :

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

Guillaume Miquelon, Géographe, M. Sc. Eau

Bernard Mercier, Biologiste, M. Sc.

Roxanne Tremblay, Biologiste

Marc-Antoine Pétrin, Biologiste

Janvier 2019

A-350 rue Laval, Sherbrooke, Québec, J1C 0R1

Tél. : 819.636.0092

www.rappel.qc.ca

TABLE DES MATIÈRES

1	Mise en contexte et mandat	1
2	Méthodologie.....	2
2.1	Détermination de l'utilisation du sol	2
2.2	Calcul de la charge en phosphore (Bilan de phosphore)	2
2.2.1	Calcul des apports diffus.....	2
2.2.2	Calcul des apports ponctuels.....	4
2.3	Identification des sous-bassins prioritaires.....	6
3	Description générale du territoire à l'étude.....	7
4	Résultats du bilan de phosphore	10
4.1	Bilan de phosphore global	10
4.1.1	Contribution des activités humaines sur les apports en phosphore 12	
4.2	Bilan de phosphore par sous-bassin.....	13
4.2.1	Apport diffus – carte n° 2	13
4.2.2	Apport ponctuel – carte n° 3.....	13
4.2.3	Apport total – carte n° 4.....	13
4.2.4	Charge en phosphore total – carte n° 5	14
4.3	Apport en phosphore d'origine humaine.....	14
4.3.1	Apports totaux d'origine humaine – carte n° 6	14
4.3.2	Charge en phosphore d'origine humaine – carte n° 7	14
5	Analyse des sous-bassins versants.....	15
	Sous-bassin n° 1 – Priorité 2	15
	Sous-bassin n° 2 – Priorité 4	15
	Sous-bassin n° 3 – Priorité 3	15
	Sous-bassin n° 4 – Priorité 4	16
	Sous-bassins n° 5 à 7 – Priorité n° 3	17
	Sous-bassin n° 5	17
	Sous-bassin n° 6	17
	Sous-bassin n° 7	17
	Sous-bassin n° 8 – Priorité 2	17
	Sous-bassin n° 9 à 11 – Priorité 1.....	18
	Sous-bassin n° 9	18

Sous-bassin n° 10.....	19
Sous-bassin n° 11.....	19
Sous-bassin n° 12 à 15 – Priorité 2.....	19
Sous-bassin n° 12.....	19
Sous-bassin n° 13.....	20
Sous-bassin n° 14.....	20
Sous-bassin n° 15.....	20
Sous-bassins n° 16 à 21 – Priorité 3.....	21
Sous-bassin n° 16.....	21
Sous-bassins n° 17, 18, 19, 20 et 21.....	21
Sous-bassin n° 22 – Priorité 1.....	21
Sous-bassin n° 23 – Priorité 2.....	22
Sous-bassins n° 24 et n° 25 – Priorité 3.....	22
Sous-bassins n° 26, 27 et 28 – Priorité 3.....	22
Sous-bassins n° 29 et 31 – Priorité 3.....	22
Sous-bassins n° 30 – Priorité 4.....	23
Sous-bassin n° 32 – Priorité 1.....	23
Sous-bassin n° 33 – Priorité 4.....	24
Sous-bassins n° 34 et 35 – Priorité 3.....	24
Sous-bassin n° 36 – Priorité 2.....	24
Sous-bassin n° 37 – Priorité 1.....	24
Sous-bassin n° 38 – Priorité 1.....	25
Sous-bassin n° 39 – Priorité 2.....	25
Sous-bassin n° 40 – Priorité 3.....	26
Sous-bassin n° 41 – Priorité 4.....	26
Sous-bassin n° 42 – Priorité 3.....	26
Sous-bassin n° 43 – Priorité 3.....	26
Sous-bassins n° 44 et 45 – Priorité 4.....	26
Sous-bassin n° 46 – Priorité 3.....	27
Sous-bassin n° 47 – Priorité 4.....	27
Sous-bassin n° 48 – Priorité 1.....	27

Sous-bassin n° 49 – Priorité 3.....	28
Sous-bassin n° 50 – Priorité 1.....	28
Sous-bassin n° 51 – Priorité 4.....	29
6 Synthèse de l’analyse des sous-bassins	30
6.1 Priorités d’intervention pour les principales municipalités	30
6.1.1 Saint-Joseph-de-Coleraine.....	30
6.1.2 Paroisse de Disraeli.....	31
6.1.3 Disraeli.....	32
6.1.4 Sainte-Praxède	32
6.1.5 Stratford	32
6.1.6 Weedon.....	33
6.1.7 Beaulac-Garthby.....	34
6.2 Autres municipalités	34
7 Recommandations générales	35
7.1 Agriculture.....	35
7.1.1 Bandes riveraines et accès à l’eau du bétail	35
7.1.2 Cultures à grand interligne	38
7.2 Foresterie	38
7.3 Réseau routier.....	41
7.3.1 Entretien des chemins et des fossés existants	41
7.3.2 Ouverture de nouveaux chemins.....	43
7.4 Rampes de mise à l’eau	46
7.5 Villégiature	46
7.5.1 Nouvelles constructions.....	47
7.6 Zone urbaine.....	50
7.7 Eaux usées	51
7.7.1 Stations d’épuration	51
7.7.2 Installations septiques.....	51
8 Conclusion.....	52
9 Références.....	53

Liste des tableaux

Tableau 1.	Coefficients d'exportation utilisés.....	3
Tableau 2.	Utilisation du sol des sous-bassins du lac Aylmer	8
Tableau 3.	Synthèse du bilan de phosphore du bassin versant immédiat du lac Aylmer	10
Tableau 4.	Apports naturels en phosphore total en considérant que le bassin versant du lac Aylmer est entièrement boisé et non habité.....	12

Liste des figures

Figure 1 :	Répartition de l'utilisation du sol dans le bassin versant du lac Aylmer.....	7
Figure 2 :	Répartition des apports en phosphore total selon l'utilisation du sol.....	11
Figure 3 :	Largeur optimale de la bande riveraine selon diverses fonctions environnementales (Source : Shultz <i>et collab.</i> 2000).....	36

Liste des annexes

ANNEXE 1.	Répertoire cartographique
ANNEXE 2.	Tableau synthèse des données de chaque sous-bassin
ANNEXE 3.	Règlementation portant sur les bandes riveraines de la MRC de la Haute-Yamaska

1 MISE EN CONTEXTE ET MANDAT

Afin de planifier les actions à prendre dans le bassin versant immédiat du lac Aylmer qui contribueront notamment à diminuer les apports en phosphore et conséquemment à améliorer la qualité de l'eau, l'Association des Riverains du lac Aylmer (ARLA) estime indispensable de s'appuyer sur une analyse du territoire qui lui permettrait de cibler des secteurs prioritaires d'intervention. C'est dans ce contexte que le RAPPEL a été mandaté pour produire un diagnostic environnemental global du bassin versant du lac Aylmer.

La première étape d'un tel diagnostic est de procéder à une analyse dont les étapes sont les suivantes :

- I. Caractériser, à partir des données géomatiques disponibles et des études existantes, chacun des sous-bassins versants du lac Aylmer ;
- II. Cibler les sous-bassins versants prioritaires au niveau de la protection du lac Aylmer.

À la suite de cette analyse, et après avoir ciblé les sous-bassins versants prioritaires, il sera possible d'émettre des recommandations afin d'orienter l'ARLA vers des actions concrètes visant la protection du bassin versant du lac Aylmer et la préservation de la qualité de son eau.

Le présent rapport présente donc les résultats de l'analyse cartographique suivis des recommandations d'actions.

2 MÉTHODOLOGIE

2.1 Détermination de l'utilisation du sol

La délimitation du bassin versant immédiat du lac Aylmer a été faite de façon théorique à partir des cartes et des informations géographiques disponibles. Le bassin versant a été subdivisé en 51 unités de drainage (aussi nommées « sous-bassin »).

Afin d'avoir le portrait le plus actuel de l'occupation du territoire, les photos aériennes disponibles sur le logiciel *Google Earth* ont été utilisées. Les zones résidentielles de faible et forte densité, les zones agricoles, les lacs, les milieux humides, les gravières/sablières et les zones forestières ont été tracés à l'aide du logiciel QGIS. Ces informations ont ensuite été transférées sur le logiciel *ArcGIS* afin de produire une carte.

La compilation et l'interprétation de ces données ont permis pour chaque sous-bassin 1) d'évaluer l'ordre de grandeur des charges en phosphore et 2) de déterminer les principales causes potentielles pouvant détériorer la qualité de l'eau.

2.2 Calcul de la charge en phosphore (Bilan de phosphore)

La charge en phosphore total (PT) correspond à la somme des apports diffus et ponctuels en phosphore divisée par la superficie du sous-bassin correspondant et est exprimée en kg PT/km²/an. Pour calculer cette charge, il est nécessaire de comptabiliser dans un premier temps tous les apports en phosphore.

2.2.1 Calcul des apports diffus

Le calcul des apports diffus en phosphore est réalisé en fonction des types d'utilisation du territoire au sein du bassin versant. Comme indiqué dans la section précédente (section 2.1), les superficies reliées à chaque type d'usage ont d'abord été déterminées via les outils géomatiques. Les estimations des apports en phosphore total sont ensuite calculées en multipliant le coefficient d'exportation du phosphore (voir tableau 1) attribué à chaque type d'utilisation du sol par la superficie correspondante. Ce calcul est basé sur le fait que chaque parcelle du bassin versant exporte vers le lac une quantité spécifique de phosphore, et ce, en fonction de l'utilisation du sol ou de l'activité qui y est pratiquée. Les coefficients d'exportation représentent donc la quantité de

phosphore émise par unité de surface pour chacune de ces utilisations. Bien que l'utilisation de ces coefficients présente une certaine limite (soit un calcul théorique), ils font consensus dans la littérature scientifique. Les coefficients retenus sont ceux qui ont été calculés spécifiquement pour l'Estrie ou, lorsque non disponible, pour des régions avoisinantes.

Tableau 1. Coefficients d'exportation utilisés

	Coefficient d'exportation (kg PT/km²/an)	Source	Commentaires
Utilisation du sol - apports naturels			
Forêt	4,8	Prairie et Parkes (2007)	Déterminé pour la région de l'Estrie
Surface d'eau	38	Alain et Lerouzes (1979)	
Milieu humide	214	Prairie et Parkes (2007)	Déterminé pour la région de l'Estrie
Utilisation du sol - apports anthropiques			
Villégiature et aire de récréation	22,5	Nürnberg et Lazerte (2004)	Comprend les terrains de villégiature et les chemins adjacents à ces terrains.
Friche	25	Alain et Lerouzes (1979)	Comprend les plantations et les coupes forestières
Chemin	50	US-EPA (1999) dans Envir-Eau et Groupe Hémisphère (2009)	Ensemble des chemins non comptabilisé dans les autres affectations
Foin et pâturage	51,8	Prairie et Parkes (2007)	Déterminé pour la région de l'Estrie
Zone urbaine	80	Beaulac et Rechow (2000) dans Hémisphère (2008)	
Carrière/Sablière/Gravière	305	Groupe SM (2009)	Coefficient moyen calculé selon les valeurs recensées dans la littérature
Apports naturels et anthropiques			
Apports atmosphériques (précipitations et poussières)	18,6	Lamontagne et al. (2000)	Coefficient utilisé pour calculer les apports en phosphore provenant des précipitations tombant directement sur le lac

2.2.2 Calcul des apports ponctuels

Sur l'ensemble du bassin versant du lac Aylmer, les apports ponctuels proviennent principalement du rejet des eaux usées via les installations septiques individuelles et des stations d'épuration municipales.

Installations septiques

Bien qu'il soit impossible de déterminer avec exactitude les apports en phosphore provenant des installations septiques en utilisant des calculs théoriques, on peut à tout le moins évaluer un ordre de grandeur nous permettant de comparer les sous-bassins versants entre eux. Pour ce faire, diverses estimations ont été utilisées, soit :

- Le nombre d'installations a été déduit en attribuant une installation septique par bâtiments dans les zones non desservies par un réseau municipal :
 - 50 % des résidences situées dans un rayon de 100 mètres au pourtour des lacs de villégiature (Aylmer, Bisby, Elgin, de la Héronnière, Maskinongé et Coulombe) ont été considérées comme des résidences saisonnières ;
 - 10 % des résidences situées à plus de 100 mètres au pourtour des lacs de villégiature (Aylmer, Bisby, Elgin, de la Héronnière, Maskinongé et Coulombe) ont été considérées comme des résidences saisonnières ;
- Un apport de 2 g de phosphore total (PT) par personne par jour (moyenne provenant de la littérature Paterson *et collab.*, 2006; Reckhow *et collab.*, 1980), l'apport annuel correspond ainsi à 0,73 kg PT par personne ;
- Le taux d'occupation annuel des résidences varie selon le type de résidence. Ainsi, un taux d'occupation de 2,4 personnes/année a été utilisé pour les résidences permanentes alors qu'un taux de 0,6 personne/année, ce qui représente une occupation durant 90 jours par année, a été appliqué aux résidences saisonnières.

Puisque ces apports transitent par une fosse septique et un élément épurateur pour ensuite être acheminés vers le lac, il importe de tenir compte de l'efficacité de rétention du phosphore de l'installation septique. L'efficacité de ces traitements autonomes dépend notamment de l'âge du système, du type de sol (perméabilité et épaisseur), de la qualité de la construction et de son entretien.

Selon la littérature, les valeurs d'efficacité des fosses septiques et des champs d'épuration à retenir le phosphore varient entre 25 % et 40 % (Ryding et Rast, 1994). En considérant que 50 % des installations septiques localisées sur le bassin versant du lac Aylmer sont situées à plus de 100 mètres du lac, la valeur la plus élevée, soit 40 %, a été retenue pour les calculs. En effet, la distance entre les installations septiques et le lac permet une meilleure rétention du phosphore dans la zone de sol non saturé, sous le champ d'épandage (SCHL, 2009). De plus, une étude menée dans la région des Laurentides par Carignan entre 2003 et 2005 (résultats non publiés) tend à démontrer que les sols québécois retiennent relativement bien le phosphore. En somme, cette étude conforte l'utilisation de la valeur la plus élevée, soit 40 %.

En tenant compte qu'une personne produit 2 g PT/jour, qu'il y a une moyenne de 2,4 personnes par résidence et que l'efficacité du traitement de l'élément épurateur est de 40 %, chaque résidence permanente génère 1,051 kg PT/an alors que chaque résidence secondaire (90 jours d'utilisation par année) génère 0,259 kg PT/an.

Stations d'épuration municipales

Le conseil de gouvernance de l'eau des bassins versants de la rivière Saint-François (COGESAF) a produit en 2016 un document rassemblant les informations concernant le rendement des quatre ouvrages municipaux d'assainissement des eaux lors des cinq années précédentes.

- Les stations suivantes sont retrouvées dans le bassin du lac Aylmer :
 - 26200-1 Beulac
 - 26600-1 Disraeli
 - 27210-1 Saint-Joseph-de-Coleraine
 - 26150-1 Stratford

Pour chaque station, ce rapport indique la quantité de phosphore rejeté par les ouvrages en kg/jour de 2011 à 2015. Le rapport indique que plusieurs travaux de correction ont été apportés au fil des ans. On remarque d'ailleurs une amélioration de la performance pour la plupart des stations d'année en année. Pour les fins du calcul, la moyenne calculée entre 2013 et 2015 inclusivement (donc sur une période de trois ans) a été utilisée.

2.3 Identification des sous-bassins prioritaires

Afin de déterminer les priorités d'intervention des différents sous-bassins, nous avons tout d'abord déterminé la partie du phosphore qui provient des activités humaines, soit la partie qui peut être réduite en modifiant certaines pratiques forestières, agricoles et résidentielles. La première étape a donc consisté à déterminer l'apport total de chaque sous-bassin en condition naturelle. Autrement dit, l'objectif était de calculer l'apport naturel de chaque sous-bassin, soit avant sa modification par l'homme. Pour ce faire, les surfaces actuellement dédiées à l'agriculture, aux carrières, aux zones urbaines de fortes et faibles densités ainsi qu'aux chemins ont été remplacées dans le modèle par une surface théorique de forêt ; l'idée étant de reproduire l'état du bassin versant du lac Aylmer avant que du déboisement soit effectué pour faire place à ces usages. De plus, aucun apport ponctuel n'a été considéré. Finalement, en soustrayant l'apport naturel de l'apport total actuel, on obtient l'apport d'origine humaine. Ainsi, les sous-bassins ont été classés en fonction de leur apport d'origine humaine pour déterminer les priorités d'intervention. De plus, puisque les sous-bassins n'ont pas tous la même superficie, l'apport total a été rapporté par unité de surface (en kilomètre carré). Pour le classement final, une moyenne a été utilisée entre le classement de l'apport total (kg Pt/an) et le classement de l'apport par kilomètre carré (kg Pt/km²/an), ce qui permet de minimiser l'influence de la superficie.

Les cinquante et un (51) sous-bassins ont été classés en quatre (4) priorités. La priorité 1 étant attribuée aux sous-bassins où les actions sont considérées comme étant les plus susceptibles d'avoir un impact significatif sur l'amélioration de la qualité de l'eau du lac Aylmer. Une modulation a été apportée afin de répartir les priorités en fonction de la superficie, soit de se rapprocher au maximum possible de 25 % du territoire pour chacune des priorités ; ceci a nécessité de réajuster certains classements. De plus, les petits sous-bassins ont été, dans certains cas, jumelés aux sous-bassins voisins pour l'établissement des priorités.

Il est toutefois important de noter que des actions seraient requises dans tous les sous-bassins du lac Aylmer. Par exemple, le fait d'attribuer à un sous-bassin une priorité 4 n'indique pas qu'il n'y a pas d'actions à mettre en œuvre dans ce sous-bassin. Autrement dit, il ne faut pas minimiser l'importance des sous-bassins classés au niveau 3 et 4.

3 DESCRIPTION GÉNÉRALE DU TERRITOIRE À L'ÉTUDE

Le bassin versant du lac Aylmer est particulièrement grand. D'une superficie de 1 730 km², il se situe sur le territoire de plusieurs municipalités : Beaulac-Garthby, Disraeli (Paroisse et Ville), Saint-Joseph-de-Coleraine, Sainte-Praxède, Stratford, Stornoway, Saints-Martyrs-Canadiens, Ham-Sud et Weedon. Ces municipalités se répartissent, quant à elles, parmi cinq MRC, soit la MRC des Appalaches, la MRC du Granit, la MRC d'Arthabaska, la MRC des Sources et la MRC du Haut-Saint-François. Le bassin versant du Grand lac Saint-François n'a pas été considéré dans l'analyse. En effet, plusieurs associations, regroupées sous l'Association des Riverains du Grand lac Saint-François, œuvrent à la protection de cet important sous-bassin. En somme, seul le bassin versant immédiat du lac Aylmer, d'une superficie de 478 km², a été étudié.

La carte n° 1, présentée à l'annexe I, illustre l'utilisation du sol des 51 sous-bassins versants qui forment le bassin versant immédiat du lac Aylmer. Le tableau 2, à la page suivante, présente les données par sous-bassin. Le graphique présenté ci-dessous (figure 1) indique le pourcentage pour chaque type d'utilisation du sol du bassin versant immédiat du lac Aylmer.

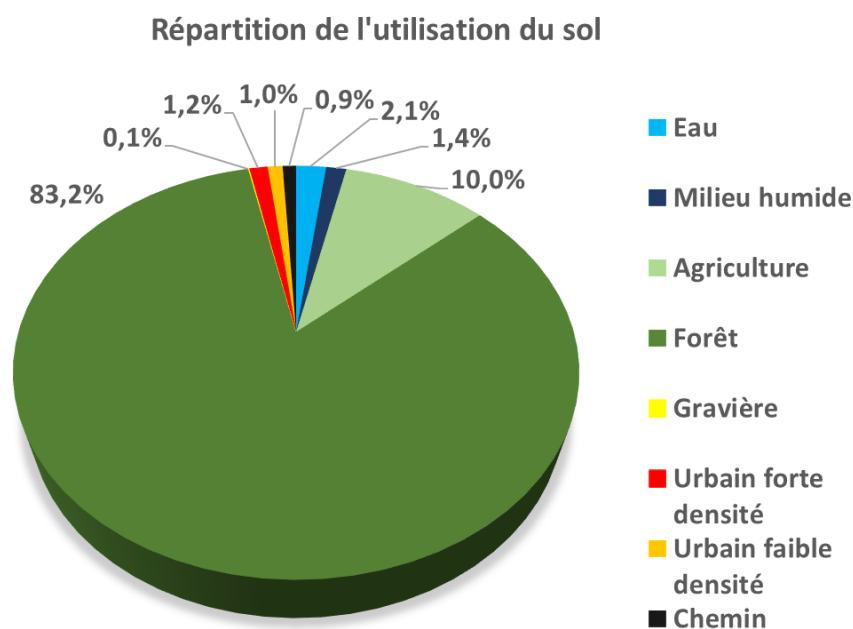


FIGURE 1 : RÉPARTITION DE L'UTILISATION DU SOL DANS LE BASSIN VERSANT DU LAC AYLMER

Tableau 2. Utilisation du sol des sous-bassins du lac Aylmer

Sous bassin	Superficie totale	Utilisation du sol (km ²)							
		Eau	Milieu humide	Agriculture	Forêt	Gravière	Urbain forte densité	Urbain faible densité	Chemin
1	2,61	0,00	0,00	0,51	1,75	0,00	0,19	0,07	0,08
2	1,90	0,01	0,00	0,02	1,86	0,00	0,00	0,01	0,01
3	2,65	0,00	0,21	0,03	2,01	0,00	0,10	0,21	0,08
4	7,81	0,00	0,13	0,24	7,38	0,00	0,02	0,00	0,03
5	1,03	0,00	0,07	0,40	0,44	0,00	0,01	0,07	0,04
6	25,06	0,06	0,60	0,27	23,98	0,00	0,00	0,01	0,15
7	2,06	0,02	0,05	0,15	1,67	0,00	0,05	0,09	0,04
8	65,20	1,21	0,68	0,60	61,94	0,00	0,00	0,28	0,49
9	2,88	0,00	0,01	1,11	1,13	0,00	0,41	0,13	0,10
10	3,78	0,00	0,00	1,24	2,10	0,00	0,22	0,14	0,09
11	5,55	0,02	0,69	2,25	2,31	0,00	0,05	0,13	0,10
12	16,17	0,00	0,04	3,26	12,64	0,00	0,00	0,05	0,17
13	0,06	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
14	4,92	0,00	0,00	1,86	2,94	0,00	0,02	0,03	0,06
15	1,06	0,00	0,00	0,56	0,37	0,00	0,03	0,07	0,03
16	1,42	0,00	0,00	0,16	1,21	0,00	0,01	0,02	0,00
17	0,51	0,00	0,00	0,32	0,05	0,00	0,06	0,05	0,02
18	0,71	0,00	0,00	0,34	0,35	0,00	0,00	0,01	0,00
19	0,22	0,00	0,00	0,19	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
20	1,15	0,00	0,00	0,44	0,70	0,00	0,00	0,00	0,01
21	0,17	0,00	0,00	0,02	0,13	0,00	0,02	0,00	0,00
22	2,65	0,00	0,00	0,50	1,99	0,00	0,12	0,02	0,01
23	2,32	0,01	0,00	0,51	1,36	0,00	0,29	0,09	0,06
24	6,59	0,01	0,00	0,46	5,94	0,00	0,00	0,13	0,06
25	0,09	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
26	4,87	0,01	0,00	0,70	3,95	0,00	0,00	0,15	0,06
27	0,40	0,00	0,00	0,01	0,36	0,00	0,00	0,02	0,01
28	2,47	0,00	0,00	0,41	1,98	0,00	0,00	0,03	0,05
29	2,28	0,00	0,00	0,08	1,96	0,00	0,00	0,20	0,04
30	1,45	0,00	0,00	0,02	1,42	0,00	0,00	0,00	0,01
31	1,78	0,00	0,01	0,08	1,57	0,07	0,00	0,03	0,02
32	29,10	0,05	0,15	1,94	25,54	0,11	0,74	0,24	0,34
33	2,18	0,01	0,00	0,03	2,07	0,00	0,00	0,03	0,03
34	1,02	0,00	0,01	0,08	0,80	0,00	0,06	0,05	0,03
35	0,87	0,00	0,00	0,17	0,52	0,00	0,10	0,06	0,02
36	10,60	0,23	0,01	2,31	7,70	0,00	0,07	0,18	0,10
37	1,59	0,00	0,00	0,25	0,29	0,00	0,95	0,00	0,10
38	21,74	0,54	0,00	5,00	14,99	0,00	0,54	0,39	0,27
39	11,38	0,01	0,04	2,24	8,74	0,00	0,00	0,26	0,10
40	3,00	0,00	0,00	0,62	2,03	0,00	0,23	0,08	0,04
41	2,63	0,00	0,00	0,04	2,57	0,00	0,01	0,00	0,01
42	1,98	0,00	0,00	0,05	1,56	0,00	0,32	0,02	0,04
43	29,06	0,03	0,22	3,02	25,31	0,00	0,00	0,27	0,22
44	0,25	0,00	0,00	0,06	0,14	0,00	0,02	0,02	0,01
45	48,09	1,61	1,62	1,43	42,97	0,00	0,03	0,17	0,26
46	1,69	0,01	0,05	0,11	1,30	0,05	0,16	0,00	0,02
47	5,14	0,00	0,10	0,14	4,81	0,06	0,01	0,00	0,02
48	6,82	0,02	0,08	2,81	3,25	0,00	0,40	0,11	0,15
49	10,24	0,05	0,44	0,06	9,01	0,00	0,24	0,27	0,18
50	67,16	1,92	1,02	9,18	54,02	0,00	0,34	0,28	0,40
51	51,42	4,07	0,43	1,36	44,56	0,14	0,12	0,47	0,28
TOTAL (km²)	477,75	9,91	6,66	47,74	397,67	0,42	5,91	5,01	4,43
%	100%	2,1%	1,4%	10,0%	83,2%	0,1%	1,2%	1,0%	0,9%

L'analyse de l'occupation du sol dans le bassin versant du lac Aylmer révèle la prédominance de la forêt. Cette dernière y occupe plus de 83 % du territoire. L'agriculture correspond à la deuxième valeur d'utilisation du sol en importance, soit 10 %. Le secteur résidentiel, qu'on obtient en combinant les zones urbaines de forte et de faible densité ainsi que les chemins, y occupe la troisième position en importance. Les zones humides ne sont pas négligeables, elles recouvrent au total plus de 6 km², soit un peu plus de 1 %.

Les activités humaines combinées correspondent quant à elles à 13,2 % de l'utilisation du sol. Elles sont formées de l'agriculture, des zones urbaines de forte et de faible densité, des gravières ainsi que des chemins. En réalité, elles ne sont pas uniquement limitées à ces catégories. L'exploitation forestière n'est pas évaluée dans ce bilan, mais est une industrie importante dans le bassin versant du lac Aylmer.

4 RÉSULTATS DU BILAN DE PHOSPHORE

4.1 Bilan de phosphore global

Le tableau 3 présente une synthèse du bilan de phosphore du bassin versant du lac Aylmer. La figure 2 illustre les mêmes données sous forme de pourcentage. Les méthodes de calcul ont quant à elles été présentées à la section 2.

Tableau 3. Synthèse du bilan de phosphore du bassin versant immédiat du lac Aylmer

Apports diffus	kg PT/an
<i>Apports diffus naturels</i>	
Eau	376,5
Milieu humide	1425,3
Forêt	1908,8
<i>sous-total</i>	<u>3710,6</u>
<i>Apports diffus anthropiques</i>	
Agriculture	2473,0
Gravière	128,2
Urbain forte densité	472,5
Urbain faible densité	112,7
Chemin	221,5
<i>sous-total</i>	<u>3408,0</u>
Sous-total diffus	7118,6
Apports ponctuels	
Installations septiques	2803,6
Stations d'épuration	439,2
Sous-total ponctuels	<u>3242,8</u>
Total des apports	10361,4

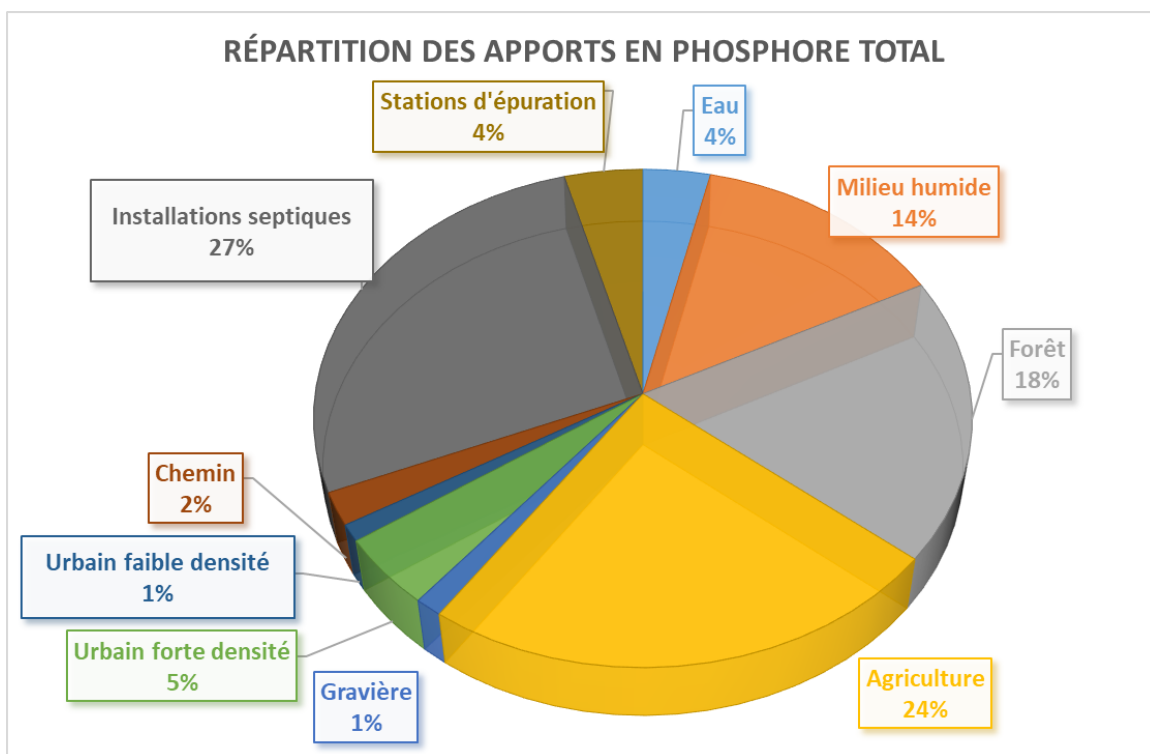


FIGURE 2 : RÉPARTITION DES APPORTS EN PHOSPHORE TOTAL SELON L'UTILISATION DU SOL

Au total, le lac Aylmer reçoit donc théoriquement 10 361,4 kg de phosphore total par année (kg PT/an). Les deux tiers de tout ce phosphore proviennent de sources anthropiques. Les deux sources les plus importantes sont les installations septiques et l'agriculture. Elles représentent à elles seules plus de 50 % du phosphore reçu dans le lac Aylmer. Les milieux naturels fournissent également du phosphore en forte quantité (36 % du phosphore total reçu) via les forêts, les milieux humides et les différents plans d'eau du bassin versant. Le reste du phosphore reçu, équivalant à 13 %, s'explique par les activités humaines, soit les zones urbaines, les stations d'épuration, les chemins et les gravières.

4.1.1 Contribution des activités humaines sur les apports en phosphore

Afin de déterminer la contribution des activités humaines sur les apports en phosphore total, il est tout d'abord nécessaire d'estimer les apports que le lac recevait avant la modification de son bassin versant immédiat par l'être humain. Pour ce faire, on remplace les surfaces actuellement dédiées à l'agriculture, aux carrières, aux zones urbaines de forte et faible densité ainsi qu'aux chemins par une surface théorique de forêt (l'idée est de reproduire l'état du bassin versant du lac Aylmer avant que du déboisement soit effectué pour faire place à ces usages). De plus, il est nécessaire de soustraire les apports provenant des eaux usées (installations septiques et stations de traitement). Le tableau 4 présente les apports en phosphore total que le lac recevait naturellement avant la colonisation de son bassin versant par l'être humain (appelé « apports totaux naturels »).

Tableau 4. Apports naturels en phosphore total en considérant que le bassin versant du lac Aylmer est entièrement boisé et non habité

Apports totaux naturels	kg PT/an
Eau	376,5
Milieu humide	1425,3
Forêt	<u>2213,7</u>
Total des apports naturels	4015,5

En considérant que le lac Aylmer reçoit actuellement 10 361,4 kg PT/an, on peut déduire que les activités humaines sont responsables d'un apport correspondant à 6 345,9 kg PT/an ($10\,361,4 - 4\,015,5 = 6\,345,9$), ce qui représente 61 % des apports totaux. En somme, les activités humaines, qui représentent seulement 13,3 % du bassin versant en termes de superficie (voir section 3), contribuent à 61 % des apports en phosphore. Autrement dit, les activités humaines ont fait augmenter les apports en phosphore total de 2,6 fois par rapport à ce que le lac recevait à l'origine (10 361,4 actuellement versus 4 015,5 à l'origine). Il est donc facile de constater que la présence humaine est en grande partie responsable de l'eutrophisation accélérée du lac (vieillissement accéléré).

4.2 Bilan de phosphore par sous-bassin

Les cartes n° 2 à 4, présentées à l'annexe I, illustrent respectivement les apports diffus, les apports ponctuels et les apports totaux, et ce, pour chaque sous-bassin versant. La carte n° 5 (annexe I) présente quant à elle les apports totaux sous la forme d'un coefficient d'exportation, soit en kg Pt/km²/an.

Le tableau synthèse, retrouvé à l'annexe II, présente quant à lui l'ensemble des données pour chaque sous-bassin.

4.2.1 Apport diffus – carte n° 2

En observant la carte des apports diffus (kg Pt/an), on constate rapidement qu'en règle générale, les plus grands sous-bassins exportent davantage de phosphore annuellement que les petits. Ainsi, les sous-bassins du ruisseau Bernier (n° 50), du ruisseau du Troisième (n° 45) et de la décharge du lac Elgin (n° 51) sont les trois plus grands exportateurs en termes d'apports diffus avec un apport respectif de 1 080, 708 et 607 kg Pt/an.

4.2.2 Apport ponctuel – carte n° 3

L'apport ponctuel de phosphore total (kg Pt/an) est directement lié à la quantité d'eaux usées rejetées par chaque sous-bassin. Ainsi, les sous-bassins les plus peuplés sont ceux qui exportent le plus de phosphore sous cette forme. En somme, les sous-bassins de la rivière Coleraine (n° 32), du ruisseau Landry (n° 22), du lac Elgin (n° 51) et du ruisseau Bernier (n° 50) sont les quatre plus grands exportateurs en termes d'apports ponctuels avec des taux respectifs de 279, 228, 226 et 225 kg Pt/an.

4.2.3 Apport total – carte n° 4

L'apport total en phosphore (kg Pt/an) correspond à la somme des apports diffus et ponctuels. En somme, les sous-bassins du ruisseau Bernier (n°50), du lac Elgin (n° 51), du ruisseau du Troisième (n° 45) et de la rivière Coulombe (n° 8) sont les quatre plus grands exportateurs de phosphore avec un apport respectif de 1 300, 832, 776 et 706 kg Pt/an. La rivière Coleraine (n° 32) suit en 5e position avec un apport total de 652 kg Pt/an.

4.2.4 Charge en phosphore total – carte n° 5

La charge en phosphore total (kg Pt/km²/an) correspond à l'apport total divisé par la superficie du bassin versant. Cette carte nous permet de constater que les petits sous-bassins riverains fortement « anthropique » exportent davantage par kilomètre carré. C'est le cas notamment des sous-bassins n° 17, 25 et 13 qui présentent une charge respective de 164, 149 et 122 kg Pt/km²/an. Toutefois, ces bassins sont très petits et leur apport total est donc relativement faible. Ainsi, les quatre sous-bassins suivants, soit les n° 22, 35, 9 et 37 sont davantage problématiques. Leur charge respective est de 104, 96, 77 et 75 kg Pt/km²/an.

4.3 Apport en phosphore d'origine humaine

La carte n° 6, présentée à l'annexe I, illustre les apports totaux d'origine humaine en kg Pt/an alors que la carte n° 7 (annexe 1) présente ces mêmes apports, mais sous la forme d'un coefficient d'exportation, soit en kg Pt/km²/an. Il est important de se rappeler que les apports d'origine humaine correspondent en quelque sorte aux apports que l'on pourrait qualifier de « compressibles », soit ceux sur lesquels on peut poser des actions pour les réduire.

4.3.1 Apports totaux d'origine humaine – carte n° 6

Les sous-bassins du ruisseau Bernier (n° 50), de la rivière Coleraine (n° 32), de la rivière Saint-François (n° 38), du chemin Aylmer (n° 48) et du lac Elgin (n° 51) sont les cinq plus grands exportateurs de phosphore d'origine humaine avec un apport respectif de 701, 479, 472, 362 et 360 kg Pt/an.

4.3.2 Charge en phosphore d'origine humaine – carte n° 7

Tout comme sur la carte n° 5, on peut constater sur la carte n° 7 que les petits sous-bassins riverains fortement « anthropiques » exportent davantage par kilomètre carré. C'est d'ailleurs encore le cas pour les sous-bassins n° 17, 25 et 13 qui présentent une charge respective de 159, 144 et 117 kg Pt/km²/an. Toutefois, ces bassins sont très petits et leur apport total est donc relativement faible. Ainsi, les quatre sous-bassins suivants, soit les n° 22, 35, 9 et 37 sont davantage problématiques. Leur charge respective est de 99, 91, 72 et 71 kg Pt/km²/an.

5 ANALYSE DES SOUS-BASSINS VERSANTS

La carte n° 8, retrouvée à l'annexe 1, présente le niveau de priorité associé à chacun des sous-bassins. Ce niveau est basé sur une échelle de 1 à 4; la priorité 1 étant attribuée aux sous-bassins où les actions sont considérées comme étant les plus susceptibles d'avoir un impact significatif sur l'amélioration de la qualité de l'eau du lac Aylmer.

Toutefois, des actions seraient requises dans tous les sous-bassins du lac Aylmer. Par exemple, le fait d'attribuer à un sous-bassin une priorité 4 n'indique pas qu'aucune action n'est à mettre en œuvre. Il ne faut donc pas minimiser l'importance des sous-bassins classés aux niveaux 3 et 4.

Sous-bassin n° 1 – Priorité 2

Le sous-bassin n° 1, d'une superficie de 2,6 km², est situé dans la partie du sud du lac et il est réparti à parts presque égales entre les municipalités de Weedon et de Beaulac-Garthby. On note la présence d'une scierie en bordure du lac dans la municipalité de Weedon.

Le couvert forestier dans ce sous-bassin semble incomplet. En effet, face à la scierie, on remarque une coupe forestière récente. De plus, les bandes riveraines sur le territoire de la municipalité de Weedon semblent être de mauvaise qualité. Les éléments à surveiller sont donc principalement les coupes forestières, le ruissellement en zone industrielle et la qualité des bandes riveraines. À noter que 92 % des apports en phosphore de ce sous-bassin sont d'origine humaine.

Sous-bassin n° 2 – Priorité 4

Le sous-bassin n° 2 est situé dans la partie sud-ouest du lac Aylmer, soit près de la baie Bulfrog. Il est d'une superficie de 1,9 km² et se retrouve à 40 % sur le territoire de Weedon et à 60 % sur le territoire de Beaulac-Garthby. Ce sous-bassin semble peu problématique, seulement 33 % des apports en phosphore sont d'origine humaine. Les coupes forestières sont le seul enjeu.

Sous-bassin n° 3 – Priorité 3

Localisé dans la partie sud-ouest du lac, ce sous-bassin est situé entièrement sur le territoire de la municipalité de Beaulac-Garthby. Ce troisième sous-bassin, d'une superficie de 2,65 km², forme pratiquement une presque île dans le lac Aylmer. Le principal enjeu relevé sur cette parcelle consiste en la construction

résidentielle potentielle dans des zones humides non répertoriées. Ainsi, la municipalité devrait exiger systématiquement qu'une caractérisation écologique du terrain soit effectuée avant d'autoriser toute construction dans ce secteur.

De plus, le centre de la presqu'île est exploité à des fins forestières. Bien que les coupes ne semblent pas récentes, une caractérisation de terrain de ce secteur permettrait d'identifier et, au besoin, de corriger des problématiques d'érosion, notamment au niveau de la voirie forestière et de l'orniérage.

Sous-bassin n° 4 – Priorité 4

Le sous-bassin n° 4 se retrouve à environ 40 % sur le territoire de Weedon et 60 % sur le territoire de Beaulac-Garthby. Ce sous-bassin est également situé dans la partie sud-ouest du bassin versant et couvre une superficie de 7,81 km² composée à près de 95 % de forêt. Bien que ce sous-bassin exporte peu de phosphore selon le bilan de phosphore, on y dénote tout de même plusieurs éléments à surveiller.

Tout d'abord, il serait important d'examiner le projet de développement résidentiel à Weedon, appelé Forêt Lemaquie, puisqu'on y creuse d'immenses lacs artificiels. Des étangs artificiels d'une telle envergure peuvent, à long terme, avoir un impact négatif considérable sur la qualité de l'eau en aval si ceux-ci sont mal aménagés.

On remarque également du drainage près de la route 161 sur le territoire de Beaulac-Garthby. En effet, certains cours d'eau ont été redressés, ce qui provoque inévitablement une érosion marquée du lit et des rives. Finalement, des zones de coupes forestières intensives se remarquent via les photographies aériennes.

Ce sous-bassin représente un exemple concret des limites du modèle du bilan du phosphore. Autrement dit, le modèle indique peu d'apports en phosphore (seulement 32 % de ces apports sont d'origine humaine), mais on peut tout de même y voir des problématiques urgentes. Dans l'ensemble, ce sous-bassin est tout de même considéré de priorité n° 4, et ce, bien qu'une caractérisation rapide du développement résidentiel devrait être effectuée afin de s'assurer que les étangs ont été construits de façon adéquate.

Sous-bassins n° 5 à 7 – Priorité n° 3

Ces trois sous-bassins ont été regroupés pour l'analyse de la priorité.

Sous-bassin n° 5

Le sous-bassin n° 5 est de faible superficie, soit 1,03 km² et se retrouve dans la partie sud-ouest du lac Aylmer, complètement sur le territoire de Beaulac-Garthby. L'exploitation agricole à proximité du lac et d'un important cours d'eau est l'une des sources de contamination en phosphore potentiellement importante à surveiller. L'absence de bande riveraine est également un enjeu à surveiller dans ce petit sous-bassin.

Sous-bassin n° 6

Localisé dans la partie sud-ouest du bassin versant du lac Aylmer, ce sous-bassin couvre 25,06 km² et est composé à plus de 95 % de forêt. Il est réparti sur le territoire de trois municipalités : Beaulac-Garthby à 55 %, Ham-Sud à 35 % et Saints-Martyrs-Canadiens à 10 %. Des coupes forestières intensives sont visibles sur des terres semblant appartenir à la compagnie Domtar. Selon le bilan de phosphore, ce sous-bassin exporte très peu de phosphore d'origine humaine par rapport aux autres sous-bassins (11 % de l'apport en phosphore est d'origine humaine). Cependant, le modèle sous-estime assurément l'impact des coupes forestières intensives sur l'apport en phosphore. Les activités forestières représentent l'enjeu majeur dans ce sous-bassin, notamment sur le territoire de la municipalité de Ham-Sud.

Sous-bassin n° 7

Le sous-bassin n°7 est d'une superficie de 2,06 km² et se retrouve dans la partie ouest, longeant le lac Aylmer, complètement sur le territoire de Beaulac-Garthby. Les coupes forestières et les eaux usées semblent être les éléments à surveiller dans ce secteur.

Sous-bassin n° 8 – Priorité 2

Ce sous-bassin couvre 65,2 km², ce qui fait de lui le deuxième plus grand de l'aire d'étude. Situé à l'ouest du lac Aylmer, il est distribué sur le territoire de trois municipalités : Beaulac-Garthby (40 %), Saints-Martyrs-Canadiens (50 %) et de la Paroisse de Disraeli (10 %). Il correspond au bassin versant de la rivière Coulombe, mais comprend également plusieurs lacs.

Le sous-bassin de la rivière Coulombe se classe 4^e en termes d'apports en phosphore total avec un apport annuel estimé à 706 kg PT. Ceci s'explique en grande partie par le fait que ce sous-bassin est le deuxième plus grand des 51 sous-bassins du lac Aylmer. La majeure partie du phosphore de ce sous-bassin provient des apports naturels diffus, dont principalement de la forêt (le sous-bassin est occupé à plus de 95 % par la forêt) et des plans d'eau. En effet, seulement 30 % de l'apport total est d'origine humaine, ce qui correspond à un apport annuel de 210 kg Pt, ce qui le classe au 10^e rang. Si l'on rapporte cet apport par kilomètre carré, on constate que ce sous-bassin est l'un de ceux qui exportent le moins de phosphore par kilomètre carré. Cependant, le modèle d'exportation du phosphore ne considère pas l'intensité des coupes forestières et celles-ci semblent très importantes dans ce sous-bassin. Une attention sérieuse doit donc être portée aux opérations forestières (coupe et voirie forestières), car elles constituent l'enjeu majeur de ce secteur.

Autre élément majeur, on peut observer sur les images satellitaires des zones agricoles situées le long de la route 161 et celles-ci n'étaient pas présentes dans les données géomatiques utilisées dans le modèle d'exportation du phosphore. Cette zone présente des bandes riveraines problématiques. De plus, certaines rives semblent nécessiter des travaux de stabilisation puisque des foyers d'érosion sont visibles à partir des photos aériennes (en bordure de la route 161 à quelques centaines de mètres en aval du lac Coulombe – dans la municipalité de Beaulac-Garthby).

Sous-bassin n° 9 à 11 – Priorité 1

Ces trois sous-bassins ont été regroupés pour l'analyse de la priorité.

Sous-bassin n° 9

Le sous-bassin n° 9 correspond à un secteur de 2,88 km² longeant le lac Aylmer à l'ouest. Il est compris entièrement dans les limites de Beaulac-Garthby. Bien que ce dernier soit relativement petit, son apport annuel en phosphore d'origine humaine est de 206 kg, soit pratiquement la même quantité que le sous-bassin n°8 qui est environ 23 fois plus grand. En somme, 93 % de l'apport en phosphore est d'origine humaine. Une portion importante de cet apport est liée aux eaux usées de la municipalité de Beaulac-Garthby et des installations septiques.

Les éléments à surveiller sont les eaux usées provenant du camping Domaine Beaulac-Garthby (vérifier si ce dernier est connecté au réseau municipal) et des terrains privés, les zones agricoles ainsi que le ruissellement urbain, qui est à plus de 60 % anthropique. Finalement, on retrouve une rampe de mise à l'eau publique dans ce sous-bassin.

Sous-bassin n° 10

Le sous-bassin n° 10 est d'une superficie de 3,78 km². Comme le sous-bassin précédent, il longe le lac Aylmer dans la partie ouest, complètement sur le territoire de Beaulac-Garthby. Ce sous-bassin a la particularité de se retrouver sur une presqu'île. Tout ce qui est dans ce secteur se trouve donc à être très près du lac. L'apport total en phosphore d'origine humaine est très important dans ce sous-bassin avec un total annuel estimé à 174 kg. Les zones agricoles qui se retrouvent dans ce sous-bassin sont donc un enjeu majeur pour l'apport en phosphore. La villégiature constitue également un élément important, notamment en ce qui concerne les installations septiques et les bandes riveraines.

Sous-bassin n° 11

Correspondant au bassin versant du ruisseau du pont Blanc, le sous-bassin n° 11 occupe une superficie de 5,55 km² dans la partie ouest. Il se retrouve sur le territoire de la municipalité de Beaulac-Garthby. Encore une fois, les zones agricoles sont à surveiller dans le sous-bassin. Dans ce cas précis, elles contribuent à 40,6 % de l'apport total de phosphore. La présence d'un vaste milieu humide est un autre élément clé de ce sous-bassin. Avec les photos aériennes, il est possible de voir qu'il y a eu du remblayage en zone humide afin d'implanter un chemin ferroviaire. De plus, des terres agricoles drainées sont localisées en bordure de ce milieu humide.

Sous-bassin n° 12 à 15 – Priorité 2

Ces quatre sous-bassins ont été regroupés pour l'analyse de la priorité.

Sous-bassin n° 12

Ce sous-bassin couvrant 16,17 km² est situé à l'ouest du lac Aylmer. Il est distribué sur le territoire de deux municipalités, soit Beaulac-Garthby à 85 % et Paroisse de Disraeli à 15 %. Il correspond au bassin versant de la rivière Moose.

Soixante et onze pourcents des apports en phosphore total de ce sous-bassin sont d'origine humaine, ce qui représente un apport annuel de 212 kg. Au centre de ce sous-bassin, on remarque des activités de coupes forestières. Des coupes récentes en bordure de la rivière semblent respecter les distances requises en bande riveraine. De plus, des zones agricoles se retrouvent en amont et en aval du cours d'eau. Ces zones contribuent à un peu plus de 20 % de l'apport total.

Sous-bassin n° 13

Le sous-bassin n° 13 couvre une superficie de seulement 0,06 km². Ce dernier est situé à l'ouest du lac Aylmer et se retrouve entièrement dans les limites de la municipalité de Beaulac-Garthby (secteur du chemin Bruno).

Ce sous-bassin est quasi complètement anthropique; une moitié étant agricole et l'autre résidentielle. D'ailleurs, l'absence de bande riveraine semble être une des principales problématiques. À noter que 96 % de l'apport annuel en phosphore total de ce sous-bassin est d'origine humaine (7,4 kg Pt/an).

Sous-bassin n° 14

Le sous-bassin n° 14 est d'une superficie de 4,92 km² et se retrouve dans la partie ouest du lac, complètement dans les limites de la municipalité de Beaulac-Garthby. Des zones agricoles (contribuant à 38 % de l'apport en phosphore), une carrière et des coupes forestières figurent parmi les éléments à surveiller. Les zones agricoles situées dans la tête du bassin semblent plus problématiques. En effet, une partie du cours d'eau semble avoir été redressée pour faciliter l'agriculture. L'apport en phosphore total d'origine humaine de ce sous-bassin est de 120 kg.

Sous-bassin n° 15

Le sous-bassin n°15 couvre une superficie de 1,06 km². Ce dernier est situé à l'ouest du lac Aylmer sur le territoire de la municipalité de Beaulac-Garthby.

Ce sous-bassin est également fortement anthropique et englobe les chemins Bureau et Fortin. Les zones agricoles et de villégiature sont particulièrement importantes en termes de proportion; ce qui laisse peu de place à la végétation naturelle. On peut tout de même constater que la situation s'est améliorée au cours des dernières années. En effet, l'observation des photos aériennes de 1979 nous permet de constater qu'à cette époque, l'ensemble de ce sous-bassin était

utilisé à des fins agricoles. Aujourd'hui, plusieurs terres ont été reboisées et sont utilisées à des fins forestières. Bien que cela ait assurément un impact positif sur la qualité de l'eau, il n'en demeure pas moins que ces terres ne sont plus à leur état d'origine et qu'elles exportent davantage de phosphore qu'une terre n'ayant jamais été exploitée.

Sous-bassins n° 16 à 21 – Priorité 3

Ces six sous-bassins ont été regroupés pour l'analyse de la priorité. Malgré leur petite superficie, on constate que l'apport annuel en phosphore total d'origine humaine cumulé de ces sous-bassins atteint tout de même 172 kg.

Sous-bassin n° 16

Le sous-bassin n° 16 couvre une surface de 1,42 km². Il se retrouve dans la partie ouest du bassin versant, dans la Paroisse de Disraeli. Des coupes forestières se remarquent dans ce sous-bassin, mais elles ne semblent pas récentes.

Sous-bassins n° 17, 18, 19, 20 et 21

Les sous-bassins n° 17, 18, 19, 20 et 21 correspondent à des secteurs de 0,51 km², 0,71 km², 0,22 km², 1,15 km² et 0,17 km² respectivement. Situés à l'ouest du lac Aylmer, ils sont compris entièrement dans les limites de la municipalité de la Paroisse de Disraeli. Ce sont tous de petits sous-bassins avec une forte proportion agricole et des activités de foresterie. De plus, le sous-bassin n° 17 comporte également de la villégiature.

Sous-bassin n° 22 – Priorité 1

Correspondant au bassin versant du ruisseau Landry, le sous-bassin n° 22 occupe une superficie de 2,65 km² dans la partie nord-ouest. Il se retrouve à 80 % sur le territoire de la municipalité de Disraeli et à 20 % sur le territoire de la Paroisse de Disraeli. La station d'épuration de Disraeli se trouve dans ce secteur. Elle traite les eaux usées des sous-bassins n° 23, 37 et 38. Cette station représente la deuxième charge la plus élevée du bassin versant en termes d'apports ponctuels, équivalant à 228 kg de phosphore total par année. De plus, le ruissellement provenant du quartier industriel est un élément important étant donné la forte imperméabilisation des sols de ce type de quartier. Ainsi, au total, l'apport annuel de phosphore total de ce sous-bassin est de 262 kg.

Sous-bassin n° 23 – Priorité 2

Le sous-bassin n° 23 couvre une surface de 2,32 km². Il se retrouve dans la partie nord-ouest du bassin versant, à 80 % dans les limites de la Paroisse de Disraeli et à 20 % sur le territoire de la municipalité de Disraeli. Le ruissellement urbain dans la section de la municipalité de Disraeli fait partie des éléments à surveiller. De plus, une zone agricole se trouve en bordure du lac; on y remarque l'utilisation de labourage intensif.

Sous-bassins n° 24 et n° 25 – Priorité 3

Les sous-bassins n° 24 et 25 correspondent à des secteurs de 6,59 km² et 0,09 km² respectivement. Situés dans la section nord-ouest du bassin versant du lac Aylmer, ils sont compris entièrement dans les limites de la Paroisse de Disraeli. Le sous-bassin n° 24 correspond au bassin versant du ruisseau Gagné. On y remarque des activités de coupes forestières ainsi que des zones agricoles situées en aval. À noter que de grandes superficies forestières semblent avoir été drainées au centre du sous-bassin, et ce, en bordure d'un vaste milieu humide. Ces terres drainées peuvent être d'importantes sources de phosphore, et ce, à long terme. Finalement, la villégiature y est relativement importante, avec la présence de riverains en bordure du lac Aylmer et des résidences permanentes le long de la route 263.

Sous-bassins n° 26, 27 et 28 – Priorité 3

Les sous-bassins n° 26, 27 et 28 correspondent à des secteurs de 4,87 km², 0,40 km² et de 2,47 km² respectivement. Situés dans la section nord-ouest du bassin versant du lac Aylmer, ils sont compris entièrement dans les limites de la Paroisse de Disraeli. Des coupes forestières sont visibles dans ces sous-bassins. Les activités agricoles y sont également importantes. Une ferme située sur le chemin du Pansu occupe une partie des sous-bassins n° 26 et 28.

Sous-bassins n° 29 et 31 – Priorité 3

Les sous-bassins n° 29 et 31 ont des superficies respectives de 2,28 km² et de 1,78 km². Situés dans la section nord du bassin versant du lac Aylmer, ils sont compris entièrement dans les limites de la Paroisse de Disraeli. Ces sous-bassins sont largement dominés par la forêt, on peut d'ailleurs y voir des coupes forestières. Une gravière se trouve dans le sous-bassin n° 31. De plus, la villégiature est importante à proximité de l'embouchure de la rivière Coleraine.

Sous-bassins n° 30 – Priorité 4

Le sous-bassin n° 30, d'une superficie de 1,45 km², est de loin le moins problématique de tous les sous-bassins versants du lac Aylmer. Ce dernier est largement dominé par la forêt. On dénote tout de même des activités forestières, notamment à la tête du sous-bassin.

Sous-bassin n° 32 – Priorité 1

Correspondant au bassin versant de la rivière Coleraine, le sous-bassin n° 32 couvre une surface de 29,10 km². Il se retrouve dans la partie nord du bassin versant, à 40 % sur le territoire de la Paroisse de Disraeli et à 60 % sur celui de Saint-Joseph-de-Coleraine. Les coupes forestières, le ruissellement urbain ainsi que les zones agricoles figurent parmi les éléments importants à surveiller.

Le sous-bassin de la rivière Coleraine se classe 5^e en termes d'apports en phosphore total avec un apport annuel estimé à 652 kg PT. Ceci s'explique en partie par le fait que ce sous-bassin est le cinquième plus grand des 51 sous-bassins du lac Aylmer. Une partie du phosphore de ce sous-bassin provient d'apports naturels diffus, dont principalement de la forêt et des milieux humides. Cependant, 73 % de cet apport annuel est d'origine humaine, ce qui correspond à 479 kg; ce qui le classe 2^e en termes d'apports anthropiques. Les eaux usées domestiques contribuent de façon très importante à cette charge en phosphore avec un total estimé à environ 279 kg PT/an. Cette charge est composée des installations septiques individuelles (108 kg PT/an) et de la station d'épuration de la Municipalité de Saint-Joseph-de-Coleraine (171 kg Pt/an (moyenne des apports de 2013 à 2015 inclusivement). D'ailleurs, ce sous-bassin est celui qui exporte le plus de phosphore en provenance des eaux usées domestiques.

Au cours des dernières années, l'ARLA a réalisé de nombreuses études portant sur la qualité de l'eau de cette rivière et les résultats confirment chaque année des apports excessifs de phosphore ainsi que la présence de coliformes à des niveaux élevés. En plus de ces études, un diagnostic environnemental complet de ce sous-bassin a été réalisé en 2016. Le lecteur est invité à s'y référer pour les recommandations spécifiques.

Sous-bassin n° 33 – Priorité 4

Le sous-bassin n°33 couvre une superficie de 2,18 km². Ce dernier est situé au nord du lac Aylmer dans la Paroisse de Disraeli. Ce sous-bassin est recouvert à 95 % par la forêt. Toutefois, les activités forestières n’y semblent pas intensives.

Sous-bassins n° 34 et 35 – Priorité 3

Les sous-bassins n° 34 et 35 correspondent à des secteurs de 1,02 km² et de 0,87 km² respectivement. Situés dans la section nord du bassin versant du lac Aylmer, ils sont compris entièrement dans les limites de la Paroisse de Disraeli. On y note des activités de coupes forestières. De plus, la villégiature y est importante en bordure de la rivière Coleraine et du lac Noir. Cette forte densité résidentielle, résultant en un apport important en phosphore total d’origine humaine provenant principalement des installations septiques, conjuguée à la faible superficie de ces sous-bassins, fait en sorte qu’ils ont un taux d’exportation par km² assez élevé; les classant respectivement au 8^e et au 5^e rang.

Sous-bassin n° 36 – Priorité 2

Le sous-bassin n° 36 couvre une surface de 10,61 km². Il se retrouve dans la partie nord-est du bassin versant, à 50 % dans les limites de la Paroisse de Disraeli et à 50 % sur le territoire de Saint-Joseph-de-Coleraine. Dans ce secteur, on note une zone agricole sur le rang 5 dans la Paroisse de Disraeli. À saint-Joseph-de-Coleraine, on remarque surtout des zones de coupes forestières qui ne semblent plus actives. Finalement, un autre élément important est la villégiature autour du lac Bisby.

Sous-bassin n° 37 – Priorité 1

Le sous-bassin n° 37 couvre une surface de 1,59 km². Il se retrouve dans la partie nord-est du bassin versant et se trouve sur le territoire de la municipalité de Disraeli. Comprenant une forte proportion de la zone habitée de Disraeli, le sous-bassin n° 37 présente un fort ruissellement urbain; ce qui constitue sa principale problématique. Ce taux élevé d’imperméabilisation n’est assurément pas étranger aux problématiques de surverses des eaux usées observées dans ce secteur. D’ailleurs, il faut noter que les eaux usées traitées sont déversées dans le sous-bassin n° 22 et ne sont donc pas comptabilisées dans le sous-bassin n° 37. Si l’on ajoute ces eaux usées, il s’agit assurément du sous-bassin versant comportant le coefficient d’exportation en phosphore le plus élevé.

Sous-bassin n° 38 – Priorité 1

Le sous-bassin n° 38 couvre une surface de 21,74 km². Il se retrouve dans la partie nord-est du bassin versant et est séparé sur le territoire de quatre municipalités : Paroisse de Disraeli (40 %), Saint-Joseph-de-Coleraine (25 %), Sainte-Praxède (25 %) et Municipalité de Disraeli (10 %).

Ce sous-bassin correspond à celui de la rivière Saint-François. Il se classe 6^e en termes d'apports en phosphore total avec un apport annuel estimé à 594 kg Pt. Ceci s'explique en partie par le fait que ce sous-bassin est le huitième plus grand des 51 sous-bassins du lac Aylmer. Une partie du phosphore de ce sous-bassin, soit 21 %, provient des apports naturels diffus (forêt et plans d'eau). Ainsi, 79 % de l'apport annuel est d'origine humaine, ce qui représente 472 kg de phosphore; ceci en fait le troisième plus important exportateur de phosphore d'origine humaine vers le lac Aylmer. Les apports diffus provenant des zones agricoles sont d'ailleurs très importants et sont estimés à 259 kg Pt/an. Le secteur agricole situé le long de la route y contribue fortement et une attention particulière doit y être portée.

Par ailleurs, les apports ponctuels provenant des installations septiques sont somme toute très élevés, soit 177 kg Pt/an. De plus, on retrouve dans la partie aval un vaste quartier résidentiel (Ville de Disraeli). Ce quartier est connecté au réseau municipal et les eaux usées sont déversées dans le sous-bassin n° 22. Autrement dit, les apports ponctuels provenant des eaux usées sont donc sous-estimés dans ce sous-bassin. Ce secteur résidentiel présente également un taux d'imperméabilisation très élevé, ce qui contribue au ruissellement urbain et, par le fait même, aux surverses du réseau d'égout.

Sous-bassin n° 39 – Priorité 2

Le sous-bassin n° 39, correspondant au ruisseau Lessard, couvre une surface de 11,38 km². Il se retrouve dans la partie nord-est du bassin versant et est séparé sur le territoire des municipalités suivantes : Municipalité de Disraeli (10 %), Paroisse de Disraeli (45 %) et Saint-Joseph-de-Coleraine (45 %).

Ce sous-bassin exporte annuellement une quantité relativement importante de phosphore d'origine humaine, soit près de 270 kg. Les éléments à surveiller sont principalement les coupes forestières et les activités agricoles.

Sous-bassin n° 40 – Priorité 3

Le sous-bassin n° 40 couvre une surface de 3,00 km². Il se retrouve dans la partie nord-est du bassin versant et est situé sur le territoire de la municipalité de Disraeli. Les éléments à surveiller sont principalement la villégiature et les activités agricoles.

Sous-bassin n° 41 – Priorité 4

Le sous-bassin n° 41 couvre une surface de 2,63 km². Il se retrouve dans la partie est du bassin versant et est situé sur le territoire de la Paroisse de Disraeli. Ce sous-bassin semble peu problématique. À l'exception de quelques zones de coupes forestières, le secteur est complètement boisé.

Sous-bassin n° 42 – Priorité 3

Le sous-bassin n° 42, d'une superficie de 1,98 km², est situé dans l'est du bassin versant. Il se retrouve à 50 % sur le territoire de la Municipalité de Disraeli et à 50 % sur le territoire de Stratford. Les éléments à surveiller sont principalement la villégiature et les coupes forestières. Toutefois, ces dernières ne semblent pas intensives.

Sous-bassin n° 43 – Priorité 3

Le sous-bassin n° 43, correspondant au ruisseau Jackman, couvre une surface de 29,06 km². Il se retrouve dans la partie est du bassin versant et est séparé sur le territoire des municipalités suivantes : Paroisse de Disraeli (15 %), Stratford (10 %) et Sainte-Praxède (75 %). Les éléments à surveiller sont principalement situés sur le territoire de la municipalité de Sainte-Praxède. On y trouve notamment des coupes forestières qui semblent particulièrement intensives et des activités agricoles. Une carrière est également présente dans la partie sud du sous-bassin.

Sous-bassins n° 44 et 45 – Priorité 4

Les sous-bassins n° 44 et 45 correspondent à des secteurs de 0,25 km² et de 48,09 km² respectivement. Situés dans la section est du bassin versant du lac Aylmer, ils sont compris entièrement dans les limites de Stratford. La présence du parc du Grand lac Saint-François protège une partie du territoire.

Le sous-bassin du ruisseau du Troisième se classe 3^e en termes d'apports en phosphore total avec un apport annuel estimé à 776 kg Pt. Ceci s'explique en

grande partie par le fait que ce sous-bassin est le quatrième plus grand des 51 sous-bassins du lac Aylmer. La majeure partie, soit 80 %, du phosphore de ce sous-bassin provient des apports naturels diffus, dont principalement de la forêt et des milieux humides situés en amont, dans le secteur du parc Frontenac. De plus, bien que le modèle d'exportation du phosphore ne considère pas les coupes forestières, elles ne semblent pas intensives dans ce sous-bassin. Une attention particulière devrait tout de même être portée aux opérations forestières (coupes et voirie forestières).

Ce sous-bassin est peu préoccupant dans son ensemble à l'exception des activités agricoles retrouvées dans la zone aval (près du lac et sous-bassin n° 44). On y retrouve un important élevage de volaille et des cultures de sapin de Noël. Finalement, les eaux usées domestiques ne sont pas un enjeu majeur dans ces deux sous-bassins.

Sous-bassin n° 46 – Priorité 3

Le sous-bassin n° 46, d'une superficie de 1,69 km², est situé dans l'est du bassin versant. Il se retrouve sur le territoire de Stratford. Les éléments à surveiller sont principalement les coupes forestières, la présence d'une gravière et la culture de sapins.

Sous-bassin n° 47 – Priorité 4

Le sous-bassin n° 47, d'une superficie de 5,14 km², est situé dans l'est du bassin versant. Il se retrouve sur le territoire de Stratford. Les éléments à surveiller sont principalement les coupes forestières et la présence d'une gravière.

Sous-bassin n° 48 – Priorité 1

Le sous-bassin n° 48, d'une superficie de 6,82 km², est situé au sud-est du lac Aylmer. Il se retrouve sur le territoire de Stratford. Les éléments à surveiller sont principalement les activités agricoles et la villégiature riveraine. En effet, bien que ce dernier soit seulement le 14^e plus grand sous-bassin, il se classe au 4^e rang au niveau de son apport annuel en phosphore total d'origine humaine avec 362 kg Pt/an. Cette charge importante provient essentiellement des activités agricoles, qui semblent d'ailleurs très intensives, et des installations septiques des résidences riveraines.

Sous-bassin n° 49 – Priorité 3

Le sous-bassin n° 49 couvre une surface de 10,24 km². Il se retrouve dans la partie sud-est du bassin versant et est situé à 75 % sur le territoire Stratford et à 25 % sur le territoire de Weedon. Les éléments à surveiller sont principalement les coupes forestières en zones humides, la villégiature riveraine et les eaux usées provenant d'un camping.

Sous-bassin n° 50 – Priorité 1

Ce sous-bassin correspond au bassin versant du ruisseau Bernier. Il couvre une surface de 67,16 km². Il se retrouve dans la partie sud-est du lac Aylmer et est situé à 65 % sur le territoire Stratford et à 35 % sur le territoire de Stornoway. Les éléments à surveiller sont principalement les coupes forestières, les activités agricoles et les eaux usées.

Ce sous-bassin est celui qui transporte la plus grande quantité de phosphore total vers le lac Aylmer chaque année. Son apport annuel est estimé à 1 300 kg. Évidemment, ceci s'explique en partie par le fait que ce sous-bassin est le plus grand des 51 sous-bassins du lac Aylmer. Une grande partie du phosphore de ce sous-bassin, soit 46 %, provient de l'apport naturel diffus, dont principalement la forêt. Cependant, l'apport annuel de phosphore d'origine humaine représente 54 % de l'apport total, soit 701 kg, ce qui en fait de loin le plus grand exportateur (le 2^e sous-bassin est celui de la rivière Coleraine avec un apport annuel d'origine humaine de 479 kg). Ainsi, il ne faut pas négliger la contribution très importante des apports diffus provenant des zones agricoles situées en bordure de la route 161 et du rang des Érables. Selon les données d'Info-Sols, les cultures présentes dans ce secteur sont le foin, l'avoine, le soya et le blé de printemps. On retrouve donc des terres en labour dans des pentes relativement fortes.

Les eaux usées domestiques contribuent également de façon importante à la charge totale en phosphore. On retrouve entre autres la station d'épuration des eaux de Stratford. Cependant, ce sont les installations septiques individuelles qui contribuent principalement aux apports ponctuels en raison de leurs nombres sur ce sous-bassin. Au total, ce sous-bassin se classe 4^e au niveau de l'apport ponctuel total.

Sous-bassin n° 51 – Priorité 4

Le sous-bassin n° 51 correspond au bassin versant du lac Elgin. Il couvre une surface de 51,42 km². Il se retrouve dans la partie sud-est du lac Aylmer et est situé à 65 % sur le territoire Stratford et à 35 % sur le territoire de Stornoway.

Le sous-bassin du lac Elgin se classe 2^e en termes d'apports en phosphore total avec un apport annuel estimé à 832 kg. Ceci s'explique en grande partie par le fait que ce sous-bassin est le troisième plus grand des 51 sous-bassins du lac Aylmer. La majeure partie du phosphore de ce sous-bassin, soit 57 %, provient des apports naturels diffus, dont principalement de la forêt et du lac Elgin lui-même. Cependant, le modèle d'exportation du phosphore ne considère pas les coupes forestières et celles-ci semblent importantes dans ce sous-bassin; une attention particulière doit donc être portée aux opérations forestières (coupe et voirie forestières).

On y retrouve également quelques zones agricoles. Selon les données d'Info-Sols, la culture de foin et des pâturages y sont retrouvés.

Les eaux usées domestiques contribuent également de façon importante à la charge totale en phosphore et cette charge est composée uniquement des installations septiques individuelles. D'ailleurs, ce sous-bassin est celui qui exporte le plus de phosphore en provenance des installations septiques, soit environ 226 kg Pt/an.

Considérant que l'Association pour la protection du lac Elgin (APLE) œuvre activement à la protection du lac Elgin, ce sous-bassin n'a pas été considéré prioritaire pour le moment dans le cadre de ce rapport réalisé pour l'ARLA (selon les données, ce sous-bassin aurait pu être considéré comme étant de priorité n° 2). De plus, le lac Elgin lui-même joue le rôle d'un immense bassin de sédimentation, limitant ainsi les impacts directs sur le lac Aylmer. Cela dit, il serait tout de même très important de travailler en étroite collaboration avec cette association afin de soutenir leurs actions.

6 SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DES SOUS-BASSINS

La carte n° 8, présentée à l'annexe I, indique la priorité d'intervention qui a été allouée à chaque sous-bassin en se basant sur les résultats du bilan de phosphore et de l'étude des photos aériennes.

Les secteurs identifiés comme étant de priorité n°1 sont les sous-bassins où des actions devraient être mises de l'avant en premier. Au total, huit (8) sous-bassins font partie de cette catégorie, soit :

- Les sous-bassins de Beaulac et de la Longue-Pointe (n° 9, 10 et 11) ;
- L'usine de traitement des eaux usées de Disraeli – ruisseau Landry (n° 22) ;
- La rivière Coleraine (n° 32) ;
- La Ville de Disraeli (n° 37) ;
- La rivière Saint-François (n° 38) ;
- Le secteur riverain du chemin Aylmer à Stratford (n° 48) ;
- Le ruisseau Bernier (n° 50).

Il est important de rappeler que des problématiques sont présentes dans tous les sous-bassins versants et que les priorités 3 et 4 ne doivent pas être négligées ou traitées à la légère.

6.1 Priorités d'intervention pour les principales municipalités

Cette section présente les secteurs où des actions devraient être mises en œuvre prioritairement dans les principales municipalités. Le chapitre 7 (chapitre suivant) présente quant à lui en quoi les zones identifiées sont problématiques et quelles sont les actions qui devraient être mises en œuvre. Le lecteur est donc invité à lire les sections du chapitre 7 qui correspondent aux problématiques identifiées sur leur territoire, sans toutefois s'y limiter.

6.1.1 Saint-Joseph-de-Coleraine

La municipalité de Saint-Joseph-de-Coleraine se trouve complètement au nord du bassin versant du lac Aylmer. Son territoire recoupe trois sous-bassins, dont deux sont considérés comme prioritaires, soit ceux des rivières Coleraine (n° 32) et Saint-François (n° 38). Considérant qu'un diagnostic environnemental exhaustif a été réalisé dans le bassin de la rivière Coleraine (RAPPEL, 2016), il est recommandé de débiter par ce sous-bassin en mettant en œuvre les actions proposées dans ce rapport. De plus, il est important de s'assurer de la bonne

performance de la station de traitement des eaux; cette dernière contribuant pour une part importante du phosphore acheminé vers la rivière.

Dans le cas du sous-bassin de la rivière Saint-François (n° 38), il est recommandé de faire un diagnostic sur la zone agricole retrouvée près du barrage du Grand Lac Saint-François (chemin du barrage). Pour le secteur du lac Bisby (n° 36), une attention particulière devrait être posée au niveau du réseau routier et des installations septiques.

6.1.2 Paroisse de Disraeli

La Paroisse de Disraeli, située dans la partie nord du bassin versant du lac Aylmer, recoupe une trentaine de sous-bassins dont les priorités varient de 1 à 4. Considérant qu'un diagnostic environnemental exhaustif a été réalisé dans le bassin de la rivière Coleraine (RAPPEL, 2016), il est recommandé de débiter par ce sous-bassin en mettant en œuvre les actions proposées dans ce rapport.

Par la suite, on retrouve des zones agricoles dans plusieurs sous-bassins, soit :

- en bordure de la route 112 – secteur riverain des sous-bassins n° 17, 18, 19 et 20 ;
- en bordure du chemin de la Croix – intersection des sous-bassins n° 14, 16, 20 et 22 ;
- en bordure du chemin Turgeon – secteur riverain des sous-bassins n° 23, 24 et 25 ;
- en bordure du chemin du Pansu – sous-bassin du ruisseau Martineau (n° 26) ;
- en bordure du rang Breeches – sous-bassin de la rivière Moose (n° 12) ;
- en bordure du rang 5 – sous-bassin du lac Bisby (n° 36) ;
- en bordure du 6^e rang – sous-bassin de la rivière Saint-François (n° 38) ;
- en bordure du chemin du 3^e rang – sous-bassin du ruisseau Jackman (n° 43).

Ces zones devraient être caractérisées afin d'identifier les actions à mettre en œuvre sur le terrain.

6.1.3 Disraeli

La Ville de Disraeli, située dans la partie nord du bassin du lac Aylmer, recoupe sept sous-bassins dont les priorités varient de 1 à 3.

La Ville de Disraeli présente un secteur urbain dense où l'on retrouve des taux d'imperméabilisation des sols très élevés. En somme, le ruissellement urbain est important, ce qui entraîne des problématiques de transport de contaminants, mais aussi des surverses au niveau du réseau d'égouts (surcharge du réseau). Une attention particulière devrait donc être portée sur la mise en œuvre de pratiques de gestion des eaux pluviales, par exemple l'aménagement de jardins de pluie. Considérant que la majeure partie du secteur urbain est déjà développé, il ne sera pas évident d'intégrer ces nouvelles méthodes. Cependant, avec un travail de sensibilisation et d'information, des résultats tangibles peuvent être atteints à moyen et long terme.

Par ailleurs, puisqu'il s'agit d'un secteur où la densité de la population est très élevée, il en résulte inévitablement un apport important en phosphore via les eaux usées domestiques. Il est d'autant plus important de s'assurer que la station de traitement soit d'une efficacité exemplaire afin de limiter ces apports.

Un autre élément important est la présence d'une rampe de mise à l'eau publique.

6.1.4 Sainte-Praxède

La municipalité de Sainte-Praxède, située au nord-est du bassin versant du lac Aylmer, recoupe quatre sous-bassins dont les priorités varient de 1 à 4. Cependant, les priorités reliées plus spécifiquement à cette municipalité se retrouvent dans le sous-bassin du ruisseau Jackman (n° 43), considéré dans son ensemble comme priorité 3. En effet, on retrouve à la tête de ce sous-bassin une grande exploitation agricole ainsi que des coupes forestières intensives. Une caractérisation de ce secteur devrait être effectuée afin d'identifier les actions à mettre en œuvre sur le terrain.

6.1.5 Stratford

La municipalité de Stratford, située à l'est du bassin versant du lac Aylmer, recoupe une dizaine de sous-bassins dont les priorités sont de 1, 3 et 4 (aucune priorité 2).

Le territoire de la municipalité de Stratford s'étend sur une part importante de la rive est du lac Aylmer; celle-ci étant en grande partie occupée par des résidences de villégiature. Ainsi, il est important que la Municipalité porte une attention particulière aux problématiques inhérentes à ce type d'utilisation du territoire, notamment en regard des bandes riveraines, du déboisement, des installations septiques et du réseau routier.

Par ailleurs, on retrouve deux sous-bassins de grandes superficies, soit les sous-bassins n° 48 et 50, le secteur riverain du chemin Aylmer et celui du ruisseau Bernier respectivement. Ces deux sous-bassins, décrits en détail dans la section 5 du présent rapport, sont assurément les secteurs qui devraient être caractérisés à court terme. Outre les zones résidentielles, ce sont les activités agricoles qui devraient être caractérisées afin d'identifier des actions à mettre en œuvre sur le terrain. Par ailleurs, les activités forestières et d'exploitation de gravières et de carrières, ne devraient pas être négligées.

6.1.6 Weedon

La municipalité de Weedon, située complètement au sud du bassin versant du lac Aylmer, recoupe six sous-bassins dont les priorités varient de 2 à 4 (aucune priorité 1). Cela dit, bien qu'aucun sous-bassin ne soit considéré comme prioritaire, on retrouve certaines zones où des actions devraient être mises en œuvre à court terme. C'est le cas notamment du sous-bassin n° 4. Ce dernier est considéré comme une priorité 4 quand on l'étudie dans son ensemble. Cependant, l'observation des photos aériennes a permis de localiser un développement résidentiel où de très grands étangs artificiels sont construits. La construction des étangs semble, à certains endroits, se faire directement sur le tracé des cours d'eau, ce qui peut avoir des conséquences négatives sur la qualité de l'eau en aval. Il est recommandé de caractériser rapidement ce secteur afin de s'assurer que la construction de ces étangs soit effectuée dans les règles de l'art.

Un autre élément important est la présence d'une rampe de mise à l'eau publique.

Finalement, il ne faut pas négliger l'importance du secteur riverain, notamment en ce qui concerne les bandes riveraines et les installations septiques.

6.1.7 Beaulac-Garthby

La municipalité de Beaulac-Garthby, située à l'ouest du lac Aylmer, recoupe seize sous-bassins dont les priorités varient de 1 à 4. Les sous-bassins identifiés comme prioritaires sont les sous-bassins n° 9 à 11, soit le secteur du village de Beaulac-Garthby et de la Longue-Pointe. Ces sous-bassins sont décrits en détail dans le chapitre 5 du présent rapport. En résumé, les principales problématiques sont liées au ruissellement urbain, aux zones de villégiature et à l'agriculture. Ces trois sous-bassins devraient être caractérisés afin d'identifier les actions à mettre en œuvre sur le terrain. Un autre élément important présent dans le sous-bassin n° 9 est la présence d'une rampe de mise à l'eau publique.

Les sous-bassins n° 8 (rivière Coulombe) et n° 12 à 15 sont quant à eux considérés comme des priorité 2. Dans leur cas, ce sont les activités agricoles et forestières qui peuvent avoir un impact négatif sur la qualité de l'eau du lac Aylmer. À moyen terme, ces sous-bassins devraient également être caractérisés.

6.2 Autres municipalités

En plus des sept municipalités énumérées précédemment, on retrouve trois autres municipalités sur le bassin versant immédiat du lac Aylmer, soit Stornoway, Ham-Sud et Saints-Martyrs-Canadiens. Ces trois municipalités ne sont pas riveraines du lac Aylmer. Elles recoupent la tête de quelques sous-bassins. Pour ces municipalités, les activités forestières sont de loin la problématique la plus importante. En effet, ces secteurs sont entièrement boisés et les activités forestières y semblent intensives. À plus long terme, ces secteurs devront également être investigués.

7 RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES

7.1 Agriculture

7.1.1 Bandes riveraines et accès à l'eau du bétail

Dans le cadre des services qu'il offre à ses associations membres, le RAPPEL réalise chaque année des suivis de la qualité de l'eau de plusieurs tributaires. Les tributaires qui sont les plus problématiques au niveau du phosphore, des coliformes fécaux et des matières en suspension sont très habituellement ceux qui s'écoulent en milieu agricole. Ces résultats montrent que, de manière générale, les activités agricoles dégradent la qualité de l'eau de manière importante. En plus des suivis de la qualité de l'eau, le RAPPEL effectue régulièrement des inventaires de terrain de ces tributaires identifiés comme problématiques par les résultats des suivis de la qualité de l'eau. Les observations effectuées lors de ces sorties indiquent que les deux principales problématiques sont des bandes riveraines de faible qualité et l'accès aux cours d'eau par le bétail.

L'accès à l'eau par le bétail est une source directe de coliformes fécaux et de nutriments aux cours d'eau. De plus, le piétinement des berges et du lit déstabilise le sol et cause des apports accrus en sédiments aux cours d'eau. L'accès à l'eau par le bétail est interdit et les cas observés peuvent être dénoncés directement à Urgence-Environnement. Cependant, bien des cas sont difficiles à observer puisqu'ils se situent sur des terrains privés et qu'ils sont difficilement visibles à partir du réseau routier.

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 ;
- Rafrâchir 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 sévèrement altérée par l'intervention humaine peut difficilement remplir ces rôles. Ceci ouvre donc la porte aux processus érosifs. La perte de couvert végétal entraîne souvent l'érosion des rives, le réseau racinaire des végétaux n'étant plus présent pour maintenir le sol en place. La berge s'en trouve davantage fragilisée.

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 3 présente les largeurs optimales de bande riveraine en regard des divers rôles environnementaux qui lui sont attribués.

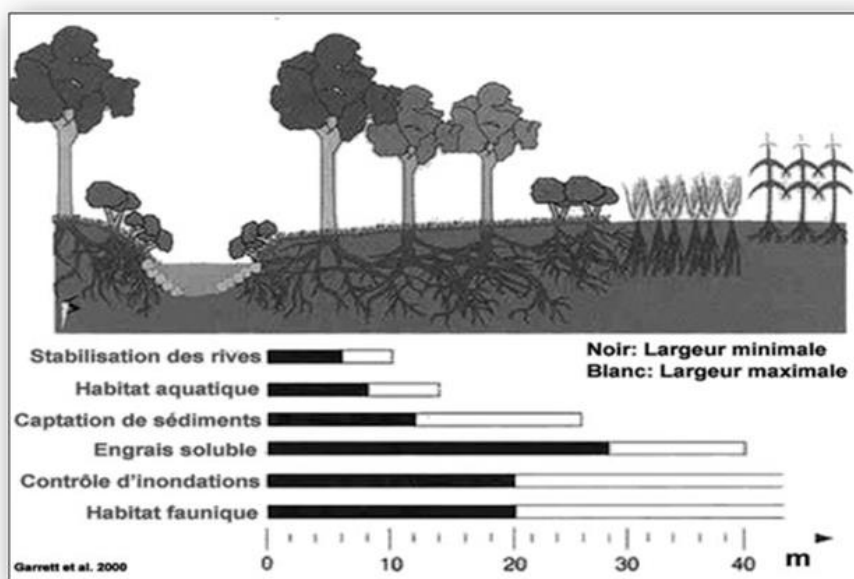


FIGURE 3 : LARGEUR OPTIMALE DE LA BANDE RIVERAINE SELON DIVERSES FONCTIONS ENVIRONNEMENTALES (SOURCE : SHULTZ ET COLLAB. 2000)

Les bandes riveraines sont d'autant plus importantes en milieu agricole puisque les sources de contamination sont nombreuses : fertilisation des sols, mise à nu d'importantes superficies par le labourage et la culture intensive et la présence occasionnelle de bétail directement dans les cours d'eau. En absence de bandes riveraines de qualité, les contaminants sont directement lessivés vers les cours d'eau lors des pluies et de la fonte printanière.

La réglementation en milieu agricole stipule que l'intégrité de la bande riveraine doit être maintenue sur une largeur de 3 mètres à partir de la ligne des hautes eaux (LHE). 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 LHE, un minimum d'un mètre de bande de protection riveraine doit être conservé sur le haut de ce dernier. Cette réglementation est nettement insuffisante selon les données de Shultz *et collab.* (2000). De plus, trop souvent cette réglementation minimale n'est pas respectée.

Dans une optique de protection des cours d'eau, la réglementation sur les bandes riveraines en milieu agricole devrait s'appliquer également aux fossés agricoles. En période de pluie et en absence d'un écran végétal, ceux-ci reçoivent les contaminants d'origine agricole et les acheminent directement aux cours d'eau.

La réglementation portant sur les bandes riveraines pourrait être renforcée sur le territoire. À ce niveau, les MRC pourraient prendre exemple sur la MRC de La Haute-Yamaska qui oblige les producteurs de son territoire à conserver une bande de végétation selon la norme suivante : « S'il y a un talus, et que celui-ci se situe à une distance inférieure à trois mètres de la ligne des hautes eaux, la largeur de la bande est mesurée à partir du haut du talus » (voir document à l'annexe 3). En plus d'augmenter la stabilité des talus, l'application de cette réglementation est plus simple pour les inspecteurs et pour les producteurs.

Une des actions prioritaires à réaliser pour protéger le lac Aylmer serait de procéder à l'inventaire complet des bandes riveraines des cours d'eau en milieu agricole en débutant par les sous-bassins versants prioritaires. Cet inventaire permettrait également d'identifier les problématiques d'accès à l'eau du bétail. Travailler de concert avec les agriculteurs devient alors primordial. La plantation d'arbres dans les bandes riveraines agricoles comme le peuplier ou des espèces de feuillus nobles (chênes, noyer, érables, etc.) est très bénéfique pour l'environnement (captage des nutriments, ombrage, corridor faunique, etc.). Les arbres plantés peuvent devenir une source de bois de chauffage ou de bois d'œuvre. De plus, l'ombrage des arbres rafraîchit le bétail et les bâtiments agricoles durant les mois chauds de l'année. À ce sujet, le chercheur Benoit Truax, directeur de la Fiducie de recherche sur la forêt des Cantons-de-l'Est (FRFCE), mène des projets de recherche sur la plantation d'arbres dans les bandes riveraines agricoles depuis plus d'une vingtaine d'années. Les résultats obtenus

démontrent les nombreux avantages de l'implantation de bandes riveraines agroforestières, autant pour l'environnement que pour les producteurs agricoles.

7.1.2 Cultures à grand interligne

Bien que peu présente, on note tout de même la présence de cultures à grand interligne, tel que le maïs, à quelques endroits dans le bassin versant du lac Aylmer (sous-bassin n° 48 et 50 par exemple). Ces cultures peuvent causer des apports importants de sédiments et de nutriments dans les fossés de drainage et les cours d'eau. En fait, le labour des champs cause la mise à nu d'importantes superficies de sol. L'érosion du sol est particulièrement importante lorsque les champs labourés sont en pente forte. L'adoption de bonnes pratiques aux champs, tels le labour printanier, le travail réduit du sol (débris végétaux laissés au sol), le semis direct (semis dans le sol sans passer par le labour) et la culture fourragère dans les pentes abruptes, sont des exemples de pratiques agricoles qui peuvent réduire la quantité d'éléments nutritifs et de sédiments apportés au plan d'eau. Un travail pourrait être fait en ce sens par les groupes conseils en agroenvironnement auprès des agriculteurs. Les bandes riveraines en périphérie des champs en labour sont très importantes.

7.2 Foresterie

Les coupes de jardinage et les coupes partielles, telles que pratiquées abondamment dans le bassin versant du lac Aylmer, ont des impacts relativement faibles sur la qualité de l'eau. Pour ces traitements sylvicoles, les impacts proviennent principalement de la voirie forestière, incluant les traverses de cours d'eau, et de l'orniérage lors du transport du bois dans les sentiers de débardage. Plus les pentes sont fortes, plus leurs impacts risquent d'être importants. Des chemins forestiers mal aménagés dans des pentes fortes peuvent avoir des conséquences dévastatrices sur la qualité de l'eau. Il serait très complexe de procéder à un inventaire des chemins forestiers présents sur l'ensemble du territoire étant donné leur grand nombre et qu'ils sont majoritairement situés en terrains privés. De plus, il y a peu de réglementations qui s'appliquent aux chemins forestiers privés. C'est donc par la sensibilisation des acteurs que passe la diminution des apports en contaminants liés aux activités forestières. Des formations ou des dépliants d'information traitant des bonnes pratiques (voirie forestière, drainage forestier, etc.) pourraient être distribués aux propriétaires forestiers privés. Les propriétaires de lots boisés

privés ainsi que les compagnies forestières exploitant des forêts dans le bassin versant, seraient avantagés à utiliser les techniques présentées dans ce guide réalisé par le RAPPEL et intitulé « Guide pour contrer l'érosion des chemins forestiers ». Ce guide présente des techniques simples et très efficaces pour la construction de chemins forestiers stables dans des pentes modérées à fortes. Nous encourageons l'ARLA, les municipalités et les groupements forestiers à promouvoir les méthodes présentées dans le guide puisqu'elles permettent d'éviter la dégradation des écosystèmes aquatiques par la voirie forestière. De plus, elles permettent aux propriétaires d'épargner des coûts associés à la réparation des chemins dégradés par l'érosion. Plusieurs de ces techniques sont également utilisables par les municipalités et les promoteurs immobiliers dans le cadre de la création de nouveaux chemins en milieu boisé. En plus d'effectuer un travail de sensibilisation, nous croyons que les MRC et les municipalités devraient interdire la construction de chemins forestiers dans les pentes de 30 % et plus. Ceci afin d'éviter les conséquences désastreuses que de tels chemins peuvent avoir sur les plans d'eau.

Les coupes commerciales d'importantes superficies ont des impacts sur la qualité de l'eau. En fait, elles occasionnent souvent la mise à nu de grandes surfaces de sol, la création d'ornières et l'implantation de chemins forestiers, ce qui cause une augmentation du ruissellement et des apports en sédiments aux cours d'eau. Comme la pluie n'est plus ralentie par la végétation, chaque goutte d'eau conserve son potentiel à déloger des particules de sol. Le sol, par la dégradation du couvert végétal bas (arbustes, plantes et humus) et du réseau racinaire arborescent, perd de sa capacité à retenir l'eau par infiltration. L'eau a donc tendance à ruisseler davantage sur ces sols transportant alors vers les cours d'eau une plus grande quantité d'éléments nutritifs, de particules de sol et de matières organiques. Cela est particulièrement vrai à la fonte des neiges et durant les épisodes de fortes pluies printanières, le couvert forestier ayant un impact marqué sur la dynamique de la fonte des neiges (OIFQ, 2009). Les coupes forestières de grande superficie devraient être évitées et les coupes à blanc interdites, et ce, pour la préservation de la qualité de l'eau. Les coupes de jardinage sont à privilégier, car elles sont celles avec le moins d'impacts sur la qualité de l'eau (OIFQ, 2009). 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 règlementaires sont cités ci-dessous en italique.

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 déviation 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.

À noter que la coupe forestière dans les pentes fortes du bassin versant est déjà adéquatement règlementée. En fait, dans le règlement relatif au contrôle de l'abattage d'arbres en forêt privée mise à jour en 2013 par la MRC des Appalaches, on retrouve ceci :

3.3.4 Zones de fortes pentes

- 1. Pentes de trente pour cent (30 %) à quarante-neuf pour cent (49 %) : seul l'abattage d'arbre visant à prélever uniformément au plus*

quarante pour cent (40 %) des arbres, incluant les sentiers de débardage, est autorisé par période de dix (10) ans ;

2. *Pente de cinquante pour cent (50 %) et plus ;*
3. *Seul l'abattage d'arbres visant à prélever uniformément au plus dix pour cent (10 %) des arbres, incluant les sentiers de débardage, est autorisé par période de dix (10) ans.*

7.3 Réseau routier

7.3.1 Entretien des chemins et des fossés existants

Ayant réalisé des dizaines de diagnostics de bassins versants dans les dernières années, le RAPPEL a identifié la mauvaise gestion des fossés routiers comme étant une cause très importante d'apport en sédiments et en éléments nutritifs dans plusieurs lacs de l'Estrie et de la Montérégie. Cette problématique a d'ailleurs été mise en évidence dans le diagnostic environnemental du bassin versant de la rivière Coleraine réalisé en 2016. Habituellement, cette problématique est plus marquée sur les territoires en pente. Elle touche donc potentiellement toutes les municipalités présentes dans le bassin versant du lac Aylmer. Parmi les bonnes pratiques à adopter pour une bonne gestion environnementale des fossés, on note, entre autres de :

- Privilégier le débroussaillage des fossés au lieu de l'excavation ;
- Préconiser la méthode du tiers inférieur lors de l'entretien des fossés ;
- Stabiliser les sols à nus dans les fossés après leur entretien par l'ensemencement et l'installation de matelas anti-érosion et ce immédiatement après les travaux ;
- Aménager des trappes à sédiments dans les fossés avant qu'ils ne débouchent sur des cours d'eau ;
- Aménager des seuils en pierre dans les fossés ayant une pente de 3 à 10 % afin de ralentir l'eau ;
- Empierrer complètement le fond des fossés dont la pente est supérieure à 10 %.

Ces techniques sont décrites plus en détail dans le *Guide technique - Gestion environnementale des fossés* (RAPPEL, MRC Brome-Missisquoi et MRC du Granit, 2012). Depuis quelques années, le RAPPEL donne des formations à travers tout le Québec sur la gestion environnementale des fossés aux responsables de voirie,

inspecteurs municipaux et opérateurs de machinerie. L'emploi des techniques démontrées dans le cadre de cette formation permet de diminuer les apports en sédiments au cours d'eau en plus de diminuer de manière significative les coûts d'entretien des chemins et des fossés. Une formation destinée aux responsables en voirie des différentes municipalités présentes dans le bassin versant du lac Aylmer pourrait être organisée. Des plans de gestion environnementale des fossés pour les secteurs les plus problématiques pourraient également être réalisés en partenariat avec les municipalités concernées. Comme ce sont les Municipalités qui connaissent le mieux leur territoire et les secteurs nécessitant le plus de réfections et de réparations, ces plans devraient être rédigés en partenariat avec celles concernées.

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 une couronne adéquate. Il est également important de retirer annuellement la végétation poussant dans l'accotement de la route. En effet, le bourrelet créé par la végétation et l'accumulation de matériel granulaire 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. Cependant, dans les cas où la route borde directement un cours d'eau, la végétation présente entre la voie de roulement et le cours d'eau doit impérativement être conservée. Dans plusieurs cas observés, la stabilisation et la revégétalisation de cette espace tampon sont nécessaires afin de diminuer les apports directs en sédiments du chemin vers le cours d'eau.

Lors d'inventaires du réseau routier, des ponceaux mal stabilisés, sous-dimensionnés ou obstrués sont des problématiques souvent observés par le RAPPEL. Ces situations peuvent causer des apports significatifs de sédiments et de nutriments aux cours d'eau. Les ponceaux problématiques pourraient être identifiés lors d'inventaires du réseau routier et les mesures correctrices appliquées par ordre de priorité. Il est important que les responsables de voirie, inspecteur et entrepreneur en excavation soient au fait des bonnes techniques à employer lors de l'installation des ponceaux. Les formations offertes par le RAPPEL abordent cet aspect.

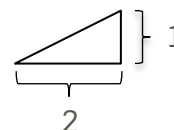
7.3.2 Ouverture de nouveaux chemins

Tel que mentionné précédemment, les routes et les fossés ont un impact notable 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 pluie. 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 de la construction de nouveaux 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, les 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 êtreensemencées 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.

7.4 Rampes de mise à l'eau

Un autre élément important à considérer est la présence de rampes de mise à l'eau publiques. Les rampes de mises à l'eau et les stationnements associés peuvent, lorsque mal conçus, être des sources importantes de sédiments. Il convient donc d'entretenir et de faire un suivi de l'état des aires de mise à l'eau.

Les rampes de mise à l'eau peuvent également être des points d'entrée privilégiés pour les espèces aquatiques envahissantes (EAE). Il est donc recommandé de sensibiliser les utilisateurs à l'importance de laver leur embarcation avant leur mise à l'eau. Les municipalités possédant des rampes de mise à l'eau devraient mettre à la disposition des plaisanciers l'équipement nécessaire pour procéder à ce lavage ou être en mesure de les référer à un lave-auto manuel situé à proximité. À ce sujet, le MFFP a publié, au mois de mai 2018, un guide sur les bonnes pratiques en milieu aquatique. Ce guide explique de façon exhaustive comment limiter l'introduction d'EAE dans les plans d'eau par le lavage de l'équipement étant en contact avec l'eau. Il fait également la description des caractéristiques associées à une station de lavage adéquate.

7.5 Villégiature

La villégiature est très présente dans le bassin versant du lac Aylmer étant donné la présence de nombreux plans d'eau et sa localisation géographique au sud du Québec. La villégiature cause une grande pression sur les plans d'eau.

Premièrement, celle-ci amène souvent une dégradation de la qualité des bandes riveraines, ce qui entraîne une diminution de leur efficacité à remplir leurs

fonctions. Les municipalités étant responsables de la protection des bandes riveraines, elles se doivent de faire respecter la réglementation en vigueur. Ceci passe d'abord par la sensibilisation, puis par des inventaires terrains et finalement, par l'émission d'avis de non-conformités aux propriétaires qui ne respectent pas la réglementation. 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. Dans cette bande, tout contrôle de la végétation (coupe de gazon ou d'arbres) est prohibé. Ceci va jusqu'à obliger les riverains à reboiser une rive dénaturée à l'aide d'espèces végétales indigènes.

Deuxièmement, la villégiature concentre les installations septiques autour des cours d'eau et des lacs augmentant ainsi les risques que des installations non conformes rejettent des coliformes fécaux dans le réseau hydrique. De plus, les installations septiques standards et conformes sont très efficaces pour filtrer les coliformes fécaux, mais peu efficaces pour retenir le phosphore. À long terme, le sol autour des installations se sature en phosphore, ce qui permet à ce dernier de migrer vers le lac. D'où l'importance d'une bande riveraine naturelle pouvant capter ces nutriments.

Face à ces nombreuses installations septiques proches des plans d'eau, les municipalités doivent être vigilantes et procéder à des inspections de conformité rigoureuses. Ceci doit être couplé à l'inspection des bandes riveraines qui sont très importantes pour éviter que le phosphore rejeté par les installations septiques ne se rende jusqu'au plan d'eau.

7.5.1 Nouvelles constructions

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 d'élaborer et de mettre en place un programme de sensibilisation des entrepreneurs et des autoconstructeurs en regard de l'importance de la gestion des eaux pluviales à l'échelle d'une résidence. 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'égouts pluviaux 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 m² par chaque 100 m² de superficie imperméable et de surface engazonnée sur le terrain. Cette superficie obtenue peut être scindée à l'intérieur d'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 respectent 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, lorsqu'utilisées seules, ne devraient pas être promues comme étant une technique efficace pour gérer les eaux de pluie. Celle-ci devrait toujours être combinée à d'autres techniques telles que celles citées précédemment. À cet effet, les résultats d'une étude de modélisation hydrologique effectuée par le RAPPEL (2013) 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 était 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 %.*

7.6 Zone urbaine

L'imperméabilisation du sol dans les secteurs urbains du bassin versant (toiture, stationnement, route, etc.) contribue à augmenter le débit des ruisseaux par rapport à leur débit naturel. Il est donc recommandé 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. L'aménagement de jardins de pluie à l'échelle des propriétés est, entre autres, une technique très efficace pour diminuer les impacts de l'imperméabilisation des sols sur le débit naturel des cours d'eau. Il s'agit d'une platebande aménagée dans un sol filtrant qui vise à capter l'eau de pluie qui ruisselle sur les surfaces imperméables d'une propriété. L'aménagement de jardins de pluie ou de tranchées d'infiltration à l'échelle des propriétés, de même que l'aménagement de bassins de rétention à l'échelle des quartiers permettraient également de diminuer la fréquence et l'intensité des surverses du réseau d'égout.

De plus, l'eau qui ruisselle sur les surfaces de stationnements dans les secteurs urbains risque, avant d'atteindre les cours d'eau, de se charger en sédiments, phosphore, huiles et métaux lourds. Il est donc important que ces eaux soient filtrées à travers une bande de végétation ou infiltrées dans le sol avant de parvenir au plan d'eau. À cet égard, les sites problématiques pourraient être identifiés à partir d'inventaires terrains des zones urbaines du bassin versant du lac Aylmer.

Afin d'améliorer la qualité de l'eau qui ruisselle vers les cours d'eau, les municipalités présentes dans le bassin versant du lac Aylmer pourraient instaurer une réglementation visant à réduire ou à interdire l'utilisation d'engrais et pesticide sur les terrains résidentiels et commerciaux.

7.7 Eaux usées

7.7.1 Stations d'épuration

Les stations d'épuration des eaux qui respectent les exigences du MELCC sont habituellement très efficaces pour filtrer les coliformes fécaux. Cependant, elles ne sont souvent pas assez efficaces pour filtrer et retenir le phosphore. C'est ce qui a été mis en évidence par le suivi de qualité de l'eau réalisé en 2018 par le RAPPEL pour la station d'épuration de la municipalité de Saint-Joseph-de-Coleraine. L'émissaire de cette dernière se déverse dans la rivière Coleraine, un important tributaire du lac Aylmer, et une augmentation significative (parfois du double au triple) de la teneur en phosphore y a été notée. Il serait pertinent de vérifier les apports en phosphore des autres stations d'épuration présentes dans le bassin versant du lac Aylmer. La problématique n'est pas facile à régler, car augmenter l'efficacité des stations d'épuration en ajoutant des systèmes de déphosphatation ou par l'aménagement de marais filtrants peut être très dispendieux. Autre élément à considérer, c'est que les stations rencontrent habituellement les normes du MELCC. Autrement dit, ce sont les normes qui ne sont pas assez sévères. Néanmoins, une étude de faisabilité pourrait être réalisée par les municipalités concernées afin d'identifier des technologies permettant d'en améliorer la performance. Ces études fourniraient différentes options possibles ainsi qu'une estimation des coûts pour chacune d'entre elles.

7.7.2 Installations septiques

Une vérification de l'efficacité des installations septiques pourrait être faite par toutes les municipalités présentes dans le bassin versant du lac Aylmer en débutant prioritairement l'inventaire par les résidences près des lacs et des cours d'eau. Tel que mentionné précédemment, il est très important que les bandes riveraines soient protégées afin que le phosphore provenant des installations septiques soit capté par la végétation avant son arrivée aux cours d'eau.

8 CONCLUSION

L'objectif de la présente étude était d'orienter les actions à prendre dans le bassin versant immédiat du lac Aylmer afin de diminuer les apports en phosphore et conséquemment d'améliorer la qualité de l'eau. Ainsi, une modélisation du bilan de phosphore du bassin versant immédiat du lac Aylmer a été effectuée. L'Association des Riverains du lac Aylmer (ARLA) pourra donc s'appuyer sur une analyse objective du territoire afin de cibler les secteurs prioritaires d'intervention. Les partenaires de l'ARLA, en particulier les municipalités riveraines, pourront également utiliser cette étude pour prioriser leurs actions en vue de protéger le lac Aylmer.

Deux éléments touchent l'ensemble des municipalités et des sous-bassins, soit la gestion environnementale du réseau routier et la lutte contre les espèces exotiques envahissantes. Pour la gestion des fossés, des formations devraient être organisées pour le personnel des travaux publics et des entrepreneurs travaillant sur le territoire. Concernant les espèces exotiques envahissantes, un programme de sensibilisation devrait être mis de l'avant, notamment par l'installation de panneaux de sensibilisation aux rampes de mise à l'eau publique. De plus, les municipalités devraient faciliter l'accès à des installations de lavage afin que les utilisateurs puissent laver leur embarcation avant leur mise à l'eau.

Finalement, ce rapport est, en quelque sorte, une première analyse du bassin versant effectuée à l'aide des données géomatiques. Considérant le vaste territoire occupé par le bassin versant immédiat du lac Aylmer, cette étude s'avérait indispensable. La prochaine étape sera de poursuivre l'analyse sur le terrain avec la caractérisation des secteurs jugés prioritaires. Cette deuxième phase est tout autant nécessaire afin de cibler avec précision les actions à prendre, que ce soit en secteur forestier, agricole ou résidentiel.

9 RÉFÉRENCES

- ALAIN, J. et M. LEROUZES (1979) *Méthodologie pour le calcul des apports en phosphore et la détermination de la capacité de support d'un lac*. Ministères des Richesses naturelles, Services de la qualité des eaux
- COGESAF (2016) *Caractérisation des ouvrages d'assainissement des eaux usées du bassin versant du lac Aylmer*. Sherbrooke, 10 pages.
- ENVIR-EAU et le GROUPE HÉMISPHERES (2009) *Diagnose écologique sommaire et évaluation de la capacité de support du lac Donaldson*. Rapport technique réalisé pour la municipalité de l'Ange-Gardien, 30 p. et 2 annexes.
- GROUPE HÉMISPHERES (2008) *Évaluation du bilan de phosphore du lac Davignon – Cowansville*. Rapport technique réalisé pour le COGEBY (Conseil de gestion de bassin versant de la Yamaska) et la ville de Cowansville, 42 p. et 2 annexes.
- GROUPE SM (2009) *Modélisation du transport du phosphore sur l'ensemble du bassin versant du lac Memphrémagog*. Division Aménatech Inc. Rapport technique réalisé pour la MRC de Memphrémagog, 53 p. et 7 annexes.
- LAMONTAGNE, S., R. CARIGNAN, P. D'ARCY, Y.T. PRAIRIE et D. PARÉ (2000) *Element export in runoff from eastern Canadian Boreal Shield drainage basins following forest harvesting and wildfires*. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 57: 118-128
- MFFP (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs) (2018). Guide des bonnes pratiques en milieu aquatique dans le but de prévenir l'introduction et la propagation d'espèces aquatiques envahissantes. Gouvernement du Québec, 32p.
- NÜRNBERG, G.K. et B.D. LAZERTE (2004) *Modeling the effect of development on internal phosphorus load in nutrient poor lakes*. Water Resour. Res., 40, W01105, doi:10.1029/2003WR002410.
- OIFQ (Ordre des ingénieurs forestiers du Québec) (2009) *Manuel de foresterie*, Éditions multimondes, Québec, 1510p.
- PATERSON, A.M., DILLON, P.J., HUTCHINSON, N.J., FUTTER, M.N., CLARK, B.J., MILLS, R.B., REID, R.A. et W.A. SCHNEIDER (2006) *A review of the components, coefficients and technical assumptions of Ontario's Lakeshore Capacity Model*, Lake and Reserv. Manag., 22(1):7-18
- PRAIRIE, Y.T. et A. PARKES (2007) *Projet de recherche CRSNG-PARDE, Développement d'outils de gestion simples permettant d'évaluer la*

- capacité de support des lacs en regard de l'eutrophisation* – Volet Estrie. 50 p.
- RAPPEL (2012) *Guide technique – gestion environnementale des fossés routiers*. Sherbrooke. Document téléaccessible à l'adresse <<http://www.bv.transports.gouv.qc.ca/mono/1129274.pdf>>.
- RAPPEL (2013) *Plan de gestion des eaux de ruissellement dans le bassin versant du ruisseau des Vignobles*. Réd. J.F. Martel, R. Bourdillon et N. Rompré St-Yves. Sherbrooke, 36 p. et 4 annexes.
- RAPPEL (2016) *Diagnostic environnemental du bassin versant de la rivière Coleraine*. Réd. B. Mercier, G. Miquelon et J.-F. Martel, Sherbrooke, 53 p. et 2 annexes.
- RAPPEL (2018) *Rapport de suivi de la qualité de l'eau – rivière Coleraine*. Réd. J.F. Duval et B. Mercer, Sherbrooke, 15 p. et 1 annexe.
- RECKHOW K.H., M.N. BEAULAC et J.T. SIMPSON (1980) Modelling phosphorus loading and lake response under uncertainty : A manual and Compilation of Export Coefficient. EPA 440/5-80-011, Washington, 214 p.
- RYDING, S.O. et RAST, W (1994) *Le contrôle de l'eutrophisation des lacs et réservoirs*, Masson, Paris, 294 p.
- SCHL (2009) *Estimation de la proportion du phosphore rejeté par les installations d'assainissement individuelles qui aboutit dans les lacs*. Le Point en Recherche, série technique 01-111
- SCHULTZ, R.C., COLLETI, J.P., ISENHART, 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.

ANNEXE 1. RÉPERTOIRE CARTOGRAPHIQUE

ANNEXE 2. TABLEAU SYNTHÈSE DES DONNÉES DE CHAQUE SOUS-BASSIN

**ANNEXE 3. RÉGLEMENTATION PORTANT SUR LES
BANDES RIVERAINES DE LA MRC DE LA HAUTE-
YAMASKA**