

Plan directeur de l'eau

SECTION 2

Diagnostic du bassin versant de la rivière Bayonne

REMERCIEMENTS

Rédaction :

Pauline Marquer, biologiste
Patricia Brouillette, biologiste

Cartographie :

Sédrick Rousseau

Réviseurs interne :

Patricia Brouillette, biologiste
Pauline Marquer, biologiste

Référence à citer

Organisme de bassin versant de la rivière Bayonne (OBVRB), 2011. *Diagnostic du bassin versant de la rivière Bayonne*. Plan directeur de l'eau du bassin versant de la rivière Bayonne, Saint-Cléophas-de-Brandon, 92 p. et 8 annexes.

Table des matières

Liste des tableaux	iv
Liste des figures	v
Liste des annexes	vi
Liste des abréviations et acronymes	viii
INTRODUCTION	1
<i>Limites générales du diagnostic</i>	1
<i>Limites des indicateurs</i>	1
1. PROBLÉMATIQUES ASSOCIÉES À LA QUALITÉ DE L'EAU	2
1.1 Contamination des eaux de surface	2
1.1.1 Indice de qualité bactériologique et physico-chimique (IQBP)	2
A) La rivière Bayonne	2
B) Tributaires de la rivière Bayonne	9
1.1.1.1 Causes des paramètres problématiques observés	12
1.1.1.2 Conséquences	13
1.1.2 Pesticides et herbicides	14
1.1.2.1 La rivière Bayonne	16
1.1.2.1.1 Causes et conséquences	16
1.1.2.2 Eaux souterraines	16
1.1.2.2.1 Causes	17
1.2 Augmentation de matières en suspension (MES)	18
1.2.1 La rivière Bayonne et ses tributaires	18
1.2.1.1 Causes	18
1.2.1.2 Conséquences	19
1.2.2 Les lacs 19	
1.3 Eutrophisation/vieillessement prématuré des lacs	20
1.3.1 La rivière Bayonne et ses tributaires	20
1.3.1.1 Causes	21
1.3.1.2 Conséquences	21
1.3.2 Les lacs 21	
1.3.2.1 Causes	22
1.3.2.2 Conséquences	23
1.3.3 Eaux souterraines	24
1.4 Présence de cyanobactéries	24
1.4.1 La rivière Bayonne et ses tributaires	24
1.4.2 Les lacs 24	
1.4.2.1 Causes	25
1.4.2.2 Conséquences	25

1.5 Acidification des plans d'eau.....	25
2. PROBLÉMATIQUES ASSOCIÉES AUX ÉCOSYSTÈMES	28
2.1 Destruction/dégradation de la qualité/diminution de superficie des milieux humides	28
2.1.1 Causes	28
2.1.2 Conséquences.....	29
2.2 Dégradation ou perte des habitats fauniques, terrestres ou aquatiques (autres que les milieux humides)	30
2.2.1 La rivière Bayonne et ses tributaires.....	30
2.2.1.1 Indices de qualité des écosystèmes aquatiques.....	30
2.2.1.2 Causes	33
2.2.2 Les lacs	36
2.2.2.1 Causes	37
2.2.2.2 Conséquences.....	37
2.3 Espèces envahissantes/exotiques, fauniques et/ou floristiques (algues comprises)	37
2.3.1 Causes	39
2.3.2 Conséquences.....	40
2.4 Espèces à statut précaire, menacées ou vulnérables.....	40
2.4.1 La rivière Bayonne, ses tributaires et les lacs	42
2.4.1.1 Causes	43
2.4.1.2 Conséquences	43
2.5 Limitation à la circulation des espèces.....	43
2.5.1 La rivière Bayonne, ses tributaires et les lacs	45
2.5.1.1 Causes	45
2.5.1.2 Conséquences.....	46
2.6 Surexploitation d'une espèce de poisson/augmentation de la pression de pêche/surpêche	48
2.6.1 La rivière Bayonne, ses tributaires et les lacs	48
3. PROBLÉMATIQUES ASSOCIÉES À LA DYNAMIQUE DES COURS D'EAU.....	49
3.1 Problématiques d'érosion des berges	49
3.1.1 La rivière Bayonne et ses tributaires.....	49
3.1.1.1 Causes	49
3.1.1.2 Conséquences	52
3.1.2 Les lacs	54

3.2 Problématiques d’envasement/de sédimentation des cours d’eau/de comblement des plans d’eau.....	54
3.2.1 La rivière Bayonne et ses tributaires	54
3.2.1.1 Causes	54
3.2.1.2 Conséquences.....	57
3.2.2 Les lacs	57
3.2.2.1 Causes	57
3.2.2.2 Conséquences.....	57
4. PROBLÉMATIQUES ASSOCIÉES À LA QUANTITÉ D’EAU	58
4.1 Problèmes d’approvisionnement en eau potable en quantité suffisante.....	58
4.1.1 La rivière Bayonne et ses tributaires	58
4.1.2 Les lacs	58
4.1.3 Eaux souterraines.....	58
4.2 Problèmes d’inondation/inondations des zones habitées.....	59
4.2.1 La rivière Bayonne, ses tributaires et les lacs	59
4.2.1.1 Causes	59
4.2.1.2 Conséquences.....	62
4.3 Marnage excessif/étiage sévère.....	64
4.3.1 La rivière Bayonne.....	64
4.3.1.1 Causes	65
4.3.1.2 Conséquences.....	65
4.3.2 Les tributaires	66
4.4 Problèmes de débits réservés	67
4.4.1 Causes	67
4.4.2 Conséquences.....	69
4.4.2.1 La rivière Bayonne	69
4.4.2.2 Les tributaires et les lacs.....	69
4.5 Problèmes de surconsommation d’eau	69
4.5.1 Causes	70
4.5.2 Conséquences.....	70
5. PROBLÉMATIQUES ASSOCIÉES AUX USAGES DE L’EAU.....	72
5.1 Limitation de l’accès public aux plans d’eau/privatisation des rives.....	72
5.1.1 La rivière Bayonne et ses tributaires	72
5.1.2 Les lacs, chutes et cascades	72
5.1.2.1 Causes	73
5.1.2.2 Conséquences.....	73
5.2 Autres conflits d’utilisation/d’usage et de cohabitation	73

5.2.1 La rivière Bayonne, ses tributaires et ses chutes	74
5.2.2 Les lacs	78
5.2.3 Eaux souterraines.....	80
SYNTHÈSE.....	82
Résumé des problématiques.....	83
BIBLIOGRAPHIE - WEBOGRAPHIE.....	88
ANNEXES de la section 2 du Plan directeur de l'eau : Diagnostic	94

Liste des tableaux

Tableau 1. Résultats de l'IQBP obtenus par le MDDEP pour chaque station échantillonnée sur le bassin versant de la rivière Bayonne	3
Tableau 2. Valeur des concentrations médianes pour chaque paramètre de la qualité de l'eau mesuré sur le ruisseau Bibeau entre 2007 et 2009	11
Tableau 3. Sources de phosphore total du bassin versant de la rivière Bayonne	20
Tableau 4. Valeur et cote de l'IDEC alcalin, état écologique et statut trophique des stations échantillonnées dans le bassin versant de la rivière Bayonne	22
Tableau 5. Identification et caractéristiques principales des lacs Berthier et Mondor du bassin versant de la rivière Bayonne	25
Tableau 6. Résultats de l'indice d'intégrité biologique réalisé sur la rivière Bayonne	31
Tableau 7. Efficacité relative de la bande riveraine en fonctions des diverses strates végétales. Modifié de Dosskey an al. (1997)	37
Tableau 8. Voies d'entrée des espèces aquatiques étrangères	38
Tableau 9. Espèces fauniques et floristiques à statut précaire recensées sur le bassin versant de la rivière Bayonne.....	41
Tableau 10. Continuums et espèces emblématiques associées au bassin versant de la rivière Bayonne.....	43
Tableau 11. Prises d'eau municipales incluses en 2010 dans le bassin versant de la rivière Bayonne.....	59
Tableau 12. Localisation du développement résidentiel riverain au réseau hydrique du bassin versant de la rivière Bayonne	64
Tableau 13. Données de débit pour deux tributaires de la rivière Bayonne	68
Tableau 14. Bilan de l'évaluation du bassin versant de la rivière Bayonne selon ses problématiques indiquées et l'état des connaissances actuelles	82

Liste des figures

Figure 1. Stations d'échantillonnage du bassin versant de la rivière Bayonne suivies par le Réseau-rivières	6
Figure 2. Localisation des barrages du bassin versant de la rivière Bayonne	32
Figure 3. Taux d'érosion types selon l'usage du sol (source : EPA, 2007).	50
Figure 4. Schéma du processus d'envasement d'un lac consécutif à la hausse du niveau de l'eau	57
Figure 5. Influence de la forme du bassin versant sur l'hydrogramme de crue	62

Liste des annexes

Annexe 1. Description des indicateurs utilisés dans le diagnostic afin de déterminer la qualité de l'eau et l'intégrité écologique de l'écosystème du bassin versant de la rivière Bayonne.....	95
Annexe 2. Valeurs de l'IQBP de 1998-2009 pour les stations d'échantillonnages du bassin versant de la rivière Bayonne ainsi que les variables déclassantes.....	103
Annexe 3. Valeurs médianes et maximales de chaque paramètre déclassant la qualité de l'eau aux stations d'échantillonnages sur le bassin versant de la rivière Bayonne pour la période de 1998-2009	108
Annexe 4. Tableau synthèse des critères de qualité de l'eau selon les principaux usages de l'eau de surface	111
Annexe 5. Suivi de la qualité de l'eau du lac Berthier dans le cadre du RSVL, 2008.....	113
Annexe 6. Suivi de la qualité de l'eau du lac Mondor dans le cadre du RSVL, 2008 et 2009..	113
Annexe 7. Bandes riveraines du lac Mondor et Berthier.....	117
Annexe 8. Impacts de l'épisode de pluie du 26 juin 2009 dans la municipalité de Saint-Félix-de-Valois	120

Liste des abréviations et acronymes

ARMVFPL	: Agence régionale de mise en valeur des forêts privées de Lanaudière
BDTQ	: Base de données topographique du Québec
CCME	: Conseil canadien des ministres de l'environnement
CEHQ	: Centre d'expertise hydrique du Québec
CEMAGREF	: Institut de recherche en sciences et technologies pour l'environnement
CRAAQ	: Centre de référence en Agriculture et Agroalimentaire du Québec
DBO5	: Demande biologique en oxygène pour 5 jours
DIREN	: Direction régionale de l'environnement
Ha	: Hectare (100 m X 100 m)
IDEC	: Indice de Diatomées de l'Est du Canada
IIB	: Indice d'intégrité biotique
IQBP	: Indice de qualité bactériologique et physico-chimique
ISB	: Indice de santé du Benthos
MAPAQ	: Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MDDEP	: Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
MENV	: Ministère de l'Environnement
MES	: Matières en suspension
MRC	: Municipalité régionale de comté
MRNF	: Ministère des ressources naturelles et de la Faune
NH4+/NH3+	: Couple acide-base ammonium/ammoniac
OBVRB	: Organisme de bassin versant de la rivière Bayonne
PAEF	: Plan agroenvironnemental de fertilisation
RSVL	: Réseau de surveillance volontaire des lacs
SAD	: Schéma d'aménagement et de développement
SPW	: Service Public de Wallonie
UFC	: Unité formatrice de colonies
UTN	: Unité de Turbidité Néphélométrique

INTRODUCTION

Le portrait a permis de caractériser le bassin versant dans son ensemble et de définir son état actuel. Le diagnostic, pour sa part, étudiera les problématiques liées à la ressource eau, aux écosystèmes et aux usages qui y sont rattachés.

Il permettra ainsi d'acquérir une compréhension suffisante de chacune des perturbations des milieux aquatiques et humides de manière à déterminer les solutions à mettre en œuvre pour améliorer la qualité de notre ressource hydrique, de façon adaptée aux particularités du bassin versant de la rivière Bayonne. Il facilitera également la détermination d'un ordre de priorités à donner dans les problématiques à traiter selon leurs impacts, et les enjeux qui y seront associés.

Différents indices seront utilisés afin de qualifier les problématiques présentes sur le territoire, dans le but de créer un parallèle entre la qualité de l'eau (ainsi que l'état de l'écosystème aquatique) et les différents usages qui peuvent avoir un effet sur le bassin versant. (La description de chaque indice utilisé dans le diagnostic est présentée en annexe 1). De plus, d'autres éléments, non considérés par les indices seront étudiés afin d'approfondir le diagnostic du bassin versant de la rivière Bayonne. Dans l'optique de comprendre l'ensemble et l'ampleur de la problématique, les limitations de chaque problématique et des utilisations possibles de l'eau seront également considérées.

Limites du diagnostic

Limites générales du diagnostic

Le diagnostic du bassin versant de la rivière Bayonne comporte plusieurs lacunes tant au niveau des informations disponibles sur la qualité de l'eau et des écosystèmes que sur les usages réels de l'eau sur le bassin versant. Dans l'avenir, un travail approfondi dans l'acquisition de données sera donc nécessaire pour détailler la présence de problématiques spécifiques dans le bassin versant.

De plus, la majorité du diagnostic est établi à partir de l'analyse des données quantitatives et qualitatives des eaux de surface du bassin de la Bayonne. Les données sur les eaux souterraines étant très fragmentaires, nous ne pouvons établir un diagnostic élaboré de cette ressource.

Limites des indicateurs

Les indicateurs disponibles, soient l'IQBP, l'IIB et l'IDEC, comportent certaines limites, que ce soient au niveau de l'année d'acquisition de l'information ou encore au niveau des sites échantillonnés sur le territoire du bassin versant. En effet, certains échantillons n'ont été prélevés qu'à l'embouchure de la rivière. Cette station reflète des conditions présentes sur tout le territoire du bassin versant, mais ne permet pas la distinction des sources de pollution mises en évidence par les différents indicateurs appliqués à l'échelle du bassin versant.

Les données du Réseau de surveillance volontaire des lacs de 2009 ont également servi à compléter l'analyse des lacs.

1. PROBLÉMATIQUES ASSOCIÉES À LA QUALITÉ DE L'EAU

1.1. Contamination des eaux de surface

1.1.1 Indice de qualité bactériologique et physico-chimique (IQBP)

Les eaux de surface du bassin versant de la rivière Bayonne présentent, telles que décrites à la section 1.8.5.1 du portrait, des problèmes de contamination au niveau de certains paramètres physico-chimiques. L'indice de qualité bactériologique et physico-chimique (IQBP) sera étudié en détail pour chaque station échantillonnée sur le bassin versant afin de définir la qualité de l'eau de la rivière Bayonne et des différents cours d'eau du bassin.

Le tableau 1 et la figure 1 présentent le résultat global de l'IQBP obtenu par le MDDEP pour chaque station échantillonnée sur le bassin versant de la rivière Bayonne. De plus, le détail des valeurs de l'IQBP obtenues entre 1998 et 2009 pour chaque station est présenté en annexe 2. Enfin, les valeurs médianes et maximales de chaque paramètre déclassant la qualité de l'eau aux stations d'échantillonnage sur le bassin versant de la rivière Bayonne sont présentées en annexe 3.

A) La rivière Bayonne

Selon les données acquises jusqu'à ce jour, on constate que la qualité de l'eau est qualifiée de mauvaise dans la moitié sud du bassin (station 05240007, IQBP = 20) et de très mauvaise aux stations plus en aval du bassin (station 05240001, IQBP = 1).

Malgré une légère amélioration de l'IQBP à la station 05240007 entre les périodes 1998-1999 et 2007-2009, des problèmes de qualité de l'eau subsistent encore, et le portrait de l'IQBP pour la période 2007-2009 demeure relativement inchangé à l'embouchure de la rivière Bayonne (05240001). La qualité de l'eau semble se détériorer de plus en plus à mesure que l'eau de la rivière Bayonne sillonne le bassin, et serait ainsi directement liée à la nature et à l'intensité de la pollution présente au sein de son bassin hydrographique.

Rivière Bayonne – environ 4 km au nord de Saint-Félix-de-Valois

La station 05240008 indique que la qualité de l'eau, selon l'IQBP, est mauvaise (22). Les facteurs déclassants sont la turbidité, les coliformes fécaux et les matières en suspension. Pour la période de 1998 à 1999, la concentration médiane pour la turbidité, est de 14,0 UTN et la valeur maximale est de 42,0 UTN. La concentration médiane de coliformes fécaux est de 1100 UFC/100 ml et la valeur maximale est de 6000 UFC/100 ml. La concentration médiane en matières en suspension est de 33 mg/L et la valeur maximale est de 69 mg/L (annexe 3).

Ces valeurs sont largement supérieures aux critères de qualité de l'eau de surface selon les principaux usages de l'eau de surface. Les résultats obtenus pour les paramètres de la turbidité et des matières en suspension dépassent les critères de toxicité aiguë pour la vie aquatique. Pour la turbidité, cette valeur est de 8 UTN, tandis que pour les matières en suspension la valeur est de 25 mg/L. Les concentrations en coliformes fécaux dépassent le critère de la qualité de l'eau de 200 UFC/100 ml pour la baignade ainsi que le critère de 1000 UFC/100 ml pour la pratique d'activités de contact secondaire comme la pêche sportive ou le canotage (annexe 4).

Tableau 1. Résultats de l'IQBP obtenus par le MDDEP pour chaque station échantillonnée sur le bassin versant de la rivière Bayonne

État	Station		Année	IQBP à la station	Facteurs déclassants (Valeur la plus faible)
	No	Emplacement			
Fermées	05240009	Ruisseau La Grande Coulée, pont-route 348 au sud de Saint-Gabriel	1998-1999	Très mauvaise ■ (1)	En 1998 : CF = 2 (0) TURB = 1 MES = 1 En 2003 : TURB = 2 (1) CHLA = 2 (0)
	05240008	Rivière Bayonne, pont-route à environ 4 km au nord de Saint-Félix-de-Valois	1998-1999	Mauvaise ⬡ (22)	En 1998 : TURB = 3 (12) CF = 1 En 2003 : TURB = 3 (19) CF = 1 MES = 1
Active	05240007	Rivière Bayonne, pont-route à environ 2 km en aval de Saint-Félix-de-Valois	1998-1999	Très mauvaise ■ (14)	En 1998 : CF = 3 (0) CHLA = 1 En 2003 : CHLA = 2 (0) TURB = 2 (14)
			2007-2009	Mauvaise ⬡ (20)	En 2007 : TURB = 4 (19) CHLA = 2 En 2008 : TURB = 5 (1) CHLA = 1 En 2009 : TURB = 6 (1)
Fermée	05240006	Rivière Bayonne, pont-route à 5 km en aval de Saint-Élisabeth	1998-1999	Très mauvaise ■ (0)	En 1998 : CHLA = 2 (0) MES = 1 PTOT = 1 En 2003 : CHLA = 4 (0) NOX = 1
Fermée	05240013	Ruisseau Bibeau, amont du chemin des Érables à Saint-Norbert	2007	Satisfaisante ⬢ (60)	TURB = 3 (51) CHLA = 2 CF = 1 PTOT = 1

Active	05240014	Ruisseau Bibeau, pont Bellemare du rang Rivière Bayonne Nord	2007- 2009	Très mauvaise  (1)	En 2007 : CHLA = 6 (0) TURB = 1 PTOT = 1 En 2008 : TURB = 9 (1) MES = 5 CHLA = 1 En 2009 : TURB = 12 (1) PTOT = 1
Fermée	05240017	Rivière Bonaventure, barrage à Saint-Norbert	2008	Très mauvaise  (1)	TURB = 2 (24) CHLA = 2 (0) CF = 2 (0) MES = 2 (1) PTOT = 1
Fermée	05240005	Rivière Bonaventure, pont-route près de l'embouchure	1998- 1999	Très mauvaise  (1)	En 1998 : TURB = 2 (1) MES = 1 CHLA = 1 En 2003 : TURB = 3 (1) CF = 1
			2008	Très mauvaise  (1)	TURB = 3 (1) CF = 2 MES = 1 CHLA = 1
Active	05240001	Rivière Bayonne, pont-route 138 à Sainte- Geneviève-de-Berthier	2001- 2003	Très mauvaise  (1)	En 2001 : TURB = 4 (1) CHLA = 1 En 2002 : TURB = 4 (1) CHLA = 2 En 2003 : TURB = 4 (1) CHLA = 1 PTOT = 1
			2004- 2006	Très mauvaise  (1)	En 2004 : TURB = 4 (1) CHLA = 2 En 2005 : TURB = 3 (1) CHLA = 2 En 2006 : TURB = 2 (1) CF = 2 (0) CHLA = 1

			2007-2009	Très mauvaise ■ (1)	<u>En 2007 :</u> TURB = 6 (1) <u>En 2008 :</u> TURB = 4 (1) CHLA = 1 CF = 1 <u>En 2009 :</u> TURB = 5 (1) MES = 1
--	--	--	-----------	------------------------	--



Figure 1. Stations d'échantillonnage du bassin versant de la rivière Bayonne suivies par le Réseau-rivières

Bien qu'une décennie se soit écoulée depuis les dernières analyses, on peut supposer que la qualité de l'eau doit être sensiblement la même à ce jour, car les observations générales des stations analysées n'indiquent aucune amélioration de l'eau.

Il est à noter qu'aucune prise de données sur la qualité de l'eau n'a été effectuée dans le sous-bassin Berthier, occupé principalement par des zones forestières. Il serait alors nécessaire d'installer des stations dans cette portion du sous-bassin afin de vérifier si la qualité de l'eau y est meilleure puisque d'ordinaire, le relief montagneux des zones forestières permet de mieux aérer les eaux et les moins fortes concentrations de populations et d'activités polluantes contribuent également à maintenir une meilleure qualité de l'eau que dans les sous-bassins agricoles, industriels et perturbés par le développement résidentiel.

De plus, la qualité de l'eau évaluée « mauvaise » à la station 05240008 est sans doute aussi influencée par la partie nord-est du bassin versant. Cette portion du bassin versant est semi-agricole, c'est-à-dire qu'on retrouve des activités agricoles ainsi que des zones forestières. En effet, la qualité de l'eau dans le ruisseau Grande Coulée en 1998-1999 y était « très mauvaise » et une bonne partie des contaminants dans le ruisseau Grande Coulée y sont probablement apportés jusqu'en amont de la rivière Bayonne, ce qui expliquerait sa qualité de l'eau.

Rivière Bayonne – environ 2 km en aval de Saint-Félix-de-Valois

Nous pouvons observer une amélioration de la qualité de l'eau entre les périodes d'échantillonnage 1998-1999 et 2007-2009. La qualité de l'eau pour la station 05240007 est passée de « très mauvaise » (IQBP = 14) à « mauvaise » (IQBP = 20). Les facteurs déclassants pour la période de 1998 à 1999 étaient les coliformes fécaux, la chlorophylle *a* et la turbidité. Tandis que pour la période 2007-2009, on ne retrouve que la turbidité et la chlorophylle *a* comme facteurs déclassants. La mise en service de la station d'épuration des eaux usées de Saint-Félix-de-Valois, en janvier 1999, a permis d'améliorer la qualité de l'eau bactériologique en aval et les coliformes fécaux ne sont maintenant plus le facteur déclassant pour cette station.

De plus, la concentration de chlorophylle *a* a diminué depuis la période 1998-1999 et est maintenant en dessous de 8,6 mg/l (niveau satisfaisant du sous-indice). La concentration médiane en **chlorophylle a** est de 6,90 mg/m³ et la valeur maximale est de 19,80 mg/m³ pour 2007-2009. En 1998-1999, la concentration médiane était de 12,88 mg/m³ et la valeur maximale était de 25,44 mg/m³ (annexe 3). Ainsi, il semble y avoir moins de nutriments qui proviennent du secteur agricole et municipal. Quant à **la turbidité**, la concentration médiane est de 14,0 UTN et la valeur maximale est de 48,0 UTN pour 1998-1999, tandis que la concentration médiane est de 18,5 UTN et la valeur maximale est de 120,0 UTN pour 2007-2009 (annexe 3). L'augmentation de la concentration en turbidité par rapport à la période 1998-1999 permet de constater que même s'il y a eu amélioration au niveau des rejets en eaux usées municipales en implantant une station d'épuration, les causes potentielles pour ce paramètre proviennent d'ailleurs. La principale cause pour ce paramètre, en plus de sa coloration et turbidité élevée d'origine, provient sans doute de l'érosion des sols. L'augmentation de la turbidité peut en effet être corrélée avec une augmentation de l'érosion diffuse et ponctuelle depuis les années 1998-1999. Par ailleurs, le bétail ayant accès au cours d'eau dans ce secteur pourrait également augmenter la turbidité en provoquant l'érosion des berges.

Ainsi, les résultats démontrent qu'encore aujourd'hui, les critères de turbidités sont dépassés induisant une toxicité aigüe et chronique pour la vie aquatique, ainsi que des désagréments pour les activités récréatives et d'aspect esthétique dans ce secteur du bassin.

Rivière Bayonne – à 5 km en aval de Saint-Élisabeth

La station 05240006 indique que la qualité de l'eau, selon l'IQBP, est très mauvaise (0). Les facteurs déclassants sont ; la chlorophylle *a*, les matières en suspension, le phosphore total et les nitrates-nitrites. Les valeurs médianes de chacun de ces paramètres, pour la période de 1998 à 1999, dépassent encore une fois les critères de qualité de l'eau (annexe 3 et tableau 1 de l'annexe 1). Ces fortes concentrations indiquent que les activités agricoles influencent beaucoup la qualité de l'eau, car si l'on compare pour la même période, cette station avec celle un peu plus en amont (05240014), on voit que les matières en suspension, le phosphore total et les nitrates-nitrites sont d'autres paramètres qui s'ajoutent comme problématiques pour la qualité de l'eau.

Rivière Bayonne – à l'embouchure

Selon les IQBP obtenus pour la station 05240001, aucune amélioration n'est observée entre 2001 et 2009. L'IQBP à l'embouchure de la rivière Bayonne indique que la qualité de l'eau est très mauvaise (1). Entre 2001 et 2009, **la turbidité** constituait le facteur qui déclassait la qualité de l'eau de façon récurrente. Les médianes obtenues pour ces périodes se situaient au-delà des critères de qualité de l'eau (annexe 3). De même, les valeurs dépassaient largement le seuil de 8 UTN pour la toxicité aiguë de la vie aquatique.

La valeur médiane de la **chlorophylle a** pour la période de 2001 à 2003 est de 15,01 mg/l et de 9,10 mg/l pour la période de 2004 à 2006. Les valeurs dépassent ainsi la limite du niveau satisfaisant établie à 8,6 mg/l. Cependant, on peut noter que la concentration médiane pour la période 2007 à 2009 est de 7,80 mg/l (annexe 3), ce qui induit une amélioration puisque la concentration médiane a presque diminué de moitié par rapport à la période 2001 à 2003. La chlorophylle *a* ne constituait donc plus en 2009 un facteur déclassant pour la station 0524001.

À la station située à l'embouchure du bassin versant de la rivière Bayonne, **les coliformes fécaux** ne constituent pas un facteur déclassant de la qualité de l'eau, excepté aux années 2006 et 2008 où la concentration maximale de coliformes fécaux enregistrée à l'embouchure était de 6000 UFC/100 ml en 2006 et 2008. Cependant, 67 % des échantillons mesurés entre 2001 et 2009 (incluant les échantillons mensuels de janvier à décembre) se situaient au-delà du critère minimal de 200 UFC/100 ml pour les activités récréatives et de contact primaire, et 21 % se situaient au-delà du critère de protection pour les activités récréatives et de contact secondaire estimé à 1000 UFC/100 ml.

En 2003, **le phosphore total** était considéré comme facteur déclassant en plus de la turbidité et des concentrations en chlorophylle *a*. Pour la période de 2001-2003, la concentration médiane en phosphore total était de 0,121 mg/l, de 0,095 mg/l pour 2004-2006 et de 0,077 mg/l en 2007-2009 (annexe 3). Les médianes de 2001 à 2009 dépassent donc toutes le critère de 0,03 mg/l établi dans le cadre de la prévention de l'eutrophisation d'un cours d'eau. Il faut toutefois noter qu'une légère baisse des concentrations est visible entre chaque période.

Un autre paramètre problématique de la qualité de l'eau à l'embouchure est **la concentration en matières en suspension**. Les valeurs médianes des matières en suspension pour la période 2001-2003 et 2004-2006 sont respectivement de 21 mg/l et 18 mg/l (annexe 3). Ces valeurs dépassent le critère de toxicité chronique (5 mg/l) et la limite du niveau satisfaisant (limite établie à 13 mg/l). En 2007-2009, la concentration médiane estimée à 25 mg/l est à la limite du critère de la toxicité aiguë pour la vie aquatique (tableau 1 de l'annexe 1).

B) Tributaires de la rivière Bayonne

Outre la rivière Bayonne, trois sous-bassins parmi les quinze du bassin versant de la Bayonne ont fait l'objet d'un suivi. Les trois tributaires analysés sont : le ruisseau la Grande Coulée, le ruisseau Bibeau et la rivière Bonaventure. Pour chacun d'eux, nous identifierons les facteurs déclassants la qualité de l'eau ainsi que les facteurs responsables ou susceptibles de l'être.

Ruisseau la Grande Coulée

La station 05240009 n'a été échantillonnée qu'en 1998 et 1999. Les résultats indiquent que la qualité de l'eau, selon l'IQBP, est très mauvaise (1) dans cette portion du territoire. **Les facteurs déclassants sont ; la turbidité, les coliformes fécaux, la chlorophylle a et les matières en suspension.** La provenance potentielle des facteurs déclassants peut être :

- Mauvaises pratiques culturales
- Ruissellement diffus
- Bande végétale absente ou déficiente
- Machinerie sur les berges
- Libre accès du bétail au cours d'eau
- Épandage de fumier et de lisier
- Présence de structures d'entreposage de fumier inadéquates
- Installations sanitaires résidentielles non conformes

Plusieurs usages sont compromis dans ce secteur du bassin (tableau 1 de l'annexe 1 et annexe 3). La valeur médiane pour **la turbidité** qui est de 24,0 UTN dépasse le critère de toxicité chronique et aiguë pour la vie aquatique ainsi que celui des activités récréatives et aspects esthétiques (annexe 4). La valeur médiane pour les **matières en suspension** (48 mg/l) dépasse également les critères de toxicité chronique et aiguë associés à la vie aquatique. Pour **les coliformes fécaux**, la valeur médiane de 1800 UFC/100 ml dépasse le critère de qualité de l'eau pour les activités récréatives, et ce, autant pour le contact primaire (critère de 200 UFC/100 ml) que pour le contact secondaire (1000 UFC/100 ml).

Il n'est pas possible aujourd'hui de déterminer si ces usages sont toujours compromis ou s'il y a eu une amélioration de la qualité de l'eau puisqu'aucune station n'est rouverte à cet endroit.

Ruisseau Bibeau

Deux stations sont établies sur le ruisseau Bibeau, une en amont du bassin versant, et une plus en aval, à la hauteur de Sainte-Élisabeth.

La station 05240013 en amont du sous-bassin a été analysée en 2007. L'IQBP pour cette station indique une eau de qualité satisfaisante (60). **Ses facteurs déclassants sont ; la turbidité, la chlorophylle a, les coliformes fécaux et le phosphore total.**

L'analyse de la station en aval du sous-bassin versant (station 05240014), analysée aussi depuis 2007, indique par son IQBP une eau de qualité très mauvaise (1). **Les facteurs déclassants pour cette station sont ; la turbidité, la chlorophylle a, les matières en suspension et le phosphore total.** La provenance potentielle des facteurs déclassants peut-être :

- Mauvaises pratiques culturales
- Ruissellement diffus

- Bande végétale absente ou déficiente
- Machinerie sur les berges
- Libre accès du bétail au cours d'eau
- Installations sanitaires résidentielles non conformes

La différence de qualité de l'eau entre l'amont du sous-bassin et l'aval permet de constater que la qualité de l'eau du ruisseau Bibeau est influencée par les activités agricoles de ce sous-bassin. En effet, l'occupation en amont de ce sous-bassin est principalement forestière et les différences de concentrations des paramètres entre les deux stations sont évidentes. La concentration médiane de **turbidité** en 2007, pour la station amont du sous-bassin est de 4,6 UTN, tandis que celle pour l'aval est de 62,5 UTN pour la période 2007-2009.

Une autre différence est aussi remarquée quant à la concentration médiane en **chlorophylle a**. En 2007, pour la station amont du sous-bassin, la concentration est de 6,00 mg/l, tandis que celle pour l'aval est de 13,00 mg/l pour la période 2007-2009. De plus, les différences de concentrations médianes en **phosphore total** pour les deux stations sont aussi marquées. La concentration médiane en phosphore total en 2007 pour la station amont est de 0,0130 mg/l, tandis que celle en aval est de 0,130 mg/l (annexe 3). Ainsi, en amont les principaux usages de l'eau ne sont pas affectés par la plupart des paramètres, excepté au niveau de la turbidité où les concentrations dépassent les critères de toxicité chronique pour la vie aquatique (valeur critique de 2 UTN) (tableau 1 de l'annexe 1). À l'inverse, en aval du sous-bassin Bibeau, les principaux usages de l'eau sont affectés par plusieurs paramètres. En effet, en plus des facteurs déclassants la qualité de l'eau à cette station, tous les autres paramètres analysés dépassent les critères de qualité de l'eau selon les principaux usages de l'eau de surface (tableau 1 de l'annexe 1 et annexe 4).

Il apparaît donc clair que les activités de ce sous bassin, qui comprend 92 % de terres agricoles (principalement cultures céréalières et bovins) influencent très fortement la qualité de l'eau de ce sous-bassin.

Le portrait du bassin versant de la Bayonne a montré que depuis 2007, des producteurs agricoles ont entrepris des travaux en collaboration avec le MAPAQ et l'OBVRB afin d'améliorer la qualité de l'eau. En regardant les valeurs médianes obtenues des trois dernières années, on peut constater une légère amélioration de l'ensemble des valeurs des paramètres, excepté pour les nitrites-nitrates (tableau 2). Cependant, les valeurs médianes obtenues pour l'année 2009 dépassent toujours les critères de qualité de l'eau.

L'amélioration des pratiques agricoles et l'aménagement des berges ont contribué à améliorer la qualité de l'eau, mais plusieurs autres facteurs devront être pris en considération, comme par exemple, la conformité des fosses septiques.

Tableau 2 Valeur des concentrations médianes pour chaque paramètre de la qualité de l'eau mesurée sur le ruisseau Bibeau entre 2007 et 2009

No. Station	Paramètre	Unité	2007	2008	2009
05240014	AZOTE AMMONIACAL	mg/l	0,09	0,07	nd
05240014	CHLOROPHYLLE A TOTALE	µg/l	17	4,95	nd
05240014	COLIFORMES FÉCAUX	UFC	2400	640	685
05240014	NITRATES ET NITRITES	mg/l	0,96	1,75	2,85
05240014	PHOSPHORE TOTAL	mg/l	0,14	0,125	0,097
05240014	SOLIDES EN SUSPENSION	mg/l	75,5	53	nd
05240014	TURBIDITÉ	UTN	90,5	60	62,5

(Source : MDDEP, 2010a)

Rivière Bonaventure

Une station située à son embouchure, 05240005, a été échantillonnée en 1998, 1999, et en 2008. Les résultats indiquent que l'IQBP pour la qualité de l'eau est resté stable en 10 ans et indique une eau qualifiée de très mauvaise (1).

Une station plus en amont du sous-bassin, station 05240017, a également été échantillonnée en 2008, et indiquait par son IQBP une eau de qualité aussi très mauvaise (1). Cependant, les résultats de cette station ne seront pas analysés pour élaborer le diagnostic de la qualité de l'eau de cette portion du sous-bassin. En effet, le lac en amont du barrage de Saint-Norbert a été vidangé peu avant les analyses (14 octobre) dans le but d'effectuer des travaux de réflexion de pont. De plus, peu avant (le 12 août), le barrage de Saint-Norbert a été ouvert la nuit. Par conséquent, ces deux événements ont pu influencer la qualité de l'eau au niveau du barrage qui présentait une couleur opaque au moment des échantillonnages.

Les facteurs déclassants à l'embouchure du sous-bassin sont ; la turbidité, les coliformes fécaux, les matières en suspension et la chlorophylle a. Compte-tenu de la vocation agricole du sous-bassin de la rivière Bonaventure, il est fort probable que la majorité des facteurs déclassant proviennent de ce secteur. La provenance potentielle des facteurs déclassants peut-être :

- Mauvaises pratiques culturales
- Ruissellement diffus
- Bande végétale absente ou déficiente
- Machinerie sur les berges
- Libre accès du bétail au cours d'eau
- Épandage de fumier et de lisier
- Présence de structures d'entreposage de fumier inadéquates
- Installations sanitaires résidentielles non conformes

En comparant les données de 1998-1999 à ceux de 2008, la qualité de l'eau à l'embouchure selon l'IQBP est restée la même, cependant, la concentration de certains paramètres s'est améliorée. Comme pour toutes les autres stations du bassin, **la turbidité est toujours le principal facteur déclassant la qualité de l'eau.** Cependant, il ne faut pas oublier que le bassin versant de la rivière Bayonne est en grande partie situé dans des terres argileuses, et donc, naturellement il présente une forte coloration et une turbidité élevée. Les concentrations

médianes de la turbidité sont plus élevées en 2008 qu'en 1998-1999 (annexe 3) et cette augmentation peut être, encore une fois reliée à la vidange complète du lac situé plus en amont du sous-bassin.

La concentration médiane des **matières en suspension** a quant à elle légèrement diminué puisqu'elle était de 52 mg/l en 1998-1999 et de 37 mg/l en 2008 (annexe 3). Cependant, ces valeurs dépassent encore les seuils critiques estimés à 25 mg/l, de toxicité aiguë pour la vie aquatique.

La concentration médiane en **chlorophylle a** a aussi diminuée légèrement. La valeur en 1998-1999 était de 11,18 mg/l et de 10,20 mg/l en 2008 (annexe 3). Toutefois, les fortes concentrations enregistrées dépassent toujours la valeur critique de 8,6 mg/l du niveau satisfaisant du sous-indice de la chlorophylle a (tableau 1 de l'annexe 1).

Les concentrations médianes de **coliformes fécaux** ont elles, nettement diminuées, passant de 2400 UFC/100 ml en 1998-1999 à 1000 UFC/100 ml en 2008, ce qui indique que certains changements ont été bénéfiques dans le sous-bassin. L'enlèvement du bétail des cours d'eau, la construction de structures d'entreposage de fumier, les quantités de fumier ou lisier épandu, ou encore la mise en conformité de certaines fosses septiques résidentielles peuvent avoir contribué à améliorer la qualité de l'eau au niveau de ce paramètre. Cependant, aucune donnée ou étude n'est disponible pour vérifier ces hypothèses.

Il faut toutefois reconsidérer le fait que, même en 2008, les concentrations médianes, en plus de dépasser les critères de contacts primaires comme la baignade (200 UFC/100ml), sont à la limite des critères de contacts secondaire (1000 UFC/100 ml) comme la pêche sportive ou le canotage (annexe 4). Ces fortes concentrations indiquent donc que des efforts supplémentaires doivent être entrepris afin d'éliminer le plus possible les sources de provenances des coliformes fécaux dans le réseau hydrique.

Ainsi, après un premier bilan, on peut constater que tous les paramètres analysés, excepté l'azote ammoniacal, dépassent les critères de qualité de l'eau et affecte ainsi les principaux usages de l'eau à l'embouchure de la rivière Bonaventure.

1.1.1.1 Causes des paramètres problématiques observés

En général, les paramètres les plus problématiques pour les eaux du bassin versant de la rivière Bayonne sont la turbidité, les coliformes fécaux, le phosphore total, les matières en suspension, les nitrites-nitrates et la chlorophylle a. La provenance potentielle des facteurs déclassants la qualité de l'eau pour l'ensemble de la rivière Bayonne sera abordée dans cette section du diagnostic ainsi que les conséquences observées ou appréhendées sur le territoire.

La turbidité est le facteur déclassant principal pour la qualité de la rivière Bayonne (tableau 1). Cependant, la rivière Bayonne présente à l'origine une forte coloration et une turbidité élevée puisque celle-ci s'écoule dans les terres argileuses de la plaine du Saint-Laurent (Giroux, 2007a). Il faut donc être prudent avec l'interprétation de l'IQBP. La forte concentration en turbidité dans la rivière Bayonne peut être également causée par les activités agricoles. Celles-ci occupent une importante portion du territoire (42 %) et exercent donc une profonde influence sur la qualité de l'eau.

Le bassin versant de la rivière Bayonne est fortement utilisé pour la culture (plus de 15 420 ha de sa superficie). Ces terres ont une vocation principale de cultures à grand interligne dont 37,2

% sont constituées de culture du maïs et 16,2 % de culture du soya qui sont concentrées principalement dans la portion sud du bassin versant. Ainsi, les plus grandes superficies en cultures se situent dans les municipalités de Sainte-Geneviève-de-Berthier, Saint-Norbert et Saint-Félix-de-Valois. Cette utilisation du sol, en l'absence d'application de pratiques de gestion durable des sols, combinée avec des bandes riveraines inadéquates rend le bassin versant très vulnérable à l'érosion. En effet, même si peu de données sont disponibles sur l'état de la bande riveraine dans le bassin versant de la rivière Bayonne, les observations à ce jour démontrent que la bande riveraine est déficiente et présente des décrochements à plusieurs endroits. L'érosion du sol dans le bassin versant est donc une source importante de turbidité et de matières en suspension dans l'eau (Giroux, 2007a). Pour confirmer ces observations, il serait important de vérifier l'état des bandes riveraines du bassin versant de la rivière Bayonne ainsi que les marques d'érosion afin de localiser les secteurs problématiques.

La turbidité élevée dans la rivière Bayonne peut également être causée par les rejets de certaines industries du bassin versant, particulièrement les industries de pâtes et papiers. Ce type d'industrie pourrait contribuer à la forte turbidité dans la rivière Bayonne puisque deux industries de pâtes et papiers sont répertoriées dans la municipalité de Berthierville. Cependant, afin de vérifier cette hypothèse, le suivi des rejets de ces deux industries devrait être obtenu. En principe, les eaux usées industrielles de ces deux types d'industrie devraient être conformes puisque ces secteurs sont réglementés et sont supposés faire partie du programme d'assainissement des eaux usées du Québec (PAEQ). Il faudrait toutefois vérifier ces informations. Aussi, même si la réglementation existe uniquement pour les usines rejetant des eaux de procédé qui contiennent des substances potentiellement polluantes, certaines industries du bassin versant méritent également une attention particulière. En effet, la majorité des industries du bassin versant œuvrent principalement dans les secteurs de la transformation du métal et de la transformation du bois (30,2 % et 25,6 %) (figure 21 du portrait). Selon l'étude du MDDEP sur l'assainissement des eaux usées industrielles du Québec, ces établissements ne sont pas des industries ayant des rejets d'eaux usées « significatifs », c'est-à-dire susceptibles de créer un impact significatif sur l'environnement. Toutefois, il ne faut pas considérer que ces effluents ne génèrent aucun contaminant. En effet, la fabrication des produits en métal produit surtout des contaminants inorganiques (MDDEP, 2002c). De plus, il ne faut pas oublier que même lorsqu'ils sont traités, les rejets industriels peuvent présenter une charge polluante résiduelle et, par conséquent, porter atteintes aux milieux aquatiques (Giroux, 2007a). L'assainissement industriel doit donc respecter les exigences de rejets établies par le MDDEP.

D'autre part, la chlorophylle *a* et les coliformes fécaux, le phosphore total, les matières en suspension ainsi que les nitrites-nitrates sont également des facteurs déclassants la qualité de l'eau de la rivière Bayonne. Ces variables sont associées aux activités agricoles et aux rejets urbains et industriels.

L'érosion des terres amène également une surcharge de fertilisants au cours d'eau qui peut être décelée par de fortes concentrations de chlorophylle *a* et de phosphore total (Hébert et Légaré, 2000). La production principalement de maïs apporte de nombreux éléments nutritifs dans les cours d'eau par l'érosion, puisque cette culture a besoin de plus d'engrais et de fumier que les autres cultures retrouvées dans le bassin versant.

Le rejet d'eaux usées domestiques non traitées, les débordements des réseaux d'égouts par temps de pluie, de même que l'épandage de fumier et de lisier ou l'entreposage dans des structures inadéquates sont les sources principales de contamination par les coliformes fécaux (Hébert et Légaré, 2000). En effet, toutes les stations échantillonnées sur la rivière Bayonne en

1998 et 1999 présentait un taux élevé de coliformes fécaux, en particulier lors des épisodes de pluies ou peu après (Giroux, 2007a).

Ces résultats peuvent être liés au fait que quatre municipalités dans le bassin versant sont en surplus de fumier (Saint-Félix-de-Valois, Saint-Gabriel-de-Brandon, Saint-Jean-de-Matha, et Saint-Damien). De plus, même si plusieurs producteurs ont construit des entrepôts de fumier conformes aux normes environnementales, on dénombre, encore aujourd'hui, quelques amoncellements de fumier sans entreposages sur les terres.

Par ailleurs, tel que vu dans le portrait, plusieurs municipalités fonctionnent avec des fosses septiques individuelles, ainsi que des champs d'épuration qui sont parfois mal entretenus, ou qui ont des branchements non étanches ou inadéquats et qui peuvent être des sources ponctuelles de pollutions et d'apport en coliformes fécaux. Si l'ensemble des données n'a pas été recueilli à l'heure où nous rédigeons ce plan directeur de l'eau pour connaître l'existence ou non des systèmes d'épuration pour chaque habitation non raccordée à un système d'assainissement collectif, la contamination des puits individuels due à des installations septiques anciennes et puisards sont un problème récurrent au Québec qu'il faut envisager sur notre territoire également.

Le piétinement des berges du fond des cours d'eau par le bétail est aussi une source reconnue d'érosion, et qui engendre la présence de matière en suspension, de coliformes fécaux, par les déjections d'origines animales (Hébert et Légaré, 2000), ainsi qu'une turbidité élevée dans les cours d'eau.

1.1.1.2 Conséquences

D'après le premier diagnostic énoncé, on peut évaluer que de façon globale, l'ensemble du bassin versant de la rivière Bayonne est qualifié de mauvaise qualité.

L'analyse d'un ensemble de paramètres tels que la turbidité, la chlorophylle a, les coliformes fécaux, le phosphore total, les matières en suspension, les nitrites-nitrates à l'exception de l'azote ammoniacal, sont déclassants pour la qualité de l'eau du bassin versant, que ce soient en terme de toxicité chronique ou en terme de toxicité aiguë. Ils peuvent donc avoir des répercussions importantes pour les différents usages sur le bassin versant.

Perte d'usage et risque pour la santé humaine

Tout d'abord, la présence de coliformes fécaux de façon excessive telle que c'est le cas dans le ruisseau Bibeau (685 UFC/100 ml), la rivière Bonaventure, le ruisseau la Grande Coulée (1800 UFC/100ml), tous situés en secteur agricole, présentent un risque pour la santé humaine pour les individus exposés à cette eau. Des symptômes de problèmes gastro-intestinaux, d'otites, de conjonctivites ainsi que des infections cutanées peuvent alors apparaître et nuire à la population.

En parallèle, la majorité des paramètres analysés sur l'ensemble des stations d'échantillonnage dépassent les critères de contacts primaires et donc entraînent des pertes d'usage pour la baignade, voir pour les activités de contacts secondaires telles que la pêche et le canotage dans certains cas.

À l'exception de sites à proximité des chutes d'eau, la baignade est très peu pratiquée dans le bassin versant de la Bayonne en raison de la qualité dégradée de l'eau.

Des analyses plus spécifiques sur l'origine des coliformes fécaux dans le réseau hydrique, que ce soit animale (déjection animale et fumier) ou humaine (réseau d'égout désuet ou traitement des eaux usées non satisfaisant), nous permettraient de mieux cibler les sources de contamination et d'agir plus efficacement par la suite.

Perte de production

La superficie du bassin versant de la rivière Bayonne affectée à la production végétale, en 2006, est de 15420 hectares (tableau 20 du portrait). Cette superficie représente 42 % du territoire, soit une part non négligeable de notre bassin. Associé à cela, la superficie irriguée des terres en cultures sur le bassin versant représentait un total de 108,1 ha avec les plus grandes superficies irriguées dans la municipalité de Notre-Dame-de-Lourdes.

Or, même si nous ne connaissons pas actuellement la source d'eau de prélèvement en agriculture (souterraine, ou de surface) à l'exception de quatre des municipalités du bassin versant, on peut s'attendre à ce qu'elle présente des microorganismes pathogènes, qui sont, par irrigation ou lavage susceptibles de contaminer le produit des cultures (maïs, soya, fruits, légumes) qui entre en contact direct avec une eau contaminée et indirectement qui pourrait contaminer les consommateurs.

Aucune information à ce sujet ne nous a été transmise, il nous est donc difficile d'estimer l'impact réel de la contamination des eaux de surface sur la production agricole et la consommation humaine ou animale, qui par l'abreuvement pourraient eux aussi connaître des symptômes malades.

Cette méconnaissance globale des aspects qualitatifs et quantitatifs reliés à la gestion de l'eau d'irrigation rend difficile l'établissement d'une stratégie cohérente d'utilisation de la ressource eau aux échelles locales et régionales.

Perte faunique

La contamination des eaux de surface peut également avoir des répercussions négatives sur la faune aquatique et terrestre. Plusieurs espèces peuvent ne pas supporter un tel degré de pollution dans leur aire de répartition et présenter des anomalies de développement en raison des polluants qui les affectent.

D'après les différents indices de santé biologique réalisés sur le bassin versant de la rivière Bayonne, il apparaît une diminution de la diversité des espèces aquatiques que ce soient des populations de poissons, de diatomées ou encore du benthos.

Selon l'ISB, (cf. tableau 11 du portrait), il apparaît une diminution du nombre de taxons dans les cours d'eau du bassin, avec une augmentation des espèces tolérantes à la pollution (chironomides et hydroptérygides) ainsi qu'une diminution importante des espèces sensibles à la pollution (EPT avec une valeur de 32 et de 6 pour les stations situées sur la rivière Bayonne, alors que la valeur de référence au Québec est de 72,5).

Les résultats de l'IDEC vont vers la même conclusion puisqu'il apparaît que les stations échantillonnées sur la rivière Bayonne sont de côté E, soient représentées uniquement par des populations tolérantes à la pollution.

Enfin, une étude ichtyologique menée sur le ruisseau Bibeau a également démontré que sur Diagnostic du bassin versant de la rivière Bayonne
OBVRB - 2011

neuf espèces récoltées, cinq sont tolérantes à la pollution et aucune espèce intolérante n'a été pêchée. De plus, le ruisseau est dominé par les omnivores, ce qui peut résulter de la perte d'espèces fauniques due à une intolérance à la pollution, ou encore de la compétition interspécifique face aux espèces polluantes, ce qui induit une perturbation des communautés aquatiques évidente.

De plus, la majorité des individus prélevés présentaient des anomalies externes, ce qui peut engendrer des conséquences néfastes pour leur survie ou encore leur taux de reproduction.

1.1.2 Pesticides et herbicides

1.1.2.1 La rivière Bayonne

En plus des paramètres mesurés avec l'Indice de qualité bactériologique et physico-chimique (IQBP), la détection de pesticides et herbicides à l'embouchure de la rivière Bayonne indique que les activités agricoles ont une grande influence sur la qualité de l'eau. En effet, les concentrations d'**atrazine** détectées à l'embouchure en 2006 (annexe 12 du portrait) dépassent largement le critère de toxicité chronique pour la vie aquatique évalué à 0,0018 mg/L (CCME, 1989; 2002). Cet herbicide employé surtout dans les cultures de maïs et soya, indique que l'emploi de pesticides devrait être limité à ce niveau et que de nombreux efforts devront être entrepris par les producteurs agricoles pour arriver à des pratiques agricoles respectueuses de l'environnement dans tout le bassin versant.

1.1.2.1.1 Causes et conséquences

Les fortes concentrations d'atrazine retrouvées à l'embouchure de la rivière Bayonne en 2006 sont principalement causées par la présence de grandes proportions de culture à interligne étroit sur le bassin versant. Elles représentent au niveau du maïs et du soya, 53,4 % des terres cultivées sur le bassin versant de la rivière Bayonne. La couverture du sol pour ce type de culture en rang espacée rend les champs plus propices à l'érosion. Lors d'épisodes de pluies, ces polluants sont donc apportés aux cours d'eau par ruissellement et contribuent ainsi à dégrader la qualité de la rivière Bayonne. La mauvaise qualité de l'eau à ce niveau peut occasionner des risques pour l'environnement et la santé des organismes vivants. En effet, l'indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC) mesuré en 2002 et 2003 à l'embouchure, indique que l'écosystème de la rivière Bayonne est fortement affecté puisque la communauté de diatomées y vivant est typique des cours d'eau pollués (cf. section 2.2 Dégradation ou perte des habitats fauniques, terrestres ou aquatiques).

1.1.2.2 Eaux souterraines

Il existe très peu de données sur la qualité des eaux souterraines du bassin versant de la rivière Bayonne. Seulement vingt échantillons d'eau souterraine ont été prélevés dans le bassin versant en 2002 par le MDDEP et aucun résultat de suivi de la qualité de l'eau des puits individuels du bassin versant n'est disponible. Le suivi pour ceux-ci est laissé à la discrétion des propriétaires et des usagers.

Selon l'étude effectuée par le MDDEP sur la caractérisation de l'eau souterraine dans les sept bassins versants en surplus de fumier, les eaux souterraines du bassin versant ne présentent pas de problèmes de contamination bactérienne.

Les teneurs en nitrates ont également été mesurées dans cette étude. Il en est ressorti qu'un

seul puits présentait une teneur en nitrates au-delà de la norme de 10 mg/l-N, établie pour l'eau brute d'approvisionnement en eau potable. Or, l'ensemble de l'eau du bassin versant utilisée à des fins domestiques en eau potable provient des eaux souterraines. Il y a donc eu contamination.

De même, 25 % d'entre eux possédaient des résultats au-delà de 3 mg/L-N (Gélinas et al., 2004) (annexe 12 du portrait). Or, selon le MDDEP, une valeur repère de 1 mg/L est utilisée afin de juger de la qualité de l'eau. Cette valeur repère est utilisée comme borne pour distinguer les classes de qualité satisfaisante et douteuse. Lorsqu'une forme d'azote, comme les nitrates et les nitrites, dépasse à elle seule ce niveau, elle fait alors ressortir une problématique résiduelle pour ce paramètre. Le MDDEP juge que « toute valeur médiane de nitrates et de nitrites supérieure à 1 mg/L identifie un cours d'eau comme étant de qualité douteuse ».

Les résultats de ces eaux souterraines permettent donc de démontrer que les activités humaines du bassin versant y influencent sa qualité des eaux. Selon la Commission géologique des États-Unis, c'est à partir de 3 mg/L de nitrate que l'influence humaine est démontrée sur la ressource, sans toutefois être dommageable pour la santé. Par conséquent, un quart de l'eau souterraine échantillonnée lors de cette étude pourrait avoir des conséquences néfastes sur la santé humaine.

Il faut cependant considérer que les résultats de cette étude ne peuvent pas être extrapolés à l'ensemble du bassin versant, puisque l'échantillonnage ne représente que 4 % des puits du bassin versant (selon les cinq cent trente et un puits répertoriés dans le système d'information hydrogéologique (SIH) du MDDEP). Aucun échantillon n'a été prélevé dans la partie amont et aval du bassin versant. Les échantillons ont été pris principalement dans la portion centrale du bassin versant (voir annexe 13 du portrait). Aucun résultat n'est disponible dans la partie aval du territoire qui est presque exclusivement agricole. Il aurait été pertinent de réaliser une étude sur les eaux souterraines dans la portion aval du bassin puisque le secteur agricole influence fortement la qualité de l'eau.

1.1.2.2.1 Causes

Même si l'eau souterraine est généralement de meilleure qualité que l'eau de surface en raison de la capacité filtrante du sol, sa qualité n'est jamais garantie et des précautions doivent être prises pour éviter sa contamination microbiologique et chimique.

La contamination microbiologique de l'eau souterraine est généralement causée par les activités humaines en surface, et dépend donc beaucoup de la vigilance des utilisateurs à protéger les sources d'eau potable. La contamination chimique est quant à elle souvent d'origine naturelle et peut résulter du contact prolongé de l'eau avec des roches en profondeur.

Les principales causes de contaminations des eaux souterraines par le nitrate peuvent provenir du secteur agricole, municipal et industriel. Cependant, la présence de nitrate dans les eaux souterraines du bassin versant provient sans doute d'une application en fertilisants azotés excédant les besoins en cultures. Parmi les puits analysés dans le bassin versant, la municipalité de Saint-Félix-de-Valois semble être celle où les concentrations en nitrates sont les plus élevées. Cela pourrait correspondre avec le fait que la municipalité de Saint-Félix-de-Valois est celle qui possède la plus grande densité animale. Toutefois, nous ne pouvons confirmer ce résultat à l'heure actuelle puisqu'il subsiste des données manquantes pour déterminer la densité animale exacte par municipalité et ainsi les corrélérer avec les teneurs en nitrates de la municipalité.

Les surplus de déjections animales entraînent des perturbations environnementales en surchargeant l'eau de nitrates et de phosphates lorsqu'elles sont utilisées pour fertiliser les cultures. De plus, certaines pratiques d'épandage risquent de contaminer les eaux plus que d'autres (CRAAQ, 2003). La mise en place de plan agroenvironnemental de fertilisation (PAEF) permet aujourd'hui à chaque producteur agricole de mieux valoriser l'épandage des déjections sur les superficies disponibles. Il est aujourd'hui obligatoire pour toutes les exploitations générant plus de 1600 kg de phosphore annuellement et/ou s'ils cultivent plus de 15 ha en grandes cultures (excluant les prairies et pâturages) ou 5 ha en cultures maraîchères, ce qui représente une assez bonne proportion des exploitations agricoles. Un suivi du PAEF est réalisé après chaque année de culture.

Cependant, le règlement sur les exploitations agricoles a été modifié récemment (juillet 2010) en restreignant les quantités de fumier solides en amas dans un champ qui étaient auparavant autorisées lorsque les productions annuelles de phosphore étaient inférieures à 3200 kg, pour aujourd'hui 2000 kg au maximum. Par la suite, une étude serait intéressante pour observer les conséquences de cette restriction sur les eaux souterraines. Cependant, l'amélioration de la qualité des eaux souterraines à ce niveau pourrait ne pas se faire voir immédiatement puisque le temps de transferts des nitrates dans les aquifères peut dépasser 15 ans (SPW, 2010).

1.2 Augmentation de matières en suspension (MES)

1.2.1 La rivière Bayonne et ses tributaires

Il est difficile de déterminer avec exactitude si le bassin versant présente des problèmes d'augmentation de matière en suspension. L'hétérogénéité des résultats obtenus lors du suivi de la qualité de l'eau ne permet pas de constater s'il y a diminution ou augmentation de ce paramètre. La période d'échantillonnage est soit trop courte pour certaines stations échantillonnées, soit la forte variabilité des résultats de concentration en matière en suspension ne nous permet pas d'établir un diagnostic approprié à ce niveau.

Toutefois, si l'on ne peut pas confirmer une augmentation ou une modification des concentrations en matières en suspension (excepté pour certaines stations et années), elles restent problématiques dans le bassin versant puisque les concentrations mesurées dépassent toutes le critère de toxicité chronique de 5 mg/L (annexe 3) en excluant la station 05240013 en amont du sous-bassin du ruisseau Bibeau. Celle-ci est localisée en zone forestière, ce qui peut contribuer à la qualité des eaux à cette station comparativement aux autres plus souvent situées en zone agricole.

L'ensemble des stations échantillonnées dépasse également le critère de toxicité aiguë de 25 mg/L, hormis les stations 05240013 (en amont du ruisseau Bibeau), 05240017 (en amont de la rivière Bonaventure), et 05240007, en aval de Saint-Félix-de-Valois sur la rivière Bayonne.

1.2.1.1 Causes

Les phénomènes naturels (ex. : érosion des sols et des berges) et les facteurs anthropiques (pratiques aggravant l'érosion, rejets d'eaux usées, navigation, etc.) sont généralement responsables de la présence de matières en suspension (MES) dans les eaux de surface. Dans le bassin versant, la présence de matières en suspension provient sans doute en grande partie du secteur agricole, comme on peut le constater avec les eaux du sous-bassin ruisseau Bibeau,

dont le bassin versant est occupé à 92 % de terres agricoles, en plus des terres argileuses qui augmentent l'érosion et le matériel en suspension apporté aux cours d'eau, augmentant de surcroît la turbidité et diminuant la transparence du réseau hydrique.

Les principales causes provenant du secteur agricole peuvent être ; la circulation de la machinerie dans les cours d'eau, le drainage agricole, les méthodes culturales mal adaptées aux conditions régionales et la présence de terres dénudées. De plus, le non-respect et la non-application de la réglementation municipale relative à la protection des bandes riveraines et les développements urbains peuvent contribuer également à augmenter les matières en suspension. En effet, les boisées protégeant les rives des cours d'eau ont en grande partie disparu pour optimiser les superficies cultivables. Les berges dénudées favorisent alors l'érosion hydrique, causée par le ruissellement de surface et par l'effet mécanique du courant sur les rives, mais aussi souvent favorisée par la rectification des cours d'eau comme dans le sous-bassin du ruisseau Bibeau tel qu'on la vu dans le portrait (tableau 6 du portrait).

Le drainage forestier si tel est le cas, la construction de chemin forestier, les fossés routiers non végétalisés peuvent être aussi une source de matières en suspension dans la rivière Bayonne et ses tributaires. La présence de la carrière à Berthierville peut aussi être un autre facteur supplémentaire qui contribue à la mauvaise qualité de l'eau à l'embouchure de la rivière Bayonne (station 05240001). Cette carrière peut également contribuer au phénomène d'érosion en apportant des sédiments au cours d'eau par l'eau de ruissellement.

1.2.1.2 Conséquences

Les conséquences qui découlent de la présence de matières en suspension sont nombreuses. L'usage pour la baignade peut être compromis. Dans le bassin versant, parmi les stations analysées avec le Réseau-rivières, aucune ne permet cet usage. Toutefois, il est possible que cet usage ne soit pas perdu dans la partie forestière du bassin versant de la rivière Bayonne, c'est-à-dire plus en amont. Des analyses de la qualité de l'eau dans cette portion du territoire permettraient de vérifier cela. De plus, l'érosion des sols, responsable de la présence de matières en suspension dans l'eau, peut transporter des nutriments et des contaminants toxiques, occasionner une perte des terres arables, modifier le régime hydrique et provoquer des inondations. De fortes concentrations de matières en suspension peuvent également engendrer une perte et transformation d'habitats fauniques et le vieillissement prématuré des lacs. La présence de ce paramètre diminue la photosynthèse en réduisant la pénétration de la lumière, et par le fait, l'aération de l'eau peut colmater les branchies des poissons et provoquer la sédimentation des cours d'eau et des zones de frayères (cf. section 3.2 Problématiques d'envasement/de sédimentation des cours d'eau/de comblement des plans d'eau).

1.2.2 Les lacs

Selon les connaissances actuelles et devant le manque d'information concernant la qualité de l'eau des lacs du bassin versant, il ne semble pas y avoir de problèmes de qualité de l'eau au niveau des matières en suspension.

Les seules données disponibles concernant la présence de matières en suspension dans l'eau concernent les lacs Berthier et Mondor. Leur concentration a été mesurée en 2009 et 2010. Notons cependant que les résultats de 2010 ne sont pas compilés pour le moment. Aucune interprétation ne peut être faite à ce sujet. Cependant, les valeurs de 2009 ne dépassent pas le critère de toxicité chronique de 5 mg/L pour la vie aquatique.

1.3 Eutrophisation/vieillessement prématuré des lacs

L'eutrophisation des cours d'eau et des rivières est un phénomène naturel d'enrichissement des eaux en sels nutritifs. Celui-ci se traduit en général par un développement d'algues provoqué par un enrichissement nutritif des eaux, et un appauvrissement de l'eau en oxygène, accompagné d'un risque accru de mortalité chez certains organismes aquatiques. Les principaux nutriments à l'origine de ce phénomène sont le phosphore (contenu dans les phosphates) et l'azote (contenu dans l'ammonium, les nitrates, et les nitrites).

Les apports excessifs de ces deux éléments provenant de certaines activités humaines peuvent accélérer le processus. Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) a établi des valeurs repères pour la protection contre l'eutrophisation qui se situent pour le phosphore total à 0,03 mg/L dans les cours d'eau, et 0,02 mg/L dans les lacs. Pour l'azote total, le critère se dresse à 1 mg/L.

1.3.1 La rivière Bayonne et ses tributaires

Dans le bassin versant, **tous les cours d'eau étudiés entre 1998 et 2009 dans le cadre du programme Réseau-rivières du MDDEP présentent des concentrations supérieures à 0,03 mg/L de phosphore total**, excepté la station située en amont du sous-bassin du ruisseau Bibeau. Les fortes concentrations mesurées en phosphore indiquent que les activités humaines et l'utilisation du sol dans le bassin versant contribuent grandement à la dégradation de la qualité de ces eaux. Les différentes sources de phosphore total du bassin versant sont présentées au tableau 3.

Pour ces mêmes stations étudiées avec le Réseau-rivières, **six stations sur neuf présentent un surplus d'azote total** en référence à la valeur repère de 1 mg/L. La station située dans le sous-bassin du ruisseau la Grande Coulée possède une valeur moyenne d'azote total près de la limite (0,83 mg/L) (voir tableau 8 du portrait). Ce paramètre n'a toutefois pas été analysé pour deux stations, soit la station située en amont du sous-bassin du ruisseau Bibeau (05240013) et la station située en amont du sous-bassin de la rivière Bonaventure (05240017).

Tableau 3. Sources de phosphore total du bassin versant de la rivière Bayonne

	SOURCES	
	Ponctuelles	Diffuses
Agricoles	Effluents des bâtiments et structure d'entreposage des fumiers	Eaux de ruissellement des terres cultivées
Urbaines	Effluents des usines d'épuration et des fosses septiques	Eaux de ruissellement des pelouses, jardins
Industrielles	Effluents des usines d'épuration	
Naturelles		Eaux de ruissellement des sols forestiers

Les nitrites-nitrates constituent la forme la plus abondante de l'azote. Leur concentration a également été mesurée, et **cinq stations sur les neuf excèdent la valeur référence de 1 mg/L**. La concentration moyenne obtenue à partir de la valeur médiane des échantillons prélevés pour chaque station échantillonnée, oscille entre 1,08 mg/L (rivière Bayonne – pont-route à environ deux kilomètres en aval de Saint-Félix-de-Valois) et 1,85 mg/L (ruisseau Bibeau en aval).

Les quatre autres se situent en deçà de la valeur limite : la rivière Bayonne au nord de Saint-Félix-de-Valois présente une concentration de 0,86 mg/L, 0,55 mg/L pour le ruisseau la Grande Coulée, 0,19 mg/L pour le ruisseau Bibeau en amont et 0,29 mg/L pour la rivière Bonaventure en amont.

1.3.1.1 Causes

La plupart des sites échantillonnés dans le bassin versant de la rivière Bayonne présentent de fortes charges en azote. Comme pour les sources de phosphore, les principales sources d'azote sont entre autres les effluents de stations d'épuration et de fosses septiques, ainsi que les eaux de ruissellements provenant des sols du bassin versant épandus de purins, de lisiers et d'engrais inorganiques.

Sur l'ensemble du bassin versant, environ 7500 ha ont été enrichis par des engrais chimiques en surplus de fumiers déposés dans les champs. Les résultats pour 2006 démontrent que ce sont les municipalités de Sainte-Élisabeth et Sainte-Geneviève-de-Berthier qui utilisent les plus grandes quantités. Ce sont donc ces municipalités, en aval du bassin versant, qui devraient faire l'objet d'un suivi plus poussé quant aux phénomènes d'eutrophisation.

Les eaux peu brassées et qui présentent des débits faibles tels que le ruisseau Bibeau ou encore la rivière Bonaventure, et qui reçoivent beaucoup de rejets issus de l'activité humaine peuvent être aussi propices aux processus d'eutrophisation.

Près des cours d'eau, le déboisement des berges (dus au développement résidentiel ou aux pratiques agricoles) permet aux algues et aux végétaux aquatiques de s'implanter facilement et provoque une augmentation de la température de l'eau. Par effet indirect, la production de végétaux dans les cours d'eau augmente sa température et de ce fait entretient leur développement tout au long de la rivière. La biomasse générée se trouve alors, en excédent par rapport aux capacités d'assimilation du zooplancton, du benthos filtreur et des poissons planctonophages, ce qui induit la pullulation de bactéries responsables de la décomposition de la matière organique morte. Par leur intense respiration, ces bactéries épuisent l'oxygène nécessaire au bon fonctionnement de l'écosystème et provoque alors une eutrophisation en plus de la disparition de certaines espèces de poissons, d'invertébrés, et conduit à une perte de la diversité biologique. La récurrence annuelle de cette situation favorise le développement de certaines espèces aux dépens d'autres organismes sensibles, tels qu'on a pu le constater dans le portrait d'après les différents indices réalisés sur le bassin versant (IDEC, ISB, inventaire du MRNF, etc.) ainsi qu'à la section suivante.

1.3.1.2 Conséquences

Les conséquences de l'eutrophisation des cours d'eau sont nombreuses. Elles peuvent occasionner un déséquilibre écologique. L'Indice diatomées de l'Est du Canada (IDEC) a été calculé pour deux stations d'échantillonnage dans le bassin versant de la rivière Bayonne, soit à l'embouchure du sous-bassin du ruisseau Bibeau (05240014) et à l'embouchure de la rivière Bayonne (05240001). Cet indice permet entre autres d'effectuer un suivi de la qualité biologique des cours d'eau selon les communautés de diatomées présentes et sensibles aux éléments nutritifs.

Tableau 4. Valeur et cote de l'IDEC alcalin, état écologique et statut trophique des stations échantillonnées dans le bassin versant de la rivière Bayonne

No. station	Description	Valeur de l'IDEC (/100)				Cote (A à E)	État écologique	Statut trophique
		2002	2003	2008	2009			
05240001	Rivière Bayonne (embouchure)	4	7	x	x	E	Très mauvais état	Hyper-eutrophe
05240014	Ruisseau Bibeau (embouchure)	x	x	0	0	E	Très mauvais état	Hyper-eutrophe

(Source : Lavoie et al., 2006 ; Campeau et Boissonneault, 2009 et Campeau et al., 2010)

Les communautés de diatomées présentes à ces deux stations sont typiques des milieux très dégradés et correspondent à des cours d'eau hyper-eutrophe. Elles se situent selon l'IDEC parmi les communautés de diatomées les plus dégradées des rivières de l'Est du Canada, très affectées par les activités humaines, composées exclusivement d'espèces tolérantes à la pollution. Ces deux sites, qui présentent un très mauvais état écologique, devront donc être considérés comme prioritaires pour les interventions à venir dans le but d'améliorer la qualité de nos eaux.

Une autre conséquence au phénomène d'eutrophisation est la favorisation des blooms de cyanobactéries, section développée à la partie 1.4.

1.3.2 Les lacs

Parmi les lacs du bassin versant de la rivière Bayonne, seulement deux d'entre eux ont fait l'objet d'études particulières. La qualité de l'eau du lac Mondor et du lac Berthier a été analysée en 2008 avec le Réseau de surveillance volontaire des lacs. Le niveau d'eutrophisation obtenu pour chacun des lacs étudiés est présenté au tableau 12 dans la section 1.8.5.1 du portrait du bassin versant de la rivière Bayonne.

Le lac Berthier semble être le seul lac du bassin versant, selon les connaissances actuelles, à présenter des problèmes de vieillissement prématuré. Les mesures physico-chimiques effectuées dans le lac Berthier situent son état trophique à un stade intermédiaire d'eutrophisation, classé méso-eutrophe pour la transparence de l'eau et dans la classe mésotrophe pour la chlorophylle *a* et le phosphore total trace (annexe 5). La concentration moyenne de phosphore total trace mesurée en 2008 est de 14 µg/l, ce qui indique que l'eau est enrichie par cet élément nutritif. La concentration moyenne de chlorophylle *a* est de 4,0 µg/l, ce qui révèle un milieu dont la biomasse d'algues microscopiques en suspension est élevée. La transparence de l'eau en 2009 est sensiblement la même qu'en 2008 et classe le lac Berthier dans un niveau trophique méso-eutrophe. Cependant, une concentration en carbone organique dissous de 5,4 mg/l indique que l'eau est colorée et influence la transparence de l'eau. Ainsi, l'ensemble des paramètres analysés avec le Réseau de surveillance volontaire des lacs en 2008 indique que le lac Berthier est à un stade intermédiaire d'eutrophisation.

1.3.2.1 Causes

Le processus d'eutrophisation accéléré au lac Berthier est causé en grande partie par certaines activités humaines autour du lac qui engendrent des apports en nutriments (dont notamment le phosphore et l'azote) et de sédiments aux plans d'eau. Selon la municipalité de Saint-Jean-de-

Matha, les pourtours du lac Berthier sont bâtis à 55 %. Ces sources de nutriments peuvent provenir des fosses septiques en mauvais état ou non conformes, l'utilisation de détergents riches en phosphore, le déboisement des rives, l'épandage d'engrais ainsi que l'érosion des berges, des chemins et des fossés.

Si les données récoltées sur les bandes riveraines du lac Berthier n'ont pas encore été analysées, on a pu observer que les bandes riveraines sont peu présentes et dégradées de façon beaucoup plus importante que sur le lac Mondor (annexe 7).

Tel que vu dans le portrait, la municipalité de Saint-Jean-de-Matha où se situent les deux lacs étudiés posséderait dix résidences, principalement des chalets, qui ne détiendraient ni un système d'égout, ni un système de fosse septique ou puisard. Aucune donnée précise ou supplémentaire n'existe à ce jour, mais cela laisse à supposer que ces résidences se situent en zone riveraine des lacs, et donc se déversent directement aux lacs.

Les résultats d'une étude plus approfondie à l'échelle des MRC actuellement en cours de réalisation, nous permettront de confirmer nos prévisions et de cibler les secteurs prioritaires et problématiques relatifs au déversement des eaux usées de façon non conforme et source de pollution directe.

1.3.2.2 Conséquences

La dégradation de la qualité de l'eau du lac Berthier occasionne de nombreux impacts écologiques dont : la diminution de la transparence de l'eau (évaluée à 2,5 m), la prolifération de plantes aquatiques et d'algues au pourtour du lac ainsi que l'envasement du littoral et la perte de biodiversité. Dans une telle situation, l'abondance de la matière organique en décomposition, à la fin de la saison estivale, entraîne une consommation rapide de l'oxygène dissous dans l'eau, ce qui rend impossible toute vie autre que celle des bactéries anaérobies. Cependant, aucun résultat de la mesure de l'oxygène dissous n'est actuellement disponible dans le lac Berthier pour confirmer cela.

Par ailleurs, en raison d'une photosynthèse accentuée, le pH peut prendre des valeurs élevées durant la journée (7,38 pour le lac Berthier), et entraîne alors l'équilibre $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ vers la forme ammoniacale très toxique pour les poissons. Concernant la possibilité de perte de la biodiversité, la destruction de vies des invertébrés et des zones de fraies des poissons, aucune étude ichthyologique n'a été réalisée dans le lac Berthier.

Il est difficile de déterminer si l'on retrouve d'autres lacs avec des problèmes de vieillissement prématurés dans le bassin versant, puisque seulement deux lacs font l'état d'un suivi avec le Réseau de surveillance volontaire des lacs. Les lacs du bassin versant ayant une superficie de plus de 10 ha devraient intégrer le Réseau de surveillance volontaire des lacs afin d'évaluer l'état de santé de leurs lacs ainsi que leur statut trophique.

1.3.3 Eaux souterraines

Les fortes concentrations en nitrites-nitrates retrouvées aux différentes stations d'échantillonnage du bassin versant indiquent qu'il peut y avoir un risque pour la santé, surtout chez les nourrissons de moins de quatre mois. Puisqu'il est commun que les nitrites et les nitrates s'infiltrent dans le sol et atteignent les nappes d'eaux souterraines et que l'approvisionnement en eau potable provient presque exclusivement de sources souterraines pour la majorité de la population, le risque est plus élevé. Cependant, l'analyse d'une vingtaine de puits en 2002 effectuée par le ministère de l'Environnement, dans le cadre d'un projet visant à connaître la qualité de l'eau des secteurs en surplus de fumier, a révélé qu'un seul puits présentait des concentrations en nitrates supérieures à la norme de 10 mg/l. Celui-ci est situé dans la municipalité de Saint-Félix-de-Valois. Une étude plus poussée sur les puits servant à une alimentation en eau potable et dans les secteurs agricoles en aval du bassin versant nous permettrait de déterminer si la problématique des nitrates doit être prioritaire dans les actions à suivre.

1.4 Présence de cyanobactéries

1.4.1 La rivière Bayonne et ses tributaires

Aucune présence de cyanobactéries n'a été répertoriée dans la rivière Bayonne ainsi que ses principaux tributaires. Cependant, les fortes concentrations de phosphore total présentent dans la rivière Bayonne et ses quelques tributaires analysés pourraient laisser croire qu'il est possible que certains cours d'eau soient affectés par ce phénomène.

Le manque de connaissances des riverains vis-à-vis ce phénomène est l'explication la plus probable qu'aucun cas de fleurs d'eau n'ait été rapporté au MDDEP, si tel était le cas.

1.4.2 Les lacs

Les deux lacs étudiés dans le bassin versant de la Bayonne, soit le lac Mondor et le lac Berthier ont été touchés par des épisodes de cyanobactéries depuis 2008. Cependant, étant donné que ce sont les deux seuls lacs où l'Organisme de bassin versant de la rivière Bayonne a accordé une attention particulière, il est possible que d'autres lacs du bassin versant aient également été touchés par des épisodes de cyanobactéries. Encore une fois, le manque de connaissances des riverains face aux blooms d'algues bleu-vert, peut être l'un des facteurs qui expliquerait que d'autres cas n'ont pas été rapportés. De plus, il serait possible de détecter la présence de cyanobactéries sur plus de lacs si les autres plans d'eau du bassin versant faisaient l'objet d'un suivi plus constant comme c'est le cas avec le RSVL.

La présence de cyanobactéries sur le lac Berthier a été observée à l'été 2009 et à l'été 2010. Il est possible que ce lac ait connu des épisodes de cyanobactéries avant 2009, car certains riverains ont mentionné avoir déjà observé ce phénomène. Les résultats d'analyse en 2009 et 2010 par le MDDEP ont confirmé la présence de cyanobactéries totales dans les échantillons prélevés dans le plan d'eau à *une densité supérieure à 20 000 cellules/ml (cote B)*. D'autre part, la présence de cyanotoxines dans la fleur d'eau a été détectée. Toutefois, les concentrations ne dépassaient pas les seuils fixés pour la protection de la pratique de la baignade ou de l'eau potable (contact primaire).

La présence de cyanobactéries sur le lac Mondor a été observée seulement à l'été 2009. Les résultats d'analyse par le MDDEP ont également confirmé la présence de cyanobactéries totales dans les échantillons prélevés dans le plan d'eau à *une densité supérieure à 20 000 cellules/ml (cote B)*. Cette situation n'a pas requis une intervention de la santé publique, mais les riverains devaient toutefois appliquer les recommandations générales en présence d'une fleur d'eau.

1.4.2.1 Causes

Il est difficile d'identifier la cause principale de ces apparitions, mais une multitude de facteurs pourrait être à l'origine de ces proliférations. Les causes de prolifération de cyanobactéries sont nombreuses et peuvent provenir de sources directes et indirectes de pollution. Une eau tiède et peu profonde avec une faible circulation, ainsi qu'un apport en phosphore sont les principaux facteurs responsables de ce problème.

Tableau 5. Identification et caractéristiques principales des lacs Berthier et Mondor du bassin versant de la rivière Bayonne

	Lac Berthier	Lac Mondor
Municipalité	Saint-Jean-de-Matha (à 99 %)	Saint-Jean-de-Matha (à 97 %)
Superficie (km ²)	0,3	0,17
% bâti	55 %	20 %
Nombre de résidences	38	13
Profondeur moyenne (en mètres)	4,7	7,6
Fosse (en mètres)	9,4	14,8
Cyanobactéries	Oui (2009 et 2010)	Oui (2009)
Température moyenne estivale	18°C	17,2°C
Statut trophique	Mésotrophe	Oligotrophe

Eaux peu profondes

Le lac Berthier ainsi que le lac Mondor représentent d'excellents candidats pour les phénomènes d'eutrophisation et de blooms de cyanobactéries puisque le premier se situe dans une section agricole, donc propice aux ruissellements et à l'apport nutritif, et détient une profondeur moyenne de 4,7 m, donc faible, qui connaît des températures assez élevées en été. Le lac Mondor a une profondeur moyenne plus élevée (7,6 m), mais où la circulation de l'eau est restreinte en raison d'une décharge souvent bloquée par les barrages de castor.

Phosphore en excès

Le phosphore en surplus que nous retrouvons dans les lacs provient de différentes sources : fumier ou engrais épandus sur les champs ou les pelouses, installations septiques défectueuses, rejets d'eaux usées municipales ou industrielles, etc. Il est bon de noter que le phosphore est présent dans beaucoup de produits domestiques notamment les lessives et les savons à lave-vaisselle où il est employé comme détachant.

Les installations septiques non conformes sont une source non négligeable de phosphore et d'autres nutriments, bactéries, etc. Si l'on ne connaît pas à l'heure actuelle le détail des

systèmes de traitement des eaux usées autour des lacs, bien souvent ils sont vétustes, parfois mal entretenus et peuvent contribuer à un apport en phosphore et autres polluants dans les lacs. De plus, après communication personnelle avec la municipalité de Saint-Jean-de-Matha, il a été mentionné que des chalets et autres résidences secondaires (en bordure de lacs) ne possèdent aucun système de traitement, et les eaux sont directement déversées dans les lacs.

De plus, l'apport de nutriments, principalement du phosphore, peut provenir de sources adjacentes au lac ou de sources très éloignées. Donc même des sources de phosphore qui ne sont pas situées près des plans d'eau peuvent y engendrer des blooms de cyanobactéries. Le milieu agricole, de par l'épandage d'engrais chimique et organique, peut contribuer à l'apport de phosphore aux plans d'eau, et ce, même si les zones agricoles sont loin du lac. En effet, lors des fortes pluies, le ruissellement transporte les engrais, des fossés, aux ruisseaux, aux rivières et parfois jusqu'aux lacs. Les secteurs industriels et municipaux peuvent aussi être des émetteurs de nutriments, de par l'émission de rejets d'eaux usées non traitées ou traitées en partie. Peu importe le secteur, la coupe des bandes riveraines qui produisent de l'ombrage sur l'eau peut entraîner une augmentation de la température de l'eau des ruisseaux et des rivières qui réchaufferont, par la suite, le plan d'eau lui-même. Ces éléments ont une influence importante sur la croissance du nombre de cyanobactéries dans les lacs (Cogeby, 2007).

Tel que stipulé dans le portrait, selon le *Règlement des exploitations agricoles* (REA), toutes les municipalités du bassin versant de la rivière Bayonne sont considérées en surplus de phosphore.

État des bandes riveraines

Plusieurs berges de riverains sont dénudées et les engrais utilisés pour fertiliser les pelouses avoisinant les plans d'eau se retrouvent souvent dans le lac par ruissellement. De fortes pluies survenant peu après l'épandage de même qu'une trop grande quantité d'engrais est à l'origine de ce lessivage du sol. La coupe des arbres, arbustes et herbacés constituant la bande riveraine des plans d'eau est aussi un élément important du problème de la prolifération des cyanobactéries. Une bande riveraine de plusieurs mètres contribue à arrêter le phosphore avant son arrivée au cours d'eau, diminuer la température de l'eau par la présence de zones d'ombres et à minimiser l'érosion des berges. Il est donc important pour les riverains d'être attentifs à ces éléments qui contribuent à préserver un sain équilibre au niveau des plans d'eau et des cours d'eau (Cogeby, 2007).

L'étude de 2009 réalisée sur les berges du lac Mondor a révélé que 26 % des 2086 m de rives du lac ont perdu l'aspect naturel de leur couvert. L'analyse pour le lac Berthier, réalisée en 2010, n'a pas encore été compilée, mais révèle des berges encore plus dégradées et donc susceptibles de favoriser le ruissellement et l'apport nutritif au lac, et donc indirectement, l'eutrophisation et le développement de cyanobactéries (annexe 7).

Sédimentation des lacs

Les phénomènes de sédimentation peuvent également être des facteurs de blooms de cyanobactéries. Lorsque les lacs sont influencés par l'activité humaine, ils possèdent de grandes quantités de phosphore accumulées dans leurs sédiments de fond, particulièrement lorsqu'il y a eu peu de brassages des plans d'eau comme c'est le cas pour le lac Mondor et le lac Berthier. Lorsque le lac est dépourvu d'oxygène en profondeur, le phosphore peut être remobilisé vers la colonne d'eau. De plus, à l'automne, les eaux profondes se mélangent naturellement aux eaux de surface et rendent le phosphore des couches d'eaux inférieures disponible pour toutes les algues et cyanobactéries. Ce phénomène pourrait aussi contribuer à l'apparition fréquente de fleurs d'eau de cyanobactéries à cette époque de l'année.

1.4.2.2 Conséquences

Les conséquences associées à la présence de cyanobactéries sont nombreuses. Tout d'abord, les fleurs d'eau peuvent affecter la santé des usagers du milieu aquatique lorsqu'elles sont présentes en trop grande quantité. Les cyanobactéries peuvent produire des toxines, appelées cyanotoxines, qui peuvent être néfastes pour la santé humaine et les activités récréotouristiques de contact primaire lorsqu'elles sont en contact avec l'humain (irritation, effets allergiques, sécrétions de neurotoxines, d'hépatotoxines...). Les deux lacs touchés par les cyanobactéries ont présenté des cyanotoxines, donc présentent des dangers pour les différents usages récréatifs (baignade, navigation de plaisance, canot, pêche...). De plus, les fleurs d'eau sont généralement associées à des odeurs désagréables.

Les cyanobactéries peuvent être considérées comme des espèces envahissantes. De fait, leur prolifération peut causer la disparition d'autres types d'algues microscopiques et provoquer ainsi un déséquilibre au niveau des chaînes alimentaires et de la biodiversité naturelle. Par ailleurs, il a été démontré qu'il existe une bioaccumulation des toxines produites par les cyanobactéries dans la chair des poissons et des autres espèces aquatiques ou semi-aquatiques. Il est également probable qu'une exposition chronique à ces toxines favorise l'apparition de tumeurs chez différentes espèces (Direction Régionale de l'Environnement de la Bretagne, 2001). Il est alors déconseillé de manger la chair des poissons, donc de pêcher, et d'entrer en contact avec l'eau, pour l'homme, comme pour les animaux. La présence de cyanobactéries est donc nuisible pour les activités récréotouristiques. À ce jour pourtant, aucun avis de santé publique ou de fermeture de lacs n'a été émis sur le bassin versant de la rivière Bayonne interdisant aux riverains d'un lac d'utiliser l'eau pour boire, préparer les aliments, abreuver les animaux, arroser le potager ou se baigner en raison de la présence de fleurs d'eau de cyanobactéries.

L'eau provenant d'une prise individuelle risque aussi de contenir des cyanobactéries et ne peut être bue ou utilisée, même traitée. Après communication, il peut exister sur notre territoire des prises d'eau individuelle à des fins domestiques, qui pourraient donc être compromises. Cependant, aucune information supplémentaire précise à ce sujet n'est disponible qui nous permettrait de dire que cette problématique a été contraignante pour l'usage de l'eau comme eau potable.

Enfin, la présence répétitive de cyanobactéries dans les lacs peut aller jusqu'à entraîner des répercussions importantes sur l'évaluation foncière des propriétés riveraines : un chalet ou une propriété en bord de rives d'un lac touché par les cyanobactéries donc impropres aux activités récréotouristiques aura une valeur moindre face à une propriété riveraine d'un lac en santé. À ce jour, nous n'avons pas de données précises sur l'évaluation foncière des maisons, mais le lac Berthier est touché depuis 2 années consécutives. Il serait important de suivre l'évolution de sa situation pour appréhender au mieux les retombées économiques corrélées à la présence de cyanobactéries.

1.5 Acidification des plans d'eau

Selon les connaissances actuelles, aucun plan d'eau dans le bassin versant de la rivière Bayonne ne présente des problèmes d'acidification. Toutefois, l'acquisition de données au niveau de la qualité des plans d'eau correspond à seulement deux lacs du bassin, soit le lac Mondor et le lac Berthier. Les valeurs de pH se situent aux alentours de 7 et indique ainsi une eau neutre. Une meilleure connaissance des autres lacs du bassin versant permettrait de savoir s'il existe réellement ce problème dans le bassin versant.

2 PROBLÉMATIQUES ASSOCIÉES AUX ÉCOSYSTÈMES

2.1 Destruction/dégradation de la qualité/diminution de superficie des milieux humides

Selon la *Banque de données topographique du Québec* (BDTQ), le bassin versant comporte trente-deux milieux humides. La superficie totale de ceux-ci est estimée à 1,2 km², ce qui représente 0,33 % de la superficie du bassin versant (figure 9 du portrait), soit une infime partie du bassin versant de la Bayonne.

Les milieux humides sont essentiels, puisqu'ils assument en premier lieu les différentes fonctions essentielles à la vie des organismes qui y résident (fonction d'alimentation, de reproduction et d'abri). Ils assument également des fonctions hydrologiques, en contribuant notamment au maintien et à l'amélioration de la qualité de l'eau, en agissant comme un filtre épurateur, et jouent un rôle déterminant dans la régulation des régimes hydrauliques en contribuant à la prévention des risques d'inondation. Leur présence renforce alors la capacité de support des bassins versants. Les milieux humides assument également des fonctions économiques ou sociales et culturelles puisqu'ils favorisent de nombreuses activités récréatives telles la pêche, la chasse à la sauvagine, le piégeage de petits mammifères à fourrure (rat musqué), la navigation, la randonnée ou l'observation de la nature.

Puisque les milieux humides de notre bassin versant ne sont que faiblement représentés, ils ne peuvent remplir leur capacité de support du milieu et leurs fonctions écologiques et hydrologiques.

2.1.1 Causes

Agriculture

Les milieux humides du bassin versant de la Bayonne ne représentent aujourd'hui que 0,33% de sa superficie. Ils sont principalement situés au nord et à l'est du bassin versant dans les milieux boisés. Un seul se situe dans la portion agricole du bassin versant, au sud du territoire.

L'ampleur des activités agricoles sur le territoire du bassin versant a considérablement diminué la présence de milieux humides. En effet, l'implantation des cultures à grand interligne (maïs, soya) dans les plaines inondables ainsi que le drainage des terres agricoles a contribué à leur disparition. Tel que vu dans le portrait, en 2006, la culture à grande interligne occupait la plus grande superficie des cultures, soit 53,8 % du bassin et 108,1 ha des terres en cultures étaient irriguées. La municipalité de Notre-Dame-de-Longueville est celle dont les superficies irriguées sont les plus grandes, et qui a donc pu contribuer à la disparition des milieux humides. Cependant, nous ne connaissons pas dans le bassin versant de la Bayonne les sources exactes de prélèvement pour l'irrigation des cultures excepté pour quatre municipalités dont le prélèvement s'établit à partir de l'eau souterraine (tableau 25 du portrait). Il nous est donc difficile d'établir les conséquences possibles de cette irrigation sur les milieux humides.

La rectification des cours d'eau pour l'augmentation de la productivité agricole a elle aussi diminué la superficie des milieux humides en diminuant les inondations, et donc les connexions du lit majeur avec la plaine alluviale. Si un manque d'information ne nous permet pas de dire où ont été produites les rectifications du cours d'eau, nous savons que le sous-bassin du ruisseau Bibeau a connu une linéarisation et a donc pu entraîner la déconnexion du lit avec les milieux humides.

Urbanisation

Le développement urbain, la construction du réseau routier dans les plaines d'inondation entraînant la déforestation et le remblaiement des milieux humides, la pollution, le prélèvement d'eau ou d'espèces sont également des causes de la destruction ou dégradation de ces habitats. Deux milieux humides sont contournés par des routes locales pavées. Ils sont tous les deux situés dans la municipalité de Saint-Jean-de-Matha et leur envergure est de 42 923 m² et 19 278 m² respectivement. Les autres milieux humides du bassin versant sont parfois jalonnés ou fréquentés par des véhicules récréatifs tout terrain, ce qui peut entraîner des perturbations de l'habitat ainsi que leur pollution.

Espèces envahissantes

L'apparition des espèces envahissantes dans ces milieux, qui se produit lorsque ces milieux subissent des perturbations engendrées par plusieurs facteurs tels que les activités humaines, banalise les habitats ce qui réduit les populations indigènes et engendre une baisse de la diversité faunique. Sur le bassin versant de la Bayonne, on retrouve la présence de la salicaria pourpre (*Lythrum Salicaria*) (Fortier et Vadnais, 2007). Cependant, sa répartition n'a pas été assez documentée pour savoir si elle est néfaste pour les milieux humides. Une étude plus poussée nous permettrait de déterminer son aire de répartition et sa nuisance pour le fonctionnement des milieux humides s'il y a lieu.

Drainage forestier

En milieu forestier, le drainage des zones humides contribue également à leur disparition. Même si dans le bassin versant de la Bayonne peu de travaux forestiers de grandes envergures sont effectués, selon le document créé par l'ARMVFPL en 2008, quarante drainages en milieu forestier ont été réalisés ce qui représente une superficie non négligeable de 15,6 km.

2.1.2 Conséquences

Les problèmes socio-économiques et écologiques engendrés par la disparition ou la dégradation de ces milieux vont de l'amplification catastrophique des crues à l'érosion accélérée du littoral ou des berges, en passant par l'altération de la qualité de l'eau et la diminution de la biodiversité. En effet, l'augmentation soudaine du lit de la rivière Bayonne lors de forts épisodes de pluies, tel a été le cas en 2009 (annexe 8), est un résultat direct de la faible superficie en milieux humides. De plus, la quantité minimale de milieux humides ne permet pas d'assurer la fonction de filtration de l'eau qu'ils devraient assumer.

En plus d'assécher voire éliminer les milieux humides, le drainage des zones humides affecte l'hydrologie du bassin en augmentant la vitesse d'écoulement du réseau hydrographique, en apportant des sédiments aux cours d'eau, en augmentant les matières en suspension et en changeant la composition floristique naturelle (Roy, 2003). Les phénomènes d'érosion sont accrus, et le drainage entraîne également une baisse du niveau de la nappe phréatique qui à long terme, pourrait avoir des conséquences néfastes sur l'approvisionnement en eau potable du bassin qui se fait essentiellement par les eaux souterraines. Puisque leur présence est rendue quasiment nulle sur le bassin versant de la Bayonne (0,33% du territoire), les zones humides ne jouent plus leur rôle hydrologique, ce qui a pour effet d'aggraver les phénomènes d'inondation, de sécheresse et de contamination par pollution diffuse.

La flore et la faune spécifiquement liées au fonctionnement antérieur de la zone sont aussi bouleversées. Les espèces invasives introduites accidentellement ou volontairement peuvent causer la disparition ou fragilisation du statut de certaines espèces. À ce titre on note que de nombreuses espèces classées susceptibles, menacées ou vulnérables sont présentes sur le bassin versant de la rivière Bayonne : la tortue des bois, le pygargue à tête blanche, le grèbe esclavon, le hibou des marais, la sterne caspienne et la salamandre à quatre orteils, soient principalement des espèces associées aux milieux humides et donc leur statut est indirectement associé à la perte de ces milieux.

2.2 Dégradation ou perte des habitats fauniques, terrestres ou aquatiques (autres que les milieux humides)

2.2.1 La rivière Bayonne et ses tributaires

On retrouve sur le territoire du bassin versant de la rivière Bayonne des problèmes d'habitats fauniques, terrestres ou aquatiques surtout dans la portion aval du bassin. Les pertes de ces habitats sont associées à la vocation du territoire qui est majoritairement agricole et la pollution de sources ponctuelles ou diffuses qui affecte les cours d'eau. La présence de secteurs boisés y est ainsi très limitée. Les milieux naturels sont très fragmentés et les habitats essentiels à certaines espèces sont plus rares dans cette portion du territoire.

2.2.1.1 Indices de qualité des écosystèmes aquatiques

Les indicateurs biologiques qui ont permis d'évaluer la qualité des écosystèmes aquatiques dans le bassin versant sont : l'Indice de santé du benthos volontaire (ISB_{SurVol}), l'Indice d'intégrité biotique (IIB) et l'Indice de diatomées de l'Est du Canada (IDEC).

Indice de santé du benthos volontaire (ISB_{SurVol})

L'indice de santé du benthos volontaire (ISB_{SurVol}) a été mesuré à deux stations dans le bassin versant. Ces deux stations, l'une située à l'île Tessier en aval de Saint-Félix-de-Valois (station de référence : bayo01) et l'autre, à Saint-Geneviève-de-Berthier en aval du sous-bassin du ruisseau Bibeau (station témoin : bayo02) ont été échantillonnées en 2009 dans le but de connaître l'impact du milieu agricole sur la rivière Bayonne et ses écosystèmes aquatiques.

Étant donné le fond majoritairement argileux de la rivière Bayonne, peu de sites correspondent pour calculer cet indice à une approche « monohabitat » c'est-à-dire au substrat grossier et à écoulement rapide, majoritairement composé de gravier (< 50 % sable, vase, limon) dans le bassin versant. Idéalement, les terres agricoles ne devraient pas être présentes dans la partie du bassin située en amont de la station de référence. Cependant, comme dans beaucoup de régions du Québec, ce critère est pratiquement impossible à respecter dans notre bassin versant. La station de référence ici choisie, reste influencée par les activités agricoles qui sont en amont de celle-ci, mais elle est située là où l'agriculture est moins intensive ou demande moins d'engrais et de pesticides. Les résultats issus de cet indice de santé du Benthos resteront à analyser avec précaution.

L'intégrité biotique de la rivière Bayonne, calculée grâce à l' ISB_{SurVol} , est cotée précaire pour la station dite de référence et mauvaise pour la station témoin (bayo0209). En comparant les deux stations, on constate que l'abondance des taxons les plus sensibles à la pollution, soient les éphémères, plécoptères, trichoptères (EPT) diminue en aval du sous-bassin Bibeau, composé à

92 % de terres agricoles, alors que l'abondance des taxons tolérants à la pollution augmente (hydropsychidae, chironomidae, etc.).

Tableau 6. Résultats de l'indice d'intégrité biologique réalisé sur la rivière Bayonne

Variable ou indice	Réponse prédite selon l'augmentation des perturbations	Valeur de référence (Québec)	Formule	Valeur de la station bayo0109 (X)	Résultats bayo0109	Valeur de la station bayo0209 (X)	Résultats bayo0209
Nombre total de taxons	↓	22	$(X/22) * 100$	15	68,2	14	63,6
Nombre total de EPT	↓	13	$(X/13) * 100$	9	69,2	5	38,5
% EPT sans Hydropsychidae	↓	72,5	$(X/72,5) * 100$	32	44,1	6	7,8
% Chironomidae	↑	4,43	$[(100 - X)/95,6] * 100$	15	89,3	42	61,0
% des 2 taxons dominants	↑	33	$[(100 - X)/67] * 100$	47	78,8	81	28,9
Indice biotique d'Hilsenhoff (FBIv)	↑	3,21	$[(10 - X)/6,79] * 100$	4	88,4	6	64,0
ISBSurVol			Moyenne des 6 variables		73,0		44,0
% Hydropsychidae				32		39	

L'indice de santé biologique démontre ainsi qu'une augmentation des perturbations anthropiques est observée à la station bayo0209 et affecte la communauté de macroinvertébrés (annexe 9 du portrait). Les activités agricoles du sous-bassin Bibeau pourraient alors être ciblées comme responsables de la chute soudaine des valeurs de l'ISB.

Le suivi des communautés benthiques a également été effectué en 2010, mais à l'heure actuelle, aucune comparaison ne peut être effectuée avec les données de 2009 puisque les macroinvertébrés récoltés n'ont pas encore été identifiés.

Indice Diatomée de l'Est du Canada (IDEC)

L'IDEC a été calculé pour deux stations d'échantillonnage de qualité de l'eau du bassin versant de la rivière Bayonne, soient les stations 05240001 et 05240014, respectivement situées à l'embouchure de la rivière Bayonne, et à l'embouchure du ruisseau Bibeau (tableau 9 du portrait).

Le calcul de l'IDEC a été effectué à partir de prélèvements réalisés à l'automne 2002 et 2003 pour la rivière Bayonne et à l'automne 2008 pour le ruisseau Bibeau. Selon les résultats obtenus, nos deux stations présentent des valeurs typiques d'un milieu très dégradé (IDEC < 20), avec des valeurs de 4 et 7 pour la Bayonne et de 0 pour le Bibeau.

L'IDEC de ces deux stations correspond à un très mauvais état et donc, s'apparente à une communauté de diatomées vivant dans les cours d'eau les plus dégradés des rivières de l'Est du Canada. Un indice aussi faible correspond à une communauté très perturbée, exclusivement composée d'espèces très tolérantes à la pollution.

Un tel indice correspond à un cours d'eau hyper-eutrophe qui est très affecté par les activités humaines (voir tableau 6 de l'annexe 1). Ainsi, la présence d'espèces tolérantes à la pollution indique qu'il y a des concentrations en nutriments (principalement le phosphore) et en matière organique très élevées dans le cours d'eau.

En effet, tel que présenté à la section 1 du diagnostic sur l'IQBP, les valeurs de turbidité, de matières en suspension, de concentration en phosphore total ainsi qu'en chlorophylle *a* sont toutes déclassantes pour la qualité de l'eau que ce soient pour la rivière Bayonne, comme pour le ruisseau Bibeau.

Depuis 2007, plusieurs producteurs agricoles ont entrepris des aménagements hydro-agricoles dans le ruisseau Bibeau dans le cadre du *Plan d'action concerté sur l'agroenvironnement et la cohabitation harmonieuse*. Ces mesures visant la réduction de la pollution diffuse ont permis de corriger certains points d'érosion tels que les sorties de drains, de rigoles, de raies de curage et de fossés. Cependant, les résultats de l'IDEC de 2009 n'ont montré aucune amélioration quant à la qualité des communautés de diatomées du ruisseau Bibeau. Il faut prendre en compte que la restauration d'un cours d'eau est un processus à long terme qui exige des efforts soutenus. Le passage à une classe supérieure de l'IDEC ne se produira que si la qualité de l'eau s'est améliorée de façon substantielle (Campeau et al., 2010). Pour observer un tel progrès, il faudra alors effectuer un suivi sur plusieurs années après les interventions (Campeau et Boissonneault, 2009).

Indice d'intégrité biotique (IIB)

L'indice d'intégrité biotique (IIB) a été obtenu en 2007 dans le sous-bassin du ruisseau Bibeau. Celui-ci statue la santé des écosystèmes fluviaux ou leur intégrité biotique selon différents aspects des communautés de poissons (composition, abondance, organisation trophique, condition du poisson). Celui-ci démontre que l'intégrité du ruisseau est faible (IIB entre 27 et 36) pour la majorité des stations échantillonnées (Théberge et Côté, 2008).

Le milieu est ainsi perturbé sur toute sa longueur. Aucune station n'a obtenu un indice d'intégrité supérieure à moyen (IIB entre 39 et 45). L'indice obtenu pour le ruisseau Bibeau représente un milieu où les espèces intolérantes sont disparues, où la diversité est faible et dont la structure trophique est modifiée (ex : prédominance d'omnivores). Seules neuf espèces piscicoles sont présentes et la communauté est dominée par cinq espèces tolérantes à la pollution. La présence de nombreux obstacles à la migration du poisson représente également une contrainte en ce qui a trait à la qualité de l'habitat.

L'indice d'intégrité biotique n'a pas été déterminé pour d'autres sous-bassins du bassin versant. Cependant, un inventaire a été réalisé par le MRNF en 1971 et 1996 (annexe 10 du portrait) à différents endroits dans le bassin versant de la rivière Bayonne. La plupart des espèces répertoriées sont des espèces tolérantes à la pollution et intermédiaires, à l'exception du Laquiche argentée retrouvé dans la rivière Bayonne et du Méné d'herbe retrouvé dans la rivière Bayonne, mais aussi dans la rivière Berthier. Ce type de communauté est typique des cours d'eau perturbés par les activités anthropiques (LaViolette et al., 2003 ; Garceau et al., 2007 et Théberge et Côté, 2008).

2.2.1.2 Causes

Déboisement des terres, terrains, et activités agricoles

Le déboisement des terres à des fins agricoles crée des pertes de milieux naturels et diminue ainsi la quantité d'habitats disponibles pour la faune et la flore. Ainsi, la faible superficie boisée diminue le nombre de grands espaces forestiers ce qui limite la présence de la grande faune sur le territoire (MRNF, 2005).

Diminution et absence de bande riveraine

L'état des bandes riveraines en milieu agricole a de nombreux effets sur la qualité de l'eau du bassin versant de la Bayonne. En leurs absences ou faibles présences, l'érosion des terres agricoles est accentuée, ce qui, par l'apport accru de sédiments et fertilisants, peut amener une diminution de la diversité faunique présente dans les cours d'eau (Chambers et al., 2001), et provoquer l'ensablement et l'envasement des habitats aquatiques (Lapointe, 1997) ce qui dégrade la qualité de l'eau du bassin. Leur absence ne permet pas de réduire une partie de la pollution diffuse agricole qui est un facteur dégradant important de la qualité de l'eau.

L'étude des bandes riveraines du sous-bassin ruisseau, en 2007, démontre que celles-ci sont majoritairement dégradées et ne peuvent remplir toutes leurs fonctions puisque celles-ci sont principalement composées d'herbacées (cf. section 2.1.2.2 du portrait). Les résultats obtenus semblent s'appliquer également dans l'ensemble des autres sous-bassins en aval puisque l'utilisation du sol est la même. De plus, les études réalisées sur le Bibeau et sur la Bayonne ont révélé que dans la plupart des stations, les matières en suspension constituaient un facteur déclassant pour la qualité de l'eau du bassin.

Une gestion appropriée des intrants et de bonnes pratiques de conservation des sols combinées avec la mise en place de bandes riveraines réduiraient dans l'avenir davantage la pollution diffuse présente dans le bassin versant.

Aménagements anthropiques

De nombreux aménagements (redressements) de cours d'eau à des fins agricoles dans le bassin versant et la présence de barrages modifiant les conditions hydrologiques au fil du temps perturbent également les écosystèmes aquatiques et la biodiversité associée. À l'heure actuelle, nous ne connaissons pas le nombre exact de tronçons qui ont subi des redressements, mais l'on sait que ces aménagements ont déjà eu lieu dans le sous-bassin du Bibeau. Il est donc fort probable qu'ils aient été réalisés à l'échelle du bassin versant de la Bayonne.

De plus, on compte trente-huit barrages à des fins non hydroélectriques, observables à la figure 2 ci-dessous (CEHQ, 2007). Il est à noter que seuls 24 barrages ont pu être localisés sur une carte en raison des coordonnées trop imprécises qui sont à notre disposition. Cependant, on peut constater que la majorité des barrages du bassin versant de la rivière Bayonne sont situées dans la portion amont du bassin versant.

Avec la présence de nombreux moulins et de ponceaux non conformes sur notre territoire (matériaux, dimension, emplacement, longueur), ils représentent des obstacles à la libre circulation du poisson et d'autres espèces aquatiques vers l'amont du bassin versant, qui peuvent constituer des sites essentiels à leur habitat (nourriture, frayère, abri).

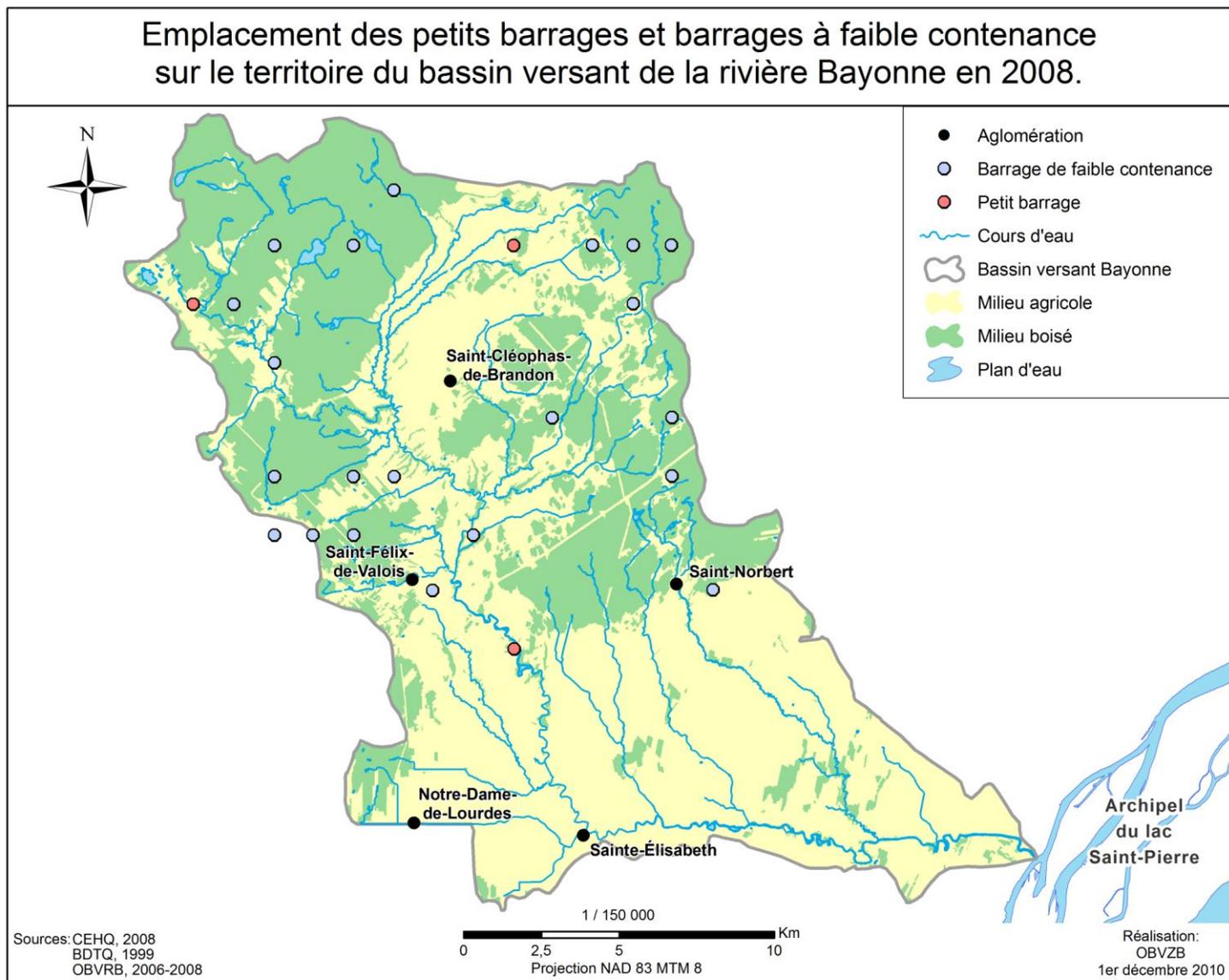


Figure 2. Localisation des barrages du bassin versant de la rivière Bayonne

Enfin, la dégradation et la perte de milieux humides par le remblayage et le drainage des terres amènent également à une dénaturation des terres hautes adjacentes aux milieux humides (Canards Illimités, 2007) et peuvent entraîner des pertes d'habitats fauniques et floristiques autres que celles des milieux humides.

Le degré d'intégrité écologique à l'embouchure de la rivière Bayonne permet de constater que les activités essentiellement agricoles du bassin versant contribuent à la dégradation de la rivière Bayonne. La même situation est observée pour le sous-bassin du ruisseau Bibeau à vocation agricole. En plus des bandes riveraines souvent absentes et inadéquates, les installations septiques non conformes de certaines résidences sont aussi des facteurs qui peuvent contribuer à dégrader la qualité de l'eau et sa composition en diatomées par l'apport de nutriments. (À ce titre, rappelons, tel que vu dans le portrait, que la majorité des municipalités du bassin versant de la Bayonne sont considérées comme en surplus de phosphore). Cependant, peu de données sont disponibles et il est difficile d'en identifier précisément les causes.

À l'heure actuelle, il est impossible de déterminer les sources de pollution diffuses sur le bassin versant de la Bayonne puisqu'aucune station de mesure de l'IDEC n'est encore mise en place aux emplacements des stations de traitement des eaux usées et aucune station n'est établie dans le but d'effectuer un suivi de la pollution diffuse d'origine agricole. On ne peut donc pas connaître l'impact des sources de pollutions diffuses sur les communautés de diatomées et biologiques.

De plus, le calcul de l'IDEC avant et après des interventions d'une rivière et de son bassin versant permettrait de mesurer l'impact réel du programme de restauration sur la qualité de l'eau en général et son niveau d'eutrophisation en particulier. Avec plus de sites témoins, nous serions également en mesure d'évaluer de façon plus précise l'impact des activités agricoles sur l'intégrité biotique de nos cours d'eau.

2.2.2 Les lacs

Seuls deux des principaux lacs du bassin versant de la Bayonne ont fait l'objet d'études sur leurs bandes riveraines et font parties du Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL), soit les lacs Mondor et Berthier.

Les bandes riveraines du lac Mondor ont été étudiées à l'été 2009 et celles du lac Berthier en 2010. Cependant, ces dernières n'ont pas encore été analysées. On peut toutefois observer que de façon générale, les bandes riveraines ne sont que très peu présentes autour du lac Berthier et ne peuvent par conséquent jouer leur rôle de « bouclier des lacs » (stabilisation des sols, filtration de l'eau, réduction de l'envasement des lacs, etc.) et les habitats fauniques et aquatiques en sont ainsi affectés que ce soient les habitats des bandes riveraines ou des lacs (annexe 7).

L'indice de qualité de la bande riveraine obtenu pour le lac Mondor (annexe 15 du portrait) démontre que la majorité des bandes riveraines ont conservé leur état naturel, excepté 26 % des 2086 m de rives du lac Mondor qui sont occupés principalement par des zones habitées et d'infrastructures.

Sur les écosystèmes des lacs, il n'y a pas eu, sur le territoire, d'études spécifiques aux communautés benthiques, ichtyologiques, ou encore aux communautés d'algues. On ne peut donc pas établir de diagnostic sur les pertes fauniques et floristiques aquatiques ni poser de diagnostic quant à la perte ou dégradation d'habitats terrestres. Seule une analyse de l'état des bandes riveraines nous permettra d'établir un diagnostic réel quant à la disparition de la faune et flore terrestre.

2.2.2.1 Causes

La disparition ou diminution des bandes riveraines en bord de rives est pour beaucoup relative au développement résidentiel des riverains, qui veulent maximiser l'utilisation de l'espace disponible et profiter au mieux d'une vue sur le plan d'eau.

Le drainage urbain, le déboisement, le remblayage, les ouvrages de canalisation, la stabilisation des rives notamment par la construction de murs de soutènement, l'enrochement des berges sont autant de travaux qui ont un impact sur l'état naturel des rives et causent leur disparition.

La présence de réseau routier en bande riveraine (15 mètres) peut également causer la dégradation et disparition des bandes riveraines. Ce faisant, les bandes riveraines ne sont plus présentes et l'ensemble des engrais et éléments nutritifs utilisés aux alentours du ou des lacs se retrouvent directement dans le plan d'eau ce qui détériore son habitat et sa qualité.

Par ailleurs, selon le règlement de contrôle intérimaire numéro 110-2007 relatif à la protection des rives, du littoral et des plaines inondables en vigueur depuis le 11 septembre 2003 dans la MRC de Matawinie, « une rive de 10 mètres minimum depuis l'intérieur des terres doit être respectée pour les lacs et cours d'eau dans le cas où la pente est inférieure à 30 % ou lorsque la pente est supérieure à 30 % et présente un talus de moins de cinq (5) mètres de hauteur. Dans le cas où la pente est continue et supérieure à 30 % ou lorsque la pente est supérieure à 30 % et présente un talus de plus de cinq (5) mètres de hauteur, une rive de quinze (15) mètres minimum devra être respectée ».

Par ailleurs, le règlement stipule qu'« En bordure de la rivière Bayonne, sur une bande de protection de 15 mètres, calculée à partir du haut du talus, toute construction et tout agrandissement de bâtiment sont interdits. De plus, toutes interventions de contrôle de la végétation, dont la tonte de gazon, le débroussaillage et l'épandage d'engrais, sont interdites dans la rive de tout lac ou cours d'eau mesurée à partir de la ligne des hautes eaux [...]». Or les lacs Mondor et Berthier, qui se situent tous les deux dans la MRC de Matawinie présentent des rives dégradées qui souvent ne respectent pas cette réglementation (annexe 7). Visiblement, ce règlement n'est pas appliqué par les citoyens puisque de nombreux terrains présentent des lacunes quant à l'application de ce règlement.

2.2.2.2 Conséquences

L'absence de bande riveraine en bordure des lacs est susceptible d'entraîner de nombreuses conséquences sur les habitats fauniques et aquatiques de ces milieux, dont : une augmentation de l'apport des sédiments, des nutriments, des pesticides et des pathogènes dans les lacs par l'eau de ruissellement ; ainsi qu'une augmentation de la température de l'eau du lac, ce qui peut nuire à la survie de certaines espèces de poissons en diminuant les concentrations en oxygènes dissous (ex : salmonidés). Dans les deux lacs, la moyenne estivale de la température oscille entre 17,2 degrés pour le lac Mondor et 18 degrés pour le lac Berthier. De plus, le ruissellement de sédiments et nutriments (phosphore et azote) accélère l'eutrophisation des lacs, la croissance excessive d'algues et de plantes aquatiques, ainsi que des cyanobactéries. Notons à ce sujet que le lac Mondor et le lac Berthier ont connu des épisodes de cyanobactéries les deux dernières années (cf. section 1.4 du diagnostic).

Le colmatage du substrat et la modification de la température de l'eau, en affectant la quantité d'oxygène dissout, contribuent à diminuer le taux de survie des œufs et des embryons de la faune aquatique.

De plus, leur absence induit une perte de la biodiversité associée à des dégradations physico-chimiques dans le lac, mais aussi une perte faunique et floristique à l'intérieur même de ce qui devait être des bandes riveraines qui représentent un vrai refuge pour la faune et la flore. Au

Québec, l'écotone riverain constitue un habitat pour 271 espèces de vertébrés, dont 30 espèces de mammifères. Il s'agit aussi d'une structure accueillant la moitié des 375 plantes dont le statut est qualifié de menacé, vulnérable ou susceptible de l'être (Gagnon et Gangbazo, 2007).

De fait, ce rôle de corridor faunique et floristique doit également être le cas dans le bassin de la Bayonne. La destruction des bandes riveraines, par la diminution du nombre de boisés, la réduction de leur superficie provoquent une fragmentation puis une disparition progressive des habitats fauniques et des corridors, ce qui représente donc une menace pour la faune et flore de la région. Dans notre bassin, il existe au moins sept espèces fauniques et une espèce floristique qui se voient qualifiées d'un statut précaire attribuable à la perte de leur habitat préférentiel par les perturbations anthropiques (Lapointe, 1997 ; Laparé, 2004 ; MRNF, 2005 ; Canards Illimités, 2007 et Environnement Canada, 2008) (cf. partie 2.4 du diagnostic).

Enfin, la présence des bandes riveraines diminue les risques d'inondation des champs en absorbant une partie des crues, tandis que l'ombre des arbres freine le réchauffement de l'eau et protège le bétail circulant à l'extérieur des rives. En leur absence les risques d'inondation sont augmentés ainsi que les risques de glissement de terrain, puisque la vitesse d'écoulement des eaux de ruissellement est favorisée ce qui empêche l'infiltration de l'eau dans le sol.

Tableau 7. Efficacité relative de la bande riveraine en fonctions des diverses strates végétales. Modifié de Dosskey et al. (1997).

Fonctions	Type de végétation		
	Herbes	Arbustes	Arbres
Stabilisation de la berge	Faible	Élevée	Élevée
Filtre à sédiments	Élevée	Faible	Faible
Filtre à nutriments, pesticides et microorganismes			
Accumulés dans les sédiments	Élevée	Faible	Faible
Solubles	Moyen	Faible	Moyen
Habitat aquatique	Faible	Moyenne	Élevée
Habitat faunique			
De prairies	Élevée	Moyenne	Faible
Forestier	Faible	Moyenne	Élevée
Diversité paysagère	Faible	Moyenne	Élevée

2.3 Espèces envahissantes/exotiques, fauniques et/ou floristiques (algues comprises)

Dans le bassin versant de la Bayonne, il n'existe aucune donnée qui nous renseigne de la présence d'espèces fauniques terrestres envahissantes. Une étude entomologique pourrait être pertinente à ce sujet.

Des études ichtyologiques ont été réalisées dans le bassin versant de la Bayonne par le MRNF. Celles-ci ont révélé que pour le moment, aucune espèce envahissante ou nuisible n'a été recensée. Cependant, d'après le MRNF, il est possible que le gobie à taches noires (*Neogobius melonostomus*) soit présent dans le bassin versant de la rivière Bayonne, et proviendrait du Saint-Laurent qui communique avec le bassin. Des études plus poussées et un échantillonnage plus large sur cette faune nous permettraient de valider cette hypothèse.

Sur le plan floristique, la Salicaire pourpre (*Lythrum Salicaria*) a été recensée sur le bassin versant de la Bayonne (Fortier et Vadnais, 2007). Cette espèce est une plante envahissante qui colonise rapidement les terres humides et les fossés le long des routes.

2.3.1 Causes

Introduction

Actuellement, 25 % de la flore du Québec est exotique. On dénombre plus de 5 000 espèces végétales exotiques naturalisées dans les écosystèmes nord-américains, dont 80 le long du fleuve Saint-Laurent.

Les espèces envahissantes peuvent être **introduites de manière intentionnelle**, par exemple par le rejet d'espèces d'aquarium, ou de **manière accidentelle** à partir de sources telles que les coques des bateaux et des navires et l'eau de lest. D'après le Conseil canadien des ministres des Pêches et de l'Aquaculture, l'eau de lest est une voie d'entrée très importante des espèces aquatiques envahissantes dans les eaux canadiennes.

Le gobie a été introduit dans le réseau hydrographique du Saint-Laurent et a été découvert en 1990, puis s'est rapidement répandu. Celui-ci est considéré aujourd'hui comme une espèce aquatique envahissante et peut nuire considérablement aux écosystèmes aquatiques de l'Amérique du Nord.

Tableau 8. Voies d'entrée des espèces aquatiques étrangères

Introduction intentionnelle	Introduction non intentionnelle
Poissons comestibles vivants (poissons vivants vendus en vue de la consommation humaine et parfois relâchés dans les eaux selon des traditions culturelles)	Navigation commerciale (gestion de l'eau des ballasts, incrustation d'espèces envahissantes sur les coques de navires)
Aquariophilie et jardins d'eau	Plaisance/tourisme — bateaux, hydravions
Appâts vivants	Déchets
Empoisonnement autorisé	Canaux, barrages et dérivations
Empoisonnement ou transfert de poissons non autorisé	Propagation transfrontalière naturelle

(Source : Stratégie nationale sur les espèces exotiques envahissantes, septembre 2004. Disponible en ligne, au : http://www.ec.gc.ca/eee-ias/98DB3ACF-94FE-4573-AE0F-95133A03C5E9/Final_IAS_Strategic_Plan_smaller_f.pdf.)

Souvent on peut considérer les activités industrielles, les échanges commerciaux et transports de marchandises (fixation de graine sur les colis, navires, véhicules, voyageurs...) comme les principales voies d'introduction des espèces invasives.

Comme c'est le cas de la Salicaire pourpre, une des explications à son introduction a été son attrait ornemental. En effet, trois provinces seulement interdisent la vente de la salicaire pourpre ; on peut se la procurer dans les centres de jardinage partout ailleurs au Canada.

Réchauffement climatique

Les changements climatiques devraient entraîner une multiplication des espèces envahissantes (GISP). Les tendances démontrent qu'une température plus élevée, des phénomènes climatiques extrêmes et un niveau plus élevé d'émissions de dioxyde de carbone, favoriseront le développement de certaines espèces, qui dévasteront les écosystèmes marins et terrestres. Leur date de germination, de fructification, et l'adaptation de leur phénologie est plus malléable, ce qui favorise encore une fois leur développement et leur propagation au détriment des écosystèmes en place actuels.

2.3.2 Conséquences

Compétition interspécifique et prédation

La salicaire pourpre, introduite de l'Europe au début des années 1800 a envahi les terres humides partout dans l'est de l'Amérique du Nord, supplantant nombre d'espèces indigènes.

Par compétition, cette fleur pourpre étouffe ces habitats hôtes, et se développe au détriment des autres espèces indigènes, ce qui entraîne des répercussions non seulement sur la flore, mais aussi sur la faune en tant qu'aire d'alimentation en réduisant les populations d'espèces et en menaçant les moyens de subsistance de ceux qui dépendent de ces espèces.

Par ailleurs, comme c'est le cas de la Salicaire pourpre, les espèces exotiques se reproduisent souvent de façon plus prolifique que les espèces indigènes, les dépassant ainsi rapidement en nombre. On estime que la compétition entre des espèces exotiques envahissantes de plantes et des espèces de plantes en péril au Canada a un effet néfaste sur 16 % de ces dernières. Aujourd'hui au Canada, environ 5 % des espèces de mammifères et 27 % des espèces de plantes vasculaires sont des espèces exotiques. Le nombre de beaucoup d'autres espèces exotiques n'est pas encore connu.

Le gobie à taches noires représente ainsi une menace puisqu'il est capable de supplanter les poissons indigènes en mangeant leurs œufs et leurs jeunes, en s'appropriant les meilleurs habitats et en frayant plusieurs fois au cours de l'été. L'espèce est donc capable de se développer en grand nombre et peut survivre dans des eaux de mauvaise qualité, ce qui n'est pas le cas d'autres espèces qui disparaissent du milieu ou qui migrent vers des habitats de meilleure qualité.

Au même titre, on constate grâce aux différents indices réalisés sur le bassin versant, que le réseau hydrique de la Bayonne est dominé par des espèces tolérantes à la pollution, que ce soient pour les diatomées, le benthos, ou les communautés ichtyologiques, et donc qui profitent du milieu au détriment des espèces indigènes qui ne survivent pas dans une eau dégradée. (cf. section 2.2.1.1 Dégradation ou perte d'habitats). Ces espèces tolérantes à la pollution peuvent donc devenir envahissantes et nuire au bon fonctionnement de l'écosystème initial.

Homogénéisation biologique

La dominance de plus en plus évidente des espèces envahissantes dans les milieux biologiques, comme c'est le cas pour la Salicaire pourpre, entraîne une déstabilisation de l'écosystème, ce qui entraîne une perte de biodiversité, ou de diversité des formes de vie.

Impact sur la santé humaine

Les plantes exotiques envahissantes peuvent également avoir des conséquences sur la santé humaine. Le pollen de certaines plantes comme l'ambrosie à feuille d'armoise, originaire d'Amérique du Nord, peut provoquer des allergies telles que des rhinites, conjonctivites, asthmes, urticaires ou eczémas.

Aucune autre plante que la Salicaire pourpre n'a été recensée sur le bassin versant. Sans un inventaire plus approfondi, nous ne pouvons déterminer si d'autres espèces floristiques envahissantes ou exotiques sont présentes. L'absence d'un inventaire entomologique sur le territoire du bassin versant de la rivière Bayonne, ne nous permet pas d'affirmer et de valider le fait que des coûts peuvent être associés aux dommages que ces espèces peuvent causer (parasites et maladie exotique sur le secteur forestier).

Parmi les espèces traditionnellement présentes telles que la châtaigne d'eau, la renouée du Japon, le myriophylle à épi ou encore la moule zébrée, aucune n'a été identifiée sur le territoire. Par conséquent, on peut soupçonner que les impacts sur l'agriculture, le pâturage, la pêche, mais aussi le tourisme et les loisirs (baignade, nautisme..) sont négligeables voir inexistantes. Cependant, il est possible que la méconnaissance des citoyens à ce sujet ne leur permette pas d'identifier ces plantes et donc de les déclarer comme invasives aux organismes référents.

De plus, il est important de mentionner que l'absence d'espèces répertoriées comme envahissantes, ou exotiques dans la base de données sur les espèces exotiques envahissantes au Québec ne signifie pas qu'il n'existe aucun problème. Les problématiques associées à une espèce peuvent ne pas être encore reconnues officiellement.

2.4 Espèces à statut précaire, menacées ou vulnérables

2.4.1 La rivière Bayonne, ses tributaires et les lacs

Faune et flore aquatique

Le portrait du bassin versant de la rivière Bayonne a révélé la mauvaise qualité de l'eau de la rivière Bayonne, qui est susceptible d'occasionner des pertes d'habitats et la disparition de certaines espèces.

La faune aquatique du bassin versant de la Bayonne est menacée et plusieurs espèces sont classées menacées, vulnérables ou susceptibles de l'être. Pour la faune et flore aquatique, on a répertorié la présence du fouille-roche gris classé vulnérable, du méné d'herbe et de la barbotte des rapides, susceptibles d'être désignés menacés ou vulnérables. Seule une espèce floristique aquatique désignée menacée ou vulnérable se retrouve sur le bassin versant de la rivière Bayonne. Il s'agit de l'utriculaire résupinée (*Utricularia resupinata*).

Faune et flore terrestre

Pour la faune terrestre, les espèces jugées vulnérables dans le bassin versant de la Bayonne sont la tortue des bois (observée à Saint-Cléophas-de-Brandon en 2003), le pygargue à tête blanche (observé à Saint-Félix-de-Valois en 2008), le grèbe esclavon (observé en 2008), et la salamandre à quatre orteils (observée à Saint-Félix-de-Valois en 2004).

D'autres espèces sont définies comme menacées telles que le faucon pèlerin anatum et d'autres encore comme susceptibles telles que le hibou des marais (observé en 2008), et la sterne caspienne (observée en 2008). La bécasse d'Amérique et le busard Saint-Martin sont aussi des espèces d'oiseaux désignées prioritaires dans le cadre de l'Initiative de Conservation des Oiseaux de l'Amérique du Nord (ICOAN).

Le reste de la faune aviaire semble bien représenté puisqu'elle est très diversifiée et les espèces ont divers habitats préférentiels.

Au niveau floristique, la seule espèce terrestre définie vulnérable dans le bassin versant selon les connaissances actuelles (MDDEP, 2010b) est la matteuccie fougère-à-l'autruche (*Matteucia*

Struthiopteris), qui a été retrouvée autour du lac Mondor à l'été 2009 (OBVRB, 2010).

Considérant que les insectes représentent la base de la chaîne alimentaire de nombreuses espèces, l'absence d'un inventaire de l'entomofaune ne nous permet pas d'établir un diagnostic sur l'impact de leur répartition (liée aux polluants) sur les espèces qui en dépendent.

Tableau 9. Espèces fauniques et floristiques à statut précaire recensées sur le bassin versant de la Bayonne

Type	Nom français	Habitat	Statut
Reptile	Tortue des bois	Boisés et milieux humides	Vulnérable
	Salamandre à 4 orteils	Forêts, milieux humides, tourbières	Vulnérable
Oiseaux	Pygargue à tête blanche	Forêts, falaises, rivages	Vulnérable
	Faucon pèlerin anatum	Cours d'eau, rivages, marais, plages, vasières, champs	Menacé
	Grèbe esclavon	Étangs, marais, baies, lacs peu profonds	Vulnérable
	Hibou des marais	Prairies, terres en jachère ou en friche, tourbières, hauts marais riverains	Susceptible
	Sterne Caspienne	Milieux humides, criques, lacs, rivières	Susceptible
Poissons	Fouille-roche gris	Fosses et radiers des rivières peu profondes au courant lent	Vulnérable
	Mené d'herbe	Courant calme, lac avec végétation abondante, sur vase et sable	Susceptible
	Barbotte des rapides	Rapide, courant, et parfois dans les lacs	Susceptible
Végétaux	Matteuccie fougère-à-l'autruche	Forêts feuillues riches, ombragées et humides, plaine inondable	Vulnérable
	Utriculaire résupinée	Eau peu profonde, le long des berges	Vulnérable

2.4.1.1 Causes

Destruction des habitats

Le statut précaire de ces espèces est principalement attribuable à la perte de leur habitat, leur destruction ou fragmentation par les perturbations anthropiques.

La protection de bandes riveraines sur 10 à 20 mètres permet d'assurer la protection des habitats des reptiles et des amphibiens (MRNF). Avec des bandes riveraines dégradées ou disparues telles que c'est le cas dans le bassin versant de la Bayonne, ces corridors fauniques et floristiques disparaissent privant de nombreuses espèces d'aires d'alimentation, de repos et de reproduction.

La perte de connectivité de l'habitat par le déboisement et le développement anthropique nuit également aux communautés fauniques terrestres et riveraines. Sur le bassin versant de la rivière Bayonne, 4,87 % du territoire est constitué de surfaces imperméables ce qui représente un obstacle pour la circulation de la faune et la dispersion de la flore et fractionne ainsi les habitats.

La pratique inadéquate de circulation VTT dans les chemins, bois et zones humides peut constituer également une cause de la dégradation et disparition des habitats, ce qui peut nuire aux espèces en causant des dommages soient aux habitats ou aux espèces directement.

La disparition des zones humides dans le bassin versant de la Bayonne, causée notamment par leur drainage et leur remblai à des fins agricoles ou de développement, qui ne représentent aujourd'hui plus que 0,33 % du territoire, peut aussi entrer dans l'explication de la disparition des espèces fauniques et floristiques. Le statut de la tortue des bois est un exemple concret sur notre bassin versant de l'impact de la fragmentation de son habitat causé par l'activité humaine telle que le drainage et l'agriculture.

La modification du régime hydrique par le redressement des cours d'eau, le déboisement, la présence de barrages (trente-huit sur notre bassin versant), l'aménagement inadéquat de ponceaux ou encore leur mauvais entretien sont autant de causes qui peuvent fragmenter l'habitat de la faune et flore aquatique et causer une perturbation à la circulation des espèces ce qui implique une diminution de certaines espèces, notamment ichtyologiques.

Pollution

La diminution de la qualité de l'eau et l'enrichissement par les matières nutritives (causées par les activités agricoles, les engrais, les installations septiques non conformes ou désuètes) la contamination par des produits toxiques dans les aires d'hivernage et autres aires essentielles à la survie des espèces terrestres et aquatiques sont aussi une cause de la menace qui pèse sur les espèces du bassin versant. Le fouille roche : dont la survie dépend d'écosystèmes non dégradés et d'une eau de qualité est notamment menacé par une dégradation de la qualité de l'eau du bassin versant de la Bayonne.

Selon les données du portrait du bassin versant, il s'avère que dans le sous-bassin du ruisseau Bibeau, seul sous-bassin ayant fait l'objet d'une étude ichtyologique, la proportion des individus présentant des anomalies externes est élevée, et ce, à toutes les stations d'échantillonnage.

Dans le bassin de la rivière Bayonne, 7500 ha ont été enrichis par des fertilisants, et ce, principalement dans les municipalités de Sainte-Élisabeth et Sainte-Geneviève-de-Berthier. Les pesticides ont été utilisés en 2006 sur près de 8361 ha des superficies cultivées du bassin versant de la rivière Bayonne, ce qui représentait pour 2006, environ 59 % des terres cultivées. Douze à quinze pesticides différents ont été détectés qui peuvent avoir des effets toxiques qualifiés d'aigus entraînant la mort des organismes, ou des effets toxiques chroniques qui vont engendrer des effets sur les organismes et les populations des espèces en modifiant leur comportement, les rendre infertiles. La toxicité chronique peut conduire à des malformations congénitales, voire à la mort prématurée des individus ou des populations. Cependant, aucune étude spécifique relative à l'impact de l'utilisation de pesticides sur la faune et flore de notre bassin versant n'a encore été menée. Toutefois, il a déjà été reconnu que l'épandage agricole de pesticides ou herbicides ou fertilisants tue les batraciens, hérissons, passereaux, rapaces ; et tous autres organismes qui se nourrissent des insectes ciblés par l'utilisation de pesticides, ainsi que les oiseaux nichant dans les zones agricoles par effet de bioaccumulation ou par effet de privatisation de nourriture. Le faucon pèlerin désigné dans notre bassin versant comme menacé est pour sa part victime de la contamination de ses proies par des substances toxiques, ce qui diminue sa capacité de reproduction.

Introduction de nouvelles espèces

L'introduction d'espèces exotiques envahissantes dans le bassin versant (que ce soit le gobie à taches noires ou la salicaire pourpre présentement connue dans notre bassin versant), peut par effet de compétition, prédation et domination sur les espèces indigènes de notre bassin versant engendrer une menace pour des espèces sensibles de notre bassin versant.

2.4.1.2 Conséquences

Outre une homogénéisation de la biodiversité du bassin versant induisant des problèmes sur la chaîne alimentaire et impliquant une baisse des services écologiques rendus par la faune et flore, nous ne pouvons établir de conséquences spécifiques à notre bassin versant relatives à la perte d'espèces. Toutefois la compétition interspécifique entre la salicaire pourpre et les autres espèces floristiques de notre bassin, induit une diminution des autres espèces, ce qui favorise alors l'implantation et la propagation de cette espèce nuisible.

Par ailleurs, tel que mentionné dans le portrait, une étude ichtyologique dans le bassin versant de la rivière Bayonne (sous-bassin Bibeau) a permis de constater que de nombreuses espèces présentent des anomalies et que d'autres sont tolérantes à la pollution, causes de la dégradation de la qualité de l'eau ou des habitats (cf. section 2.2 Dégradation ou perte des habitats fauniques, terrestres ou aquatiques).

Selon le MDDEP, lorsque plus de 5 % des poissons montrent des anomalies, on peut considérer que le problème est manifeste. Cependant, l'étude ichtyologique a une portée géographique limitée et date d'un certain nombre d'années. Sans une remise à jour de la base de données de nos inventaires biologique, il nous est difficile d'affirmer si le problème persiste ou non.

2.5 Limitation à la circulation des espèces

Lorsque l'on évoque la libre circulation, ce terme s'applique non seulement à toutes les espèces aquatiques, mais également à toutes les espèces inféodées au milieu aquatique, donc semi-aquatiques, terrestres, ou végétales, et finalement dans toutes les dimensions de l'espace. On parle alors des poissons, des vertébrés, des invertébrés benthiques, des macrophytes, du phytoplancton et du phytobenthos.

Tableau 10. Continuums et espèces emblématiques associées au bassin versant de la rivière Bayonne

Continuums	Espèces emblématiques
Milieus aquatiques	Poissons, plantes aquatiques, phytoplancton, benthos
Zones agricoles et lisières	Petite et grande faune, micromammifères
Zones humides	Amphibiens, avifaune, reptiles aquatiques, mammifères aquatiques, odonates...

2.5.1 La rivière Bayonne, ses tributaires et les lacs

2.5.1.1 Causes

Barrière artificielle à la libre circulation des espèces

Les barrières artificielles du bassin versant de la Bayonne comme les digues, les seuils, les barrages, le réseau de transport routier, les ponceaux, le dragage et les remblais en zone inondable, s'ils sont mal conçus ou installés ou lorsqu'ils n'ont pas inclus de passes à poissons et autres systèmes facilitant le passage des espèces, peuvent entraver la circulation des espèces et réduire l'accès à des habitats de qualité.

Il existe sur notre territoire trente-huit (38) barrages qui représentent tous des obstacles pour la migration des poissons, soit pour la libre circulation à la montaison, soit pour la libre circulation à la dévalaison (cf. figure 2). L'obstacle que représente un barrage dépend non seulement de l'espèce ichtyologique concernée, mais aussi de sa largeur et du module du barrage, de sa

configuration (au fil de l'eau vs en hauteur) et au dispositif de franchissement établi pour les espèces aquatiques s'il y a (lieu d'implantation, débit réservé, type et qualité du dimensionnement, etc.). Nous ne disposons à l'heure actuelle d'aucune information qui ne nous permette de confirmer si l'ensemble de ces barrages possède des « passes à poissons » qui permettraient de favoriser le passage des barrages par les espèces aquatiques (plus haut barrage de notre bassin = 7 m) et de quels types elles sont.

Les aménagements qui ont pour but d'assécher les terres à proximité du cours d'eau à des fins agricoles et de protéger les cultures et les lieux habités contre les crues, ainsi que des travaux de curage, de recalibrage et d'endiguement du lit mineur qui ont été effectués dans le bassin versant de la Bayonne, de même que les rectifications de tracé des cours d'eau tels que nous connaissons leur existence dans le sous-bassin versant du Bibeau peuvent également contribuer à la limitation de la circulation des espèces et à la disparition de certaines espèces.

Sans connaître le nombre exact de zones humides qui étaient présentes avant les aménagements qu'a connus le bassin versant de la Bayonne, leurs disparitions jouent pour beaucoup dans la limitation de la migration des espèces. Aujourd'hui, le bassin versant ne comporte que trente-deux milieux humides et ne représentent que 1,2 km² de la superficie du territoire répartis sur l'ensemble du bassin versant. Leur exploitation peut engendrer différents effets comme leur assèchement, la diminution de leurs zones de submersion, l'abaissement du niveau piézométrique des nappes phréatiques qui induit lui aussi l'assèchement de certaines zones alimentées par la nappe et donc de zones de refuges, d'alimentation ou de reproduction de certaines espèces, notamment des amphibiens et reptiles, ainsi que des poissons. C'est le cas de la tortue des bois, classée vulnérable sur le bassin de la Bayonne et dont l'habitat préférentiel est les boisés et milieux humides.

Par ailleurs, les activités de drainage des terres agricoles peuvent également influencer les niveaux d'eau de leur réseau de prélèvement et représenter un obstacle pour la libre circulation des espèces. Cependant, nous ne connaissons pas à l'heure actuelle les sources de prélèvement de l'irrigation des terres agricoles, il nous est donc impossible d'identifier les conséquences induites par cette pratique.

Les zones urbanisées, dévégétalisées et artificialisées représentent également une limite pour la circulation d'espèces, que ce soient la grande faune, la petite faune, comme pour les amphibiens, reptiles et insectes. Dans le bassin versant de la rivière Bayonne, il existe 2147 km de voies de communication (cf. tableau 16 du portrait), et l'on estime à 4,87 % du territoire constitué de surfaces imperméabilisées, et ce, principalement dans les municipalités de Saint-Félix-de-Valois, Saint-Jean-de-Matha ainsi que les municipalités de Berthierville et Sainte-Geneviève-de-Berthier pour le passage de l'autoroute. Onze trajets routiers qui représentent à eux seuls 162 km, longent également les différents cours d'eau du bassin et un chemin de fer traverse la rivière Bayonne à Sainte-Geneviève-de-Berthier.

Ces voies de communication représentent une réelle barrière pour les espèces et fragmentent les habitats, comme c'est le cas notamment à Saint-Jean-de-Matha, où deux routes pavées contournent des milieux humides 42 923 m² et 19 278 m². Les reptiles et amphibiens de même que la petite et moyenne faune ne traverse plus sur ce passage, et se retrouve confinée dans des aires qui deviennent limitantes.

De plus, la pollution sonore et lumineuse qu'engendre ce réseau affecte également les oiseaux (chanteurs) comme une étude en Grande-Bretagne l'a démontré (OPDAM, 1991). Cependant, aucune étude à ce sujet n'a été réalisée sur le bassin versant de la Bayonne.

Par ailleurs, le morcellement par les routes ainsi que les semelles de labour en agriculture ne s'exercent pas qu'en surface, l'effet-barrière existe aussi pour les espèces du sol ou fouisseuses et pour d'autres espèces qui utilisent leurs galeries. De plus, les espèces dont les spores, les germes ou les graines, les organismes ou les propagules qui sont transportées par celles-ci

peuvent aussi être affectées. Cependant, aucune étude sur le bassin versant de la Bayonne ne nous permet de confirmer ces hypothèses.

Les rejets de station d'épuration peuvent également constituer des barrières chimiques pour la faune aquatique. On note que dans les quatre stations d'épuration ayant fait l'objet d'un suivi, à savoir les stations situées à Berthierville, Sainte-Élisabeth, Saint-Félix-de-Valois, et Saint-Norbert, toutes présentaient des critères déclassants à leur sortie, que ce soient au niveau de la DBO₅, des MES, des coliformes fécaux, ou encore du phosphore total.

La station située à Saint-Félix-de-Valois, présentait des rendements non conformes pour la DBO₅, les MES et le phosphore. Or si l'on corrèle cela aux différents inventaires ichtyologiques réalisés sur le bassin de la Bayonne, on constate qu'à la hauteur de Saint-Félix-de-Valois, il existe une baisse de la diversité piscicole avec une dominance d'espèces à tolérance élevée à la pollution telle que le tête-de-boule, le mulot à corne, le mené jaune, le naseux des rapides, etc. Il en est de même pour la rivière Bonaventure et le ruisseau Bibeau situé en aval de Saint-Norbert, ce dernier qui se jette à Sainte-Élisabeth où la station d'épuration présente des critères non conformes d'assainissement pour la DBO₅, les MES et le phosphore. On peut alors supposer que la pollution entraînée à la sortie des stations d'épuration joue sur la composition des espèces aquatiques et constitue un frein à la circulation des espèces.

Barrière naturelle

L'accélération de la vitesse du courant, la présence d'une chute d'un côté du ponceau, le faible niveau d'eau, son réchauffement, les polluants présents dans les cours d'eau, l'accumulation de débris, les embâcles, sont tous des éléments avec les barrages de castors qui constituent des entraves à la libre circulation des espèces. Ces ouvrages perturbent le fonctionnement des écosystèmes et peuvent être à l'origine de profondes transformations de la morphologie et de l'hydrologie des milieux aquatiques. Ils entraînent une fragmentation de l'habitat rompant ce qu'on appelle le continuum écologique, et les individus des espèces se retrouvent alors isolés dans des enclaves où ils ne disposent pas de toutes les ressources pour accomplir leurs activités vitales (aire de reproduction, aire d'alimentation, aire de repos...).

Sur le bassin versant de la rivière Bayonne, on recense actuellement cinq chutes, toutes situées sur des anciens sites de moulins. Elles aussi peuvent représenter des obstacles à la circulation des espèces aquatiques en raison de leur forte dénivellation (la chute Beausoleil présente le plus fort taux de dénivellation.).

Les barrages de castor n'ont pas été dénombrés sur le bassin versant de la Bayonne. Cependant après communication personnelle avec plusieurs propriétaires de terrains du bassin et leur observation, on peut affirmer qu'ils sont présents chaque année et qu'ils entraînent dans certains cas des phénomènes d'inondation dans les routes et chemins privés. Eux aussi, par leur structure, par la modification du niveau des eaux des cours d'eau et lacs peuvent constituer un frein à la libre circulation des poissons. Il en va de même avec les embâcles présents sur le territoire de la Bayonne.

L'augmentation de la température de l'eau, ainsi que l'ensemble des polluants qui sont apportés au cours d'eau peuvent nuire aux espèces aquatiques, en perturbant leur fonctionnement biologique ainsi que leur morphologie (notamment les pesticides qui sont utilisés en grand nombre sur notre territoire, cf. portrait). Dans certains cas, ils n'ont plus alors les capacités de se déplacer ou de migrer et leur circulation au sein du réseau hydrique devient limitée.

L'échantillonnage réalisé au sous-bassin ruisseau Bibeau a d'ailleurs révélé que le nombre d'anomalies externes que présentaient les espèces de poissons est élevé sur toutes les stations d'échantillonnage, ce qui pourrait facilement s'extrapoler à tout le bassin versant, ou du moins, toute la portion aval du bassin, dominée par l'agriculture.

2.5.1.2 Conséquences

Les obstacles qui nuisent au libre passage du poisson et des espèces en général, peuvent entraîner un déclin des populations ou une disparition locale de l'espèce.

Perte d'habitats

Lorsque le passage vers d'autres habitats est limité, les espèces fauniques et ichtyologiques ne disposent plus d'un territoire suffisant pour accomplir entièrement leur cycle de vie (reproduction, repos, alimentation, croissance), qui selon les espèces, nécessite une libre circulation vers l'amont comme vers l'aval sur un linéaire plus ou moins long. Ce blocage réduit également les possibilités d'établir des échanges entre différents groupes pour préserver une certaine qualité génétique. Habituellement, cela génère une surexploitation du milieu, des conflits avec les intérêts humains et la disparition de certaines espèces par effet de compétition, au profit d'autres qui risquent alors de proliférer, aggravant la situation (cf. section 2.2.1.1 Portrait ichtyologique du portrait).

Pour l'instant, aucune espèce envahissante ou nuisible n'a été recensée dans le bassin versant. Cependant, d'après le MRNF, la présence du gobie à taches noires (*Neogobius melanostomus*) est à envisager dans le bassin versant de la rivière Bayonne.

Aucune donnée complémentaire sur la faune ne nous permet d'affirmer qu'une espèce prédomine sur une autre, même si l'on peut considérer que dans notre bassin versant, les espèces tolérantes à la pollution sont importantes dans le bassin versant de la Bayonne et que les omnivores prédominent sur les autres espèces.

Les populations (animales et végétales), isolées les unes des autres, se reproduisent entre elles. La consanguinité qui en résulte, diminue leur potentiel reproducteur, augmente l'expression des tares génétiques. La variabilité génétique, gage d'une bonne adaptabilité aux changements, décroît également. On peut alors observer un déclin, voire la disparition de certaines espèces dans le cours d'eau, ce qui peut à plus ou moins long terme perturber les activités récréotouristiques et notamment les activités de pêche. Cependant, encore une fois nous ne disposons pas assez d'informations pour déterminer le réel impact de limitation de la circulation d'espèces sur la pêche, de même que sur la faune pour la chasse. Nous pouvons cependant corréliser l'impact de la limitation de la circulation des espèces fauniques au fait que selon le dernier inventaire d'originaux réalisé en 2001, une chute de la population de 60 % a été observée et la densité y est maintenant de 1,1 original par 10 km². Le cerf de Virginie ne semblerait pas non plus être affecté puisque selon les dernières données de chasse de 2004, sa population était en hausse comparativement à l'année 2000 (cf. portrait, section 2.1.1.1 Mammifères).

Impacts des obstacles

Les différents obstacles présents sur le bassin versant de la Bayonne induisent une modification générale des écoulements et du comportement des crues et des étiages comparativement à son état naturel. Ils ralentissent les vitesses d'écoulement des eaux, ce qui a pour conséquence de modifier l'écosystème aquatique initial en provoquant une accumulation des sédiments dans les retenues (donc un colmatage des frayères des poissons), et en appauvrissant la diversité en favorisant certaines classes d'âge et les espèces adaptées aux eaux stagnantes.

Les différents indices biologiques exploités sur le bassin versant de la Bayonne, que ce soient l'IDEC, l'ISB, l'IIB ou encore les indices physico-chimiques indiquent tous que la qualité des eaux du bassin versant est très faible, voire médiocre dans certaines portions et que les espèces, qu'elles soient diatomées ou du benthos révèlent des pollutions existantes sur le

territoire qui modifient les compositions des espèces au sein du réseau hydrique du bassin (cf. section 2.2.1.1 du diagnostic, Indices de qualité des écosystèmes aquatiques).

De plus, les obstacles limitant la circulation d'espèces modifient également la sédimentation des cours d'eau et des lacs, que ce soient en favorisant certaines zones, de colmatages ou en privant certaines sections du cours d'eau de sédiments. Or les sédiments sont essentiels à la survie des espèces, que ce soient lorsqu'ils assurent la présence de plages de graviers requises pour la reproduction des poissons, ou lorsqu'ils garantissent l'existence de bancs alluviaux mobiles nécessaires à la faune et la flore aquatique, semi-aquatique et rivulaire. De plus, ils peuvent créer des faciès d'écoulement permettant une bonne autoépuration des eaux, ou de restaurer le plancher alluvial d'un cours d'eau très incisé. Leur modification par la mise en place d'obstacles peut donc être néfaste et engendrer des conséquences non seulement sur les espèces, mais aussi sur les fonctions épuratrices des cours d'eau et leur fonctionnement hydrologique.

Enfin, la dérivation qui accompagne souvent ces ouvrages, a pour conséquence de réduire considérablement et d'uniformiser le débit restant dans la rivière, des plans d'eau et d'éliminer les crues régénératrices d'habitats tout en amplifiant les phénomènes d'eutrophisation dans la retenue, et donc, indirectement de faciliter la prolifération de cyanobactéries ce qui induit des pertes d'usage à la fois pour la pêche, mais aussi pour les activités récréotouristiques de la baignade.

Le lac Mondor, situé au nord-ouest du bassin versant dans la municipalité de Saint-Jean-de-Matha connaît cette problématique puisque sa décharge est freinée par un barrage de castor ce qui entraîne la diminution, voir l'absence de circulation de sa masse d'eau. Celui-ci est présentement décrit comme un lac oligotrophe, voir méso-oligotrophe (annexe 6). D'après certains résultats obtenus, il ne présenterait que peu ou pas de signe d'eutrophisation, mais ces résultats restent à analyser avec précautions puisqu'aucune autre mesure de son état trophique n'avait été prise auparavant. On constate toutefois que celui-ci a connu des épisodes de cyanobactéries en 2009, qui en plus d'être reliées à l'impact de l'usage de fertilisants et la dégradation de ses bandes riveraines, pourraient être associées à l'impact du barrage de castor présent à sa décharge qui faciliterait des eaux stagnantes, donc le réchauffement des eaux et un phénomène d'eutrophisation.

Sans un recensement de l'ensemble des obstacles présent sur le bassin versant, il nous est difficile présentement d'établir une priorité d'intervention quant aux problématiques recensées sur le territoire, et notamment sur l'évaluation de la discontinuité des habitats et l'impact des obstacles sur le bassin.

2.6 Surexploitation d'une espèce de poisson/augmentation de la pression de pêche/surpêche

2.6.1 La rivière Bayonne, ses tributaires et les lacs

Aucune pêche commerciale n'est effectuée sur le bassin versant de la Bayonne. On peut donc supposer qu'il n'existe pas de pression de pêche ou surpêche sur le territoire. La pêche sportive est pratiquée sur les lacs, dans quelques ruisseaux et sur l'ensemble des rivières. Cette activité est généralement pratiquée par les résidents du bassin versant et les principales espèces pouvant être pêchées sont la barbotte, la perchaude, le doré et l'omble de fontaine, cette dernière fait également l'objet d'ensemencements annuels provenant de l'aquaculture.

Aucune donnée ne nous permet d'affirmer s'il existe une pression intensifiée sur une espèce de poisson en particulier. Cependant, étant donné que la majorité des pêcheurs sont des résidents, on peut supposer que leur impact sur les populations de poissons est faible et ne fait que réguler les espèces.

3. PROBLÉMATIQUES ASSOCIÉES À LA DYNAMIQUE DES COURS D'EAU

3.1 Problématiques d'érosion des berges

L'érosion des berges est un processus naturel et nécessaire pour l'équilibre d'une rivière. Toutefois, le rythme d'érosion peut être accéléré ou excessif et engendrer des conséquences néfastes sur la dynamique des cours d'eau et le milieu biologique.

L'organisme de bassin versant de la rivière Bayonne a caractérisé les zones d'érosion du sous-bassin du ruisseau Bibeau (tableau 6 du portrait) et différentes problématiques ont pu être décelées. Si les zones d'érosion du bassin versant n'ont pas été localisées au complet, on peut toutefois s'attendre à des similitudes à l'échelle du bassin de la Bayonne puisque l'ensemble de la partie aval du bassin versant est majoritairement agricole, tout comme le sous-bassin du ruisseau Bibeau.

Sans une caractérisation des bandes riveraines et des zones d'érosion sur la totalité des cours d'eau et lacs du bassin versant, ainsi que la mesure de débits sur un plus grand nombre de stations, il nous est difficile d'établir un diagnostic avec certitude quant à la problématique d'érosion des berges du bassin versant de la rivière Bayonne.

3.1.1 La rivière Bayonne et ses tributaires

3.1.1.1 Causes

Rectification des cours d'eau

Sans connaître avec précision les endroits où la rivière Bayonne est ou a pu être redressée, les cours d'eau du Québec ont longtemps connu des rectifications dans le but d'agrandir les parcelles et de faciliter l'exploitation des cultures (ce qui est le cas pour le sous-bassin du ruisseau Bibeau).

Ces modifications apportées aux écosystèmes modifient le régime hydrologique des cours d'eau et entraînent une hausse significative de la vitesse d'évacuation des précipitations, de la force des crues et des courants, ce qui augmente la force érosive hydrique.

Cultures

Le maintien de sols à nu pendant de longues périodes lors des labours est également une cause de l'érosion des sols puisqu'il est constamment exposé au travail de l'eau. Des études révèlent qu'une acre de sol agricole sans protection végétale en pente douce peut laisser partir jusqu'à sept (7) tonnes de sols par an vers le réseau hydrique (ODNR, 1996. Source provenant du site internet : Memphremagog Conservation Inc. Érosion. [En ligne] : <http://www.memphremagog.org/fr/lexique.php?id=36>.) Dans le bassin versant de la rivière Bayonne, 15420 ha étaient consacrés en 2006 à la production végétale, ce qui représentent un peu plus de 38 000 acres, soit potentiellement 266 000 tonnes de sols qui pourraient se retrouver dans le réseau hydrique du bassin. Toutefois, sans connaître les périodes et les quantités de cultures mises à nu chaque année, il nous est impossible de diagnostiquer l'impact réel des sols mis à nu et de leur érosion sur le réseau hydrique de la Bayonne.

Les cultures à grandes interlignes favorisent également une érosion importante, puisque celles-ci favorisent une couverture au sol en rangs espacés. De plus, ces cultures sont bien souvent effectuées sur de grandes parcelles dont on a éliminé les obstacles pour faciliter leur récolte (digue de roches, haies d'arbres brise vent et filtrantes, etc.), et où l'on a creusé des canaux de drainage de surface. Dans notre bassin versant, la culture à grande interligne occupait en 2006 la plus grande superficie des cultures (53,8 %) (tableau 21 du portrait). On peut donc s'attendre à de grands phénomènes d'érosion dans les municipalités qui favorisent ce type de cultures et où l'agriculture est dominante, à savoir Notre-Dame-de-Lourdes, Sainte-Élisabeth, Sainte-Geneviève-de-Berthier, Berthierville, Saint-Félix-de-Valois, et Saint-Cléophas.



Figure 3. Taux d'érosion types selon l'usage du sol (source : EPA, 2007)

L'irrigation intensive et le drainage agricole des cultures fourragères, qui représentent (29,1 %) du bassin versant sont aussi une problématique facilitant l'érosion des sols et des berges. En effet, ces terrains ne sont pas toujours adaptés à recevoir autant de volumes d'eau et aussi rapidement, ce qui entraîne un ruissellement et lessivage des sols qui favorise l'érosion des berges et des champs.

Animaux

Dans certains cas, on constate que les animaux d'élevage s'abreuvent dans les cours d'eau. La production bovine tient pour 25,8 % du cheptel et des unités de productions animales du territoire du bassin versant (tableau 23 du portrait). Les deux principales municipalités où est concentrée cette production sont Sainte-Geneviève-de-Berthier et Sainte-Élisabeth, mais elle est aussi très importante dans les municipalités de Saint-Norbert et Saint-Gabriel. La municipalité de Saint-Félix-de-Valois semble être celle qui possède la plus grande densité animale du bassin versant selon la figure 24 du portrait.

Lorsque les animaux d'élevage ont librement accès aux cours d'eau et à leurs bandes riveraines, ils piétinent le rivage de leurs sabots, ce qui détruit la végétation en place et envoie des quantités importantes de sédiments dans le réseau hydrique en plus d'un apport en coliformes fécaux. Cependant, aucun recensement du bétail ayant accès au cours d'eau n'a eu lieu sur le bassin versant. Nous ne pouvons donc confirmer que ceux-ci ont un effet conséquent sur l'érosion des berges du bassin versant de la Bayonne.

Imperméabilisation des sols

Dans le bassin de la rivière Bayonne, le pourcentage d'imperméabilité est estimé à 4,87 % ce qui représente une faible proportion du territoire, et représente de façon générale, une très faible superficie. Cependant, ce pourcentage ne sera pas à négliger lors de la mise en œuvre du plan d'action, notamment dans les municipalités de Saint-Félix-de-Valois et Saint-Jean-de-Matha qui possèdent des superficies imperméables importantes. Le plan d'action permettra de connaître si l'impact sera notable ou non sur le territoire. De plus dans de petits villages comme ceux de notre bassin versant, les chemins privés sont réalisés à partir de matériaux érodables qui à long terme, se retrouve dans les cours d'eau par lessivage et l'érosion.

Bande riveraine

La coupe d'arbres en bordure d'un cours d'eau, et l'arrachage de bande riveraine diminue la solidité des berges et favorise l'érosion des berges ainsi que le lessivage des sols et particules. Le projet Bibeau, financé par la commission de développement de l'agriculture du Québec (CDAQ) et réalisé en 2007 dans le but d'améliorer les pratiques agricoles et la qualité des berges des cours d'eau, démontre qu'il existe plusieurs bandes riveraines dégradées, arrachées, effondrées, érodées et autre autour du ruisseau (cf. tableau 6 du portrait). Soixante-quatorze pour cent (74 %) des berges étudiées ne sont représentés que par les espèces herbacées sur le replat des berges, ce qui n'est pas suffisant pour la stabilisation des berges et l'absorption des eaux et nutriments excessifs, surtout pour des pentes majoritairement qualifiées de moyenne à forte.

Fossé routier

Un entretien inadéquat des fossés routiers peut aussi être un facteur d'érosion important lorsque cette pratique consiste à mettre à nu une partie du fossé. Les routes et les voies d'accès mal construites, mal entretenues ou présentant des défauts de conception sont autant de sites potentiels d'érosion massive qui pourraient favoriser le transport de sédiments vers les écosystèmes aquatiques.

Selon le MRN, en 1999, le bassin versant présentait près de 2147 km de voie de communication, parmi lesquelles, 816 km de chemin non carrossable, 37 km de voie de communication abandonnée, 558 km de chemin carrossable non pavé, 15 km de route non pavée et 4 de route locale non pavée (cf. tableau 16 du portrait). L'ensemble de ces réseaux peut faciliter le ruissellement, le morcellement et l'apport vers les écosystèmes aquatiques.

Niveau d'eau

L'augmentation ou la diminution artificielle du niveau d'eau grâce à un barrage peut être un facteur responsable de l'érosion. Il existe sur notre bassin versant 38 barrages, qui ont donc un potentiel érosif important. Les murs de remblai, les canalisations d'un cours d'eau, et certains ponts sont responsables également d'érosion puisque la rivière tend à retrouver son lit naturel. Enlever du gravier ou en ajouter au lit du cours d'eau, peut aussi altérer le débit, et augmenter ainsi l'érosion.

Véhicules hors routes

En l'absence de couverture de neige, le passage répété des engins (motocross, VTT, motoneige, etc.) favorise l'érosion en créant des zones à nu (sans végétation). De plus, par la présence de ces engins dans les cours d'eau, l'habitat aquatique des ruisseaux et petits cours d'eau se dégrade considérablement (déplacement du fond des cours d'eau). Cette pratique remet en suspension les sédiments et détruit la végétation et les habitats en place. Été comme

hiver, les véhicules hors route tels que les motoneiges, utilisent des sentiers formels et informels qui parcourent des terrains normalement inaccessibles.

Sans connaître leur importance, nous pouvons affirmer via le site internet de la municipalité de Saint-Jean-de-Matha, que la municipalité comporte pour ses activités de villégiature, de nombreuses pistes de VTT et quad à l'automne ainsi que des pistes de motoneiges, chiens de traîneaux qui peuvent influencer sur l'érosion des sols et berges. Il en est de même pour la municipalité de Saint-Cléophas qui organise chaque année des randonnées de motoneiges, et nous pouvons supposer que les autres municipalités du bassin versant présentent elles aussi des activités similaires.

Autres facteurs potentiels

Des facteurs naturels peuvent également influencer et faciliter l'érosion des sols : la nature géologique du sol (formations marneuses et calcaire-marneuses peu résistantes et sensibles à l'érosion), la nature du réseau de drainage, à savoir le relief, la pente, la densité et sa forme, la faible densité du couvert végétal naturel, le pourcentage de matière organique des sols, l'intensité des pluies sur le territoire, la torrencialité des écoulements dans le réseau hydrographique, aspects sur lesquels, peu de données sont disponibles.

Le bassin versant présente un réseau hydrographique dendritique dans les reliefs montagneux et devient parallèle dans les reliefs de plaines. Sa forme peut donc faciliter les phénomènes d'érosion, surtout en amont du bassin où le relief présente des pentes plus fortes.

3.1.1.2 Conséquences

L'érosion des berges entraîne de nombreuses conséquences sur la qualité des cours d'eau du bassin versant de la rivière Bayonne.

Perte de sol et de terrain par sapement, ravinement et lessivage

L'érosion accélérée entraîne la perte de quantités conséquentes de terres arables. La parcelle en culture perd peu à peu son capital productif et gruge peu à peu du terrain. Dans des cas extrêmes, c'est l'existence même de certains bâtiments situés sur les parcelles en cultures qui peuvent être menacés.

Selon l'étude réalisée sur le ruisseau Bibeau (tableau 6 du portrait), les berges connaissent principalement des problématiques d'effondrement et de ruissellement érosif. Sur 422 sites répertoriés, 150 connaissent un ruissellement érosif, et 144 possèdent des berges effondrées. Les autres problématiques observées résident en des berges arrachées, fissurées, suintantes et/ou avec des rigoles érodées par ravinement, ce qui entraîne un détachement des particules de sol, donc indirectement un appauvrissement des terres agricoles et de leur productivité, une perte de superficie des terres en culture et un apport dans les cours d'eau et rivières.

Le lessivage, qui entraîne les particules du sol, bouche les pores du sol, l'imperméabilise, et en ruisselant à la surface, l'eau gagne un potentiel érosif tout en se chargeant de particules, et de polluants transportés dans le réseau hydrique. On observe alors une augmentation des matières en suspension, de la turbidité, un rehaussement des lits de cours d'eau et donc une augmentation des risques d'inondation.

Perturbation des communautés biologiques du plan d'eau et diminution de la qualité de la pêche

Les eaux chargées de sédiments deviennent brunes et moins propices à la vie aquatique. Elles peuvent irriter voir boucher les branchies des poissons. En se déposant sur les frayères, les

sédiments asphyxient les œufs qui sont présents et en détruisent le potentiel en tant que site de reproduction pour les années subséquentes (colmatage). En plus d'avoir de graves impacts sur la structure de la communauté de poissons d'un plan d'eau, l'érosion est donc une menace directe au potentiel de pêche du plan d'eau.

Perturbation de la dynamique fluviale et sédimentation

Les particules de sol apportées par le lessivage restent en suspension dans l'eau jusqu'à ce qu'elles atteignent un endroit plus calme et se déposent au fond ce qui engendre alors des phénomènes de sédimentation et d'envasement. Les particules de sol les plus grosses, tels les graviers et les sables, s'arrêtent généralement près de leur origine, souvent dans le ruisseau d'à côté et entraînent alors une perte de profondeur et un colmatage du lit majeur du cours d'eau et de ses tributaires, modifie leur forme, ce qui augmente le risque d'inondation.

Perturbation des activités récréotouristiques

Par l'accumulation des sédiments au fond des cours d'eau, ils forment une couche de boue. De plus, l'accumulation de sédiments fins et de polluants dans le réseau hydrique favorise la prolifération excessive de plantes aquatiques, la dégradation de la qualité de l'eau et les zones ne sont plus considérées comme sites d'intérêts pour la baignade.

Comme énoncés dans le portrait, la rivière Bayonne et ses tributaires, ne sont que très peu utilisés pour la baignade. Les seuls endroits où l'on constate des baignades sont les lacs du bassin versant ainsi qu'en amont et aval des chutes sur la rivière Bayonne, ainsi qu'en amont de Sainte-Élisabeth. Même si les lacs étudiés dans le bassin versant, soient les lacs Mondor et Berthier présentent des signes d'eutrophisation et ont connu des épisodes de cyanobactéries, il n'apparaît dans aucun des deux, de prolifération de plantes aquatiques intenses.

Pertes économiques et vulnérabilités des infrastructures

L'érosion des berges peut engendrer de fortes conséquences économiques liées aux dégâts des infrastructures publiques et privées. Cela représente une menace au bon fonctionnement des infrastructures tels que des ponceaux, fossés, égout pluvial qui peuvent se retrouver bloqués et comblés, partiellement, ou totalement, par les sédiments apportés par l'érosion des berges. L'entretien de ces infrastructures par la municipalité ou le propriétaire engendre un coût notable qui pourrait être évité si l'on connaissait les zones à risques pour l'érosion des sols.

Les glissements de terrain rapides par leur caractère soudain peuvent provoquer un risque pour la sécurité publique et constituer une nuisance au transport lorsque l'érosion (hydrique) est localisée proche des routes et chaussées. Le 26 juin 2009, un épisode de pluie intense s'est produit presque exclusivement sur la municipalité de Saint-Félix-de-Valois et s'est traduit par une accumulation de pluie de 100 mm sur une période de temps inférieure à trente minutes (communication personnelle René Charbonneau). Cet événement a provoqué des inondations et une érosion importante des infrastructures telles que les routes et les ponceaux engendrant des coûts approximatifs de 45 000 \$ (annexe 8). Si les inondations n'ont pas touché les habitations, il reste cependant qu'elles ont touché, des tronçons de routes, des ponceaux, qui, en plus d'engendrer des coûts importants de réparations, ont induit un apport de matériaux et de polluants dans les cours d'eau du bassin versant de la rivière Bayonne.

Avec une recherche d'informations plus poussée auprès de la direction de la santé publique sur les épisodes d'inondation qu'a connue l'Île Tessier, nous pourrions être en mesure d'étayer plus encore notre diagnostic quant à l'impact de l'érosion des berges sur les infrastructures et le développement résidentiel.

3.1.2 Les lacs

En plus des causes énoncées précédemment, l'état des bandes riveraines autour des lacs peut influencer l'érosion des berges. Sur le bassin versant de la rivière Bayonne, seuls deux lacs ont fait l'objet d'une étude des bandes riveraines : le lac Mondor, et le lac Berthier, respectivement en 2009 et 2010.

Le portrait a révélé que les bandes riveraines du lac Berthier étaient quasi inexistantes et que 26 % des 2086 m de rives du lac Mondor ont perdu l'aspect naturel de leur couvert. Ces secteurs sont en majorité des zones habitées et d'infrastructures, exceptées à quelques endroits (annexe 7).

L'érosion des berges peut amener à une amplification des problèmes déjà existants notamment l'eutrophisation des plans d'eau. Par un apport supplémentaire en éléments nutritifs tels que le phosphore, causés par le lessivage des sols, les plans d'eau sont enrichis ce qui favorise la dégradation de l'état trophique actuel des lacs.

3.2 Problématiques d'envasement/de sédimentation des cours d'eau/de comblement des plans d'eau

Les secteurs de sédimentation sont localisés dans les mêmes cours d'eau (surtout agricoles) du bassin versant que ceux identifiés pour des érosions de berges puisque la sédimentation est un processus qui résulte de l'érosion des sols et des berges.

Puisque dans notre bassin versant, seul le ruisseau Bibeau a fait l'objet d'une étude sur l'érosion de ses sols et plus particulièrement de ses berges, nous ne pouvons nous prononcer que sur ce secteur. De plus, lors du projet Bibeau de 2007, les phénomènes de sédimentation n'ont pas été répertoriés, donc il nous est pour l'instant impossible d'identifier les problématiques associées à la sédimentation, même si nous savons qu'ils engendrent des pertes d'habitats pour la faune et flore, une perturbation de la chaîne alimentaire par l'envasement du benthos, et qu'ils influent également sur la dynamique des cours d'eau et lacs par une augmentation de la turbidité, un relargage des polluants piégés dans les sédiments.

3.2.1 La rivière Bayonne et ses tributaires

3.2.1.1 Causes

Parmi les causes favorisant la sédimentation de notre bassin versant, on peut citer la fréquence de l'intensité des précipitations qui ont un effet sur l'écoulement des eaux. Notre territoire connaît des précipitations de 1000 mm/année ce qui le caractérise d'un régime de précipitation sub-humide (MDDEP, 2002d). De fait, on peut considérer que les précipitations, qui par le lessivage entraînent une érosion et donc indirectement une sédimentation, influent sur ce phénomène, de même que les périodes de crues, pendant lesquelles une grande quantité de sédiments est apportée.

Sans avoir réalisé d'études spécifiques sur le bassin de la Bayonne, on constate quand même de nombreux sites d'érosion des berges, par sapement, effondrement, etc. tels que ceux vus dans le projet Bibeau, qui par lessivage, favorisent le transport des sédiments vers les milieux aquatiques et conduisent à leur envasement. On peut donc supposer qu'il existe des sites d'envasement et de sédimentation dans les autres cours d'eau et tributaires de la Bayonne.

Le phénomène d'envasement et sédimentation s'est également amplifié en raison de l'accroissement des apports anthropiques et de l'érosion (dû notamment à des opérations de

recalibrage des cours d'eau et aux changements des pratiques agronomiques qui ont entraîné la destruction des haies et des talus). L'ensemble de ces activités a entraîné par une imperméabilisation des sols, un ruissellement et un lessivage accentué des eaux sur les terres ce qui a favorisé les phénomènes d'érosion. Pour certains cours d'eau tel que le ruisseau Bibeau, le lit mineur a été linéarisé pour faciliter l'exploitation agricole. Ces pratiques ont donc homogénéisé l'écoulement des eaux, ce qui se traduit en période d'étiage et/ou de sécheresse, par une baisse du courant, et une sédimentation des matières en suspension. Selon le portrait (et annexe 3), les matières en suspension sont une réelle problématique dans le bassin versant, avec de surcroît, des valeurs qui dépassent tous les critères de toxicité chronique excepté en amont dans le sous-bassin du ruisseau Bibeau.

De plus, l'apport excessif de nutriments dont une des conséquences est la prolifération d'algues vertes (avec l'eutrophisation) favorise la sédimentation. Ces algues en se fossilisant, accélèrent la sédimentation qui encombre le lit de la rivière, diminue la hauteur d'eau et le débit des cours d'eau, et par conséquent affaiblissent le courant, tout en augmentant la température et donc accélère à nouveau le phénomène de sédimentation. Sur l'ensemble du bassin versant de la Bayonne, environ 7500 ha ont été enrichis par des fertilisants. Les résultats pour 2006 démontrent que ce sont les municipalités de Sainte-Élisabeth et Sainte-Geneviève-de-Berthier qui utilisent les plus grandes quantités. Donc on pourra supposer que ces municipalités ainsi que les cours d'eau qui s'y trouvent seront sujets à la sédimentation. De plus, tel que mentionné dans le portrait, toutes les municipalités du bassin sont considérées en surplus de phosphore.

Enfin, une des causes à la sédimentation réside aux retenues d'eau créées par les barrages qui constituent un piège à sédiments. Or le bassin versant de la Bayonne possède 38 barrages, donc tous sont potentiellement sujets à l'envasement. Mais encore une fois, un manque d'information à ce sujet nous empêche d'affirmer les conséquences réelles et potentielles de l'envasement des barrages.

3.2.1.2 Conséquences

Perturbation du milieu aquatique

Le premier impact de la sédimentation sur l'habitat du poisson se situe au niveau des frayères. Lorsque les sédiments s'y déposent et s'y accumulent, ils colmatent le gravier et empêchent l'eau de circuler dans le substrat. Les œufs et les alevins qui y sont enfouis n'ont plus l'oxygène nécessaire à leur survie et meurent par asphyxie.

La sédimentation réduit également la disponibilité de nourriture des poissons. L'alimentation de ceux-ci est constituée principalement de larves d'insectes et benthos qui vivent au fond des cours d'eau. Après le dépôt de sédiments, cette nourriture n'est donc plus accessible.

Enfin, les sédiments en suspension dans l'eau occasionnent des problèmes respiratoires aux poissons en irritant leurs branchies. De surcroît, ils diminuent la visibilité, ce qui réduit les déplacements des poissons et nuit ainsi à leur alimentation. La concentration médiane de coliformes fécaux est de 1100 UFC/100 ml et la concentration médiane de matières en suspension est de 33 mg/l (annexe 3) pour la rivière Bayonne, ce qui représente des valeurs largement supérieures aux critères de qualité de l'eau de surface selon les principaux usages de l'eau de surface. Ces résultats obtenus pour les paramètres de la turbidité et des matières en suspension dépassent les critères pour la vie aquatique concernant la toxicité aiguë. On peut donc dire que dans la rivière Bayonne, et de façon générale pour tous les cours d'eau du bassin (tels que vu dans la première partie du diagnostic), la sédimentation, les matières en suspension et la turbidité représentent un danger réel pour le milieu biologique, et représentent avec le phosphore, des facteurs déclassants de la qualité d'eau.

Un des deuxièmes impacts de la sédimentation réside en l'envasement des cours d'eau et la prolifération de plantes aquatiques, qui peut être corrélée à l'apport de fertilisants associés aux sédiments. Si aucune étude spécifique n'a encore été réalisée sur le périphyton dans le bassin versant de la Bayonne, on note cependant que la chlorophylle *a* est aussi un des facteurs déclassant de la qualité de l'eau de la rivière Bayonne et ses tributaires. La chlorophylle *a* est un indice de la biomasse phytoplanctonique, c'est-à-dire de la quantité de phytoplanctons retrouvés dans le cours d'eau. Or il y a corrélation entre le phosphore, la chlorophylle *a* et l'augmentation des plantes aquatiques. On peut donc supposer qu'il y a des phénomènes de sédimentation dans les cours d'eau du bassin de la Bayonne qui influent sur la prolifération de plantes aquatiques et indirectement sur l'eutrophisation des cours d'eau et la qualité de l'eau.

Des substances chimiques toxiques et polluantes peuvent se fixer aux particules de sédiments ou être absorbées par celles-ci, puis transportées et déposées dans un autre milieu. Ces polluants peuvent plus tard être libérés dans l'environnement et engendrer des conséquences néfastes sur les populations fauniques des cours d'eau. À ce titre, on note que l'ensemble des différents indices exploités sur le bassin versant, que ce soient, l'indice d'intégrité biotique, l'IDEC ou encore l'indice de santé du benthos volontaire, démontrent tous que les communautés de poissons, de diatomées et de benthos présentes dans les cours d'eau du bassin de la Bayonne sont dominées par les espèces tolérantes à la pollution et présentent des valeurs typiques d'un milieu très dégradé. (cf. section 2.2 Dégradation ou perte des habitats fauniques, terrestres ou aquatiques) qui peuvent entraîner des déformations chez les poissons ou la mort de ceux-ci. D'ailleurs, on peut constater d'après l'étude réalisée sur le sous-bassin Bibeau, que la majorité des individus des populations ichtyologiques échantillonnées présentaient des anomalies corporelles. De fait, on pourrait supposer que la sédimentation et le piégeage de polluants toxiques dans les sédiments sont une des raisons qui explique la présence d'anomalies chez les communautés ichtyologiques.

Perturbation du fonctionnement du milieu humain et urbain

Le dépôt de sédiments entraîne une hausse du lit des cours d'eau, ce qui affecte les capacités d'écoulement qui se réduisent et apparaissent alors des risques d'inondation des terrains riverains. De plus, l'accumulation de sédiments peut entraîner le blocage des égouts pluviaux et des ponceux, ainsi qu'une augmentation des coûts de traitement de l'eau potable et notamment de filtration et dessablage.

En l'absence d'analyses plus précises sur l'efficacité des systèmes de traitement des eaux dans notre bassin versant, nous ne pouvons conclure des impacts de la sédimentation sur le bon fonctionnement des ouvrages municipaux.

3.2.2 Les lacs

3.2.2.1 Causes

Les causes qui engendrent la sédimentation dans les lacs sont sensiblement les mêmes que ceux énoncés pour les rivières et tributaires du bassin versant de la rivière Bayonne. À cela, on peut ajouter l'absence de bande riveraine ou le sous-dimensionnement d'une bande riveraine en bordure de lac qui représente un frein à l'érosion et au lessivage des sols.

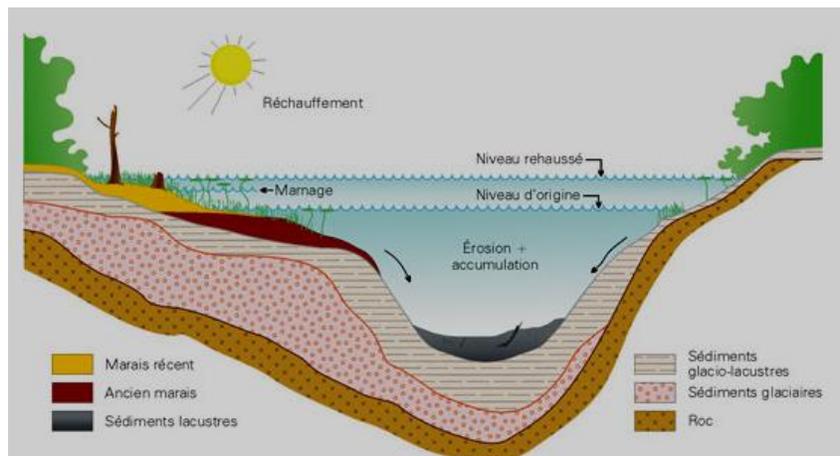
Les activités récréotouristiques du bassin versant de la Bayonne peuvent également jouer sur la sédimentation des lacs. En effet, principalement concentrées dans les lacs du bassin, les activités nautiques modifient le régime des vagues et l'élévation du niveau de l'eau. Les vagues, causées par les passages d'embarcations à haute vitesse, s'affalent sur les berges exposées et les érodent plus rapidement. Une plus grande exposition des berges diminue leur résistance, qui varie en fonction du type de sol, du couvert végétal et de la pente. Aujourd'hui, les embarcations

motorisées ont été interdites sur les plans d'eau du bassin (depuis 1994 sur le lac Berthier), mais cela n'a pas toujours été le cas. Par conséquent, ces activités motorisées passées peuvent avoir influencé et favorisé la sédimentation actuelle.

À l'été 2009, une étude sur le lac Mondor a révélé que 26 % des 2086 m de rives du lac Mondor ont perdu l'aspect naturel de leur couvert. À ce jour, l'étude des bandes riveraines sur le lac Berthier n'a pas été analysée, cependant, à titre d'observation, les rives du lac Berthier paraissent encore plus dégradées que celles du lac Mondor (annexe 7).

La faible profondeur des lacs (profondeur moyenne du lac Berthier = 4,7 m), donc leur morphologie, mais aussi leur physico-chimie et une faible circulation des eaux facilitent un phénomène de sédimentation rapide.

Les barrages peuvent également faciliter en leur aval des phénomènes de sédimentation. Sur notre bassin versant il existe trente-huit barrages, dont trente-et-un à des fins récréatives, trois constituent des réserves d'eau et deux sont utilisés pour des prises d'eau. Quatorze sont des réservoirs. Or lorsque les barrages rehaussent les cours d'eau de leur niveau naturel, ils entraînent une élévation du niveau d'eau submergeant ainsi les basses terres environnantes sur des largeurs. La plus grande conséquence de cette mise en eau est l'inondation des berges et l'érosion des rives, apportant de la terre arable et de l'humus vers le fond du lac et transformant le lit original, fait de sable et de graviers, en un lit de vase.



(Source : APEL, 2010)

Figure 4. Schéma du processus d'envasement d'un lac consécutif à la hausse du niveau de l'eau

Ce processus d'envasement et de sédimentation apporte de la matière organique qui est ensuite dégradée par les bactéries dont l'activité hétérotrophe occasionne une grande consommation d'oxygène au fond du lac et peut être à l'origine d'épisodes estivaux d'hypoxie et d'anoxie de l'hypolimnion (Légaré, 1998). Dans la plupart des cas, la présence de ces barrages interrompt le transfert de cette charge vers l'aval (Sherrard et Erskine, 1991), et coupe les connexions entre les cours aval et leur bassin. À l'échelle mondiale, plus de 50 % des flux sédimentaires des bassins régulés sont piégés par des barrages (Vörösmarty et al., 2003).

3.2.2.2 Conséquences

Le processus d'envasement et de sédimentation lié à la présence des barrages apporte de la matière organique qui est ensuite dégradée par les bactéries dont l'activité hétérotrophe occasionne une grande consommation d'oxygène au fond du lac et peut être à l'origine d'épisodes estivaux d'hypoxie et d'anoxie de l'hypolimnion (Légaré, 1998). La sédimentation

peut alors accélérer les processus d'eutrophisation dans les lacs. Ils sont accumulés au fond de l'eau, colmatent les plans d'eau, ce qui diminue la profondeur des lacs. Les sédiments sont des pièges à polluants et phosphore. Leurs remises en suspension entraînent une augmentation de la turbidité dans les lacs, et remobilise les polluants lors de l'oxydation de sédiments anoxiques (Vale *et al.*, 1998).

Le lac Berthier apparaît plus dégradé que le lac Mondor puisqu'il est considéré comme un lac méso-eutrophe versus lac oligotrophe pour le lac Mondor (selon les paramètres du phosphore total et de la chlorophylle *a*).

Les apports excessifs en sédiments entraînent un envasement du littoral. À ce moment, les frayères peuvent être colmatées et l'enracinement des plantes aquatiques favorisé. Avec la prolifération des plantes aquatiques survient une augmentation de la productivité biologique, un appauvrissement en oxygène dissous et un réchauffement de l'eau, ce qui favorise l'émergence de cyanobactéries. À l'été 2010, les deux lacs qui font l'objet d'étude dans notre bassin versant, soit le lac Mondor et le lac Berthier ont connu un *bloom* de cyanobactéries supérieur à 20 000 cellules/ml (cote B).

Le lac Berthier est un lac aujourd'hui qualifié de méso-eutrophe, donc à stade trophique avancé et en vieillissement prématuré, qui connaît un comblement accéléré. La transparence moyenne estivale de l'eau en 2009 était de 2,54 m, ce qui caractérise une eau troublée et présentant une concentration en matière en suspension de 3 mg/l. La concentration moyenne de phosphore total trace mesurée est de 14 µg/l, ce qui indique une eau enrichie par cet élément nutritif, et la concentration moyenne de chlorophylle *a* est de 4,0 µg/l, ce qui révèle un milieu dont la biomasse d'algues microscopiques en suspension est élevée (annexe 5).

Le lac Mondor présente un stade trophique moins avancé que le lac Berthier. Ce lac plus profond connaît une transparence de 4,4 m, caractéristique d'une eau claire. Il est peu enrichi en phosphore, et sa biomasse microscopique en suspension est faible (annexe 6).

Selon le ministère de l'Environnement, la valeur de phosphore total qui ne doit pas être dépassée pour la protection contre l'eutrophisation est estimée à 20 µg/l en lacs. Les deux lacs qui font l'objet d'un suivi ne sont actuellement pas en deçà de cette valeur, et de fait, des améliorations peuvent être réalisées dans le but d'arriver à une certaine résilience de leur stade trophique.

4 PROBLÉMATIQUES ASSOCIÉES À LA QUANTITÉ D'EAU

4.1 Problèmes d'approvisionnement en eau potable en quantité suffisante

4.1.1 La rivière Bayonne et ses tributaires

Le portrait nous a révélé que la qualité de l'eau de la rivière Bayonne et de ses tributaires était qualifiée de mauvaise à très mauvaise. De fait, il n'existe pas d'approvisionnement en eau potable dans la rivière Bayonne ni dans ses tributaires principaux. De plus, son utilisation à des fins domestiques occasionnerait des coûts trop importants en traitement et n'a pas été retenue pour approvisionner les différentes municipalités de notre territoire.

Il n'existe donc aucune problématique quant à l'approvisionnement en eau potable relative à la rivière Bayonne et ses tributaires.

4.1.2 Les lacs

Selon plusieurs communications personnelles avec certains riverains du lac Berthier, situé au nord-ouest de notre bassin versant, il semble qu'il y aurait des prises personnelles d'eau dans le lac pour des usages domestiques (lavages, toilette, etc.). Cependant, aucune information supplémentaire ne nous permet de dire s'il a existé des problématiques reliées à l'approvisionnement en eau potable en quantité suffisante pour les riverains. De plus, l'association du lac Berthier ne semble pas être au courant des prises d'eau personnelles du lac.

4.1.3 Eaux souterraines

La majorité de la population du bassin versant de la rivière Bayonne s'approvisionne en eau potable via un réseau d'aqueduc municipal. En 2010, 8174 personnes sont desservies par une prise d'eau municipale provenant du bassin versant de la rivière Bayonne. L'approvisionnement en eau potable pour ceux-ci provient exclusivement de sources d'eau souterraine (tableau 11).

Tableau 11. Prises d'eau municipales incluses en 2010 dans le bassin versant de la rivière Bayonne

Municipalité	Nom du réseau	Nombre de personnes desservies	Type d'approvisionnement du réseau
Notre-Dame-de-Lourdes	Notre-Dame-de-Lourdes, réseau municipal	580	Eau souterraine
Saint-Félix-de-Valois	Saint-Félix-de-Valois, réseau municipal	5850	Eau souterraine
Sainte-Élisabeth	Sainte-Élisabeth, municipal (Lourdes)	1144	Eau souterraine
Sainte-Geneviève de Berthier	Sainte-Geneviève-de-Berthier (par Sainte-Élisabeth)	600	Eau souterraine
Total		8174	

Cependant, aucune donnée précise sur la disponibilité en eau souterraine pour le territoire n'est connue. Il nous est donc impossible de déceler s'il existe une problématique reliée à la quantité suffisante disponible pour approvisionner ces populations.

Les résidents des municipalités de Saint-Cléophas-de-Brandon et Saint-Norbert ainsi que Saint-Jean-de-Matha situés sur le bassin versant de la rivière Bayonne possèdent leurs propres puits. Selon le système d'information hydrogéologique (SIH) du MDDEP, 531 puits ont été forés sur le bassin versant (MDDEP, 2006). Cependant, à ce nombre, il faut ajouter les puits de surface ainsi que tous les puits qui n'ont pas fait l'objet d'un rapport de forage ou qui ne sont pas encore enregistrés.

Aucun propriétaire n'a fait mention de problème d'approvisionnement en eaux potables (communication personnelle Linda Gadoury). Cependant, sans informations plus précises sur la localisation des prises d'eau, la quantité d'eau prélevée et utilisée par les individus, les fuites d'eau potentielles dans le réseau ou encore le nombre de résidences approvisionnées en eau en dehors des réseaux de distribution, nous ne pouvons tirer aucune conclusion.

Les industries situées dans le bassin versant de la rivière Bayonne sont alimentées par le réseau municipal. Cependant, il n'existe aucune donnée sur les besoins en eau potable des industries, ni sur leur prélèvement. Par conséquent, nous ne pouvons conclure s'il existe une problématique associée à l'approvisionnement en eau potable en quantité suffisante pour ces industries.

Si aucune donnée ne nous indique l'état actuel de la disponibilité en eau souterraine pour les municipalités de notre territoire, il faut toutefois noter qu'à l'été 2010, le Québec a connu de nombreux épisodes de sécheresse qui ont pu avoir un impact sur les systèmes d'approvisionnement en eau potable du bassin versant de la rivière Bayonne.

4.2 Problèmes d'inondation/inondations des zones habitées

4.2.1 La rivière Bayonne, ses tributaires et les lacs

La seule zone inondable en zone habitée recensée sur l'ensemble du bassin versant est l'île Tessier, située sur la rivière Bayonne à la limite même des municipalités de Sainte-Élisabeth et Saint-Félix-de-Valois (annexe 4 du portrait). Les crues exceptionnelles recensées sur la rivière Bayonne datent de 1978 et d'avril 2005.

Ces épisodes d'inondation ne sont que très peu documentés et aucune information n'a pu être recensée sur les impacts humains comme biologiques sur le bassin versant. Par ailleurs, n'ayant que très peu de données de débit ou limnologiques sur le territoire, aucune comparaison avec un niveau de référence n'a pu être établie.

4.2.1.1 Causes

Les inondations résultent généralement de variations naturelles du niveau des rivières, des lacs et des océans entraînant des phénomènes de crues qui s'exprime par un débit excessif du cours d'eau et un débordement du lit mineur du cours d'eau. Les eaux occupent alors le lit majeur du cours d'eau qui constitue un espace de stockage des eaux de crues en amont des zones vulnérables (Piegay et al., 1996).

La principale cause des inondations riveraines reste un débit excessif dû à de fortes pluies donc, dû à des conditions météorologiques extrêmes. Notre bassin versant connaît un régime de précipitation qualifié de sub-humide, ce qui peut faciliter les phénomènes d'inondation avec des précipitations annuelles supérieures à 1000 mm/année.

Par ailleurs, chaque année, le Québec connaît des crues printanières en raison de la fonte printanière des neiges relativement rapide qui entraîne des débits de pointes et contribue à augmenter le débit des cours d'eau. C'est en cette saison qu'on connaît le plus d'inondations, lorsque les glaces entraînées par les rivières gonflées forment des embâcles qui retiennent

derrière eux de véritables lacs. Lorsque ces embâcles cèdent, de grandes quantités d'eau sont soudainement libérées en aval, pouvant ainsi entraîner d'autres inondations. De fait, le bassin versant de la rivière Bayonne doit lui aussi connaître des crues printanières et des épisodes d'inondations durant ces périodes. Cependant, elles ne sont que très peu documentées, et nous ne pouvons les corréler aux épisodes d'inondation du bassin.

Plusieurs autres facteurs peuvent être en cause lors d'inondation en zones habitées :

Système règlementaire et juridique

Grâce à la Convention Canada-Québec relative à la cartographie, à la protection des plaines d'inondation et au développement durable des ressources en eau, les municipalités de la région de Lanaudière ont reçu une cartographie officielle des zones inondables de certains cours d'eau de leur territoire. Par la loi sur l'aménagement et l'urbanisme, les MRC ont l'obligation d'intégrer ces cartes à l'intérieur de leur schéma d'aménagement.

Toutefois, l'utilisation passée du territoire et l'application inégale du règlement entre les municipalités font en sorte que plusieurs problèmes demeurent. Une réglementation non appliquée dans certaines municipalités et des citoyens non règlementaires ont engendré des constructions en zone inondable, ce qui a augmenté le risque d'inondation des zones habitées. Ce problème est en régression depuis quelques années, et notamment grâce à la révision des SAD.

Manque d'information

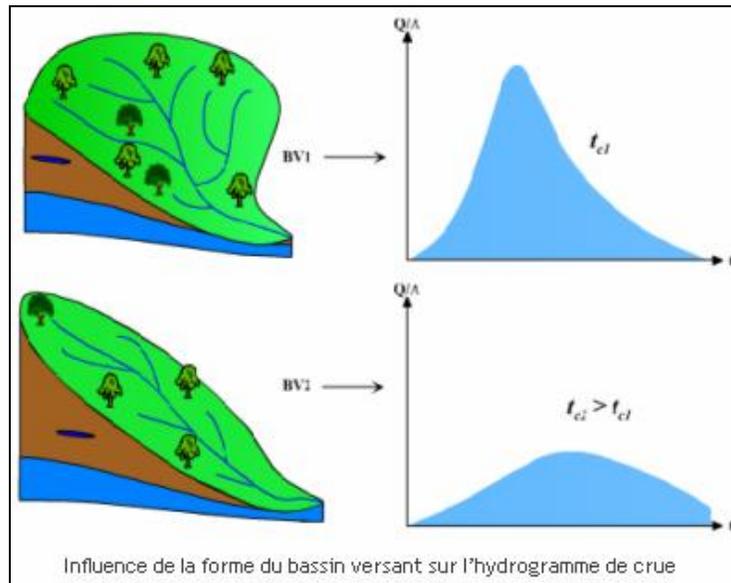
Les problèmes d'inondation en zones habitées sont également reliés au fait que les zones inondables n'étaient jusqu'à très récemment encore, que très mal renseignées. De fait, ne sachant pas sur le territoire où se situaient les zones inondables, plusieurs habitations se sont construites dans des zones qui auraient été aujourd'hui non constructibles en raison du risque d'inondation.

Nature du bassin versant

La nature du bassin versant est aujourd'hui considérée comme un facteur pouvant influencer sur le risque d'inondation. En effet, en fonction du type de sol, de la topographie, des pentes, ainsi que de sa superficie et de sa forme, son élévation, un bassin aura un potentiel de risque plus ou moins grand et influencera l'hydrogramme de crue. À ces facteurs, s'ajoutent encore le type de sol, le couvert végétal et les caractéristiques du réseau hydrographique qui vont influencer le temps de concentration des eaux sur le bassin et par conséquent les risques d'inondation.

Le réseau du bassin versant est un réseau hydrographique dendritique dans les reliefs montagneux et devient parallèle dans les reliefs de plaines. Il peut donc être un facteur influant les phénomènes d'inondation et ce principalement en aval du bassin versant où les quantités d'eau arrivent abondamment et assez vite.

De même, plus une pente sera forte, plus le débit sera important et la vitesse d'écoulement rapide. Ainsi lorsque l'eau est généralement disponible en grande quantité et lorsque le relief est relativement plat dans un bassin (ici en aval de notre bassin versant) où l'occupation des sols se fait de préférence à proximité des cours d'eau, le territoire qui recevra des débits importants connaîtra des difficultés d'évacuation importantes et les eaux envahiront plus facilement des zones cultivées voire habitées (CEMAGREF, institut de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement, les risques liés à l'eau, mise à jour le 05/08/2008).



(Source : Musy et Higy, 2004)

Figure 5 : Influence de la forme du bassin versant sur l'hydrogramme de crue

Actions anthropiques

Les modifications apportées aux cours d'eau par le passé (redressement et linéarisation du cours d'eau, rectification, remblai, etc.), le colmatage des zones humides, le déboisement et le drainage des terres agricoles sont des facteurs qui favorisent les débordements des cours d'eau. L'ensemble de ces travaux de couverture de cours d'eau ont été réalisés à l'époque principalement pour favoriser l'intensification de l'agriculture du bassin versant de la Bayonne. Différentes conséquences sont reliées à ces modifications dont ; l'augmentation du débit de la rivière, de la vitesse d'écoulement et l'augmentation des surfaces de ruissellement. L'ensemble de ces paramètres facilitent le débordement des cours d'eau et ainsi les risques d'inondation.

Les zones humides participent à la prévention des risques naturels. Ils réduisent les risques de crues et d'inondations en ralentissant les écoulements d'eau tout en rendant les sols et les berges plus résistants à l'érosion. La végétation dans ces zones retarde de façon globale le ruissellement des eaux de pluies et ralentit le débit des eaux de crue vers l'aval (Amoros et Petts, 1993). Cependant, malgré l'importance environnementale des zones humides et leurs services, ces milieux ont été détruits petit à petit dans des entreprises d'assèchement et d'assainissement. Perçus comme improductifs et malsains, ces milieux ont fait l'objet d'importantes mises en valeur pour la production agricole (assèchement, drainage...), ce qui a conséquemment diminué les capacités de stockage des eaux du bassin versant, entraînant une réduction du temps de concentration de l'eau sur le versant et provoquant un débit maximal (ou débit de pointe) très important dans le lit de la rivière. Aujourd'hui, la superficie totale des milieux humides ne représente plus que 0,33 % de la superficie du bassin versant.

La déforestation qu'a connue le bassin versant de la Bayonne a également un impact sur les possibilités d'inondation du territoire. En effet, les forêts interceptent la pluie grâce au couvert des feuilles et amortissent la violence des précipitations. Elles aident à la réabsorption de l'eau, ce qui permet de relâcher lentement l'eau dans les milieux aquatiques, maintenant ainsi le débit de l'eau constant et limitant alors les risques d'inondation. Les terrains forestiers non drainés préviennent ainsi l'érosion du sol par ravinement et permettent d'atténuer les crues.

L'imperméabilisation d'une partie des surfaces du bassin versant (4,87 %) peut également accélérer l'écoulement des eaux vers les exutoires initiaux et augmenter les risques

d'inondations en diminuant ainsi la capacité d'infiltration des eaux dans les sols et augmentant le ruissellement urbain. En effet, les travaux d'urbanisation : transformation de terrains avec modification du couvert végétal en surfaces étanches (routes, bâtiments, et autres structures) rendent les sols imperméables, donc incapables d'emmagasiner les eaux pluviales, accélérant le ruissellement et augmentant le débit de l'écoulement (donc le débit de pointe) pour concentrer les eaux vers l'aval.

Inondations associées aux barrages naturels

Les inondations dues aux barrages naturels sont le résultat de l'interruption de l'écoulement des eaux par les glissements de terrain, les glaciers et les moraines et, à une plus petite échelle, par la neige et les digues de castor

- Embâcles

Les embâcles résultent de l'accumulation de bois ou autres débris flottants retenus par un obstacle en lit mineur tels qu'une souche, un arbre tombé, etc., mais peuvent parfois être source de certaines perturbations pour le cours d'eau, en termes de fonctionnement hydraulique et augmenter ainsi le risque d'inondation.

Au Québec, ils sont souvent associés à l'hiver et se créent lorsque les cours d'eaux sont bloqués en amont par l'accumulation de glaces, souvent en un endroit rétréci dans une rivière, par exemple près d'un pont ou d'un chenal étroit, ou encore près de ponceaux et zones méandres.

Nous ne pouvons connaître actuellement le nombre exact d'embâcles présents sur le territoire, ni leur localisation, mais il est fortement possible que notre territoire en possède, et de fait que la formation d'embâcles sur notre territoire peuvent augmenter le risque d'inondation.

- Barrage de castors

Les activités du castor et notamment les constructions de barrages peuvent occasionner des dégâts très coûteux en milieux forestier, agricole et urbain, que ce soient le blocage de ponceaux, la détérioration des routes, l'affaissement des remblais, la perte de production agricole, de production forestière, mais aussi la perte des zones de frais des zones d'habitats rivulaires, etc. (Lizotte solutions). Lorsque les digues de castor cèdent, elles relâchent les eaux retenues et créent une inondation qui peut être relativement importante et qui peut avoir un fort potentiel érosif allant jusqu'à entraver les infrastructures de transport.

Encore une fois, le nombre de barrages de castor n'a pas été répertorié sur le bassin versant de la rivière Bayonne, mais compte-tenu de son habitat, nous pouvons considérer qu'il est présent sur son territoire et que celui-ci peut influencer les niveaux d'eau de nos cours d'eau et provoquer parfois des inondations.

4.2.1.2 Conséquences

Impact sur le milieu anthropique

Les inondations en zones habitées ont de lourdes conséquences sur nos aménagements et équipements. Selon leur ampleur, elles peuvent notamment détériorer ou détruire le bâti, les voies et réseaux de communication ou encore les cultures et plus marginalement, entraîner des courts-circuits dans les réseaux électriques. De plus, elles peuvent provoquer des ruptures de

canalisation à la suite d'une sursaturation des réseaux d'égouts, et alors apporter des contaminants au réseau hydrique.

Les éléments polluants accumulés par les eaux peuvent se propager jusqu'à atteindre les zones de captage d'eau potable en eau souterraine.

Enfin, le fait que les maisons se situent en zones inondables réduit également la valeur de marché des terrains habitables. D'après la base de données topographique du Québec en 1999, on constate que dix bâtiments se situent à moins de cinq mètres d'un cours d'eau. Ils peuvent donc toutes être potentiellement dommageables par des inondations qui se produiraient lors de débits de crue. Parmi c'est dix bâtiments, et les trois cent douze qui se situent à moins de 15 mètres d'un cours d'eau ou d'un lac, seuls trois se situent dans la seule zone inondable répertoriée dans le bassin versant de la rivière Bayonne. Les autres bâtiments qui se situent à 10 et 15 mètres d'un cours d'eau ou d'un lac sont moins sujets à des inondations, mais leur terrain ou les abris qu'ils hébergent pourraient être endommagés et emportés par le courant, entraînant alors des dommages conséquents.

Tableau 12. Localisation du développement résidentiel riverain au réseau hydrique du bassin versant de la rivière Bayonne

Réseau hydrique	Nombre de bâtiments* situés à proximité des cours d'eau et lacs du bassin versant de la rivière Bayonne		
	Moins de 5 mètres	Moins de 10 mètres	Moins de 15 mètres
Cours d'eau permanents	2	19	68
	8	50	114
Cours d'eau intermittents	0	11	40

(Source : Ministère des Ressources Naturelles, 1999. Base de données topographiques du Québec (BDTQ), échelle 1/20 000. Direction générale de l'information géographique)

*Le mot bâtiment inclut maison, maison mobile, silo, grange, hangar, garage, etc.

Les inondations en zones habitées dans le secteur agricole peuvent causer des dommages non seulement au niveau des bâtiments d'exploitation, du matériel, des stocks entreposés, mais elles impliquent également des pertes de récoltes par inondation, et l'érosion au champ. Les inondations entraînent alors des glissements de terrain rapides, impliquant une érosion des sols, des berges et de fait, une accumulation de sédiments dans le lit de la rivière ainsi que le colmatage du fond de la rivière. Elles conduisent aussi au lessivage des surplus de cultures, d'engrais (organique et chimique), et des pesticides ayant un impact non négligeable sur la santé humaine et sur la faune aquatique. Enfin, ce lessivage engendre une augmentation des matières en suspension, de la turbidité de la rivière et une pollution par les matières fertilisantes telles que l'azote et le phosphore, qui entraînent la dégradation de la qualité de l'eau. Ces paramètres sont, justement déclassants dans la qualité de la rivière Bayonne et de ses principaux tributaires.

Impact sur le milieu biologique et la dynamique fluviale

Les crues, associées à de forts débits de pointe accroissent l'érosion des rives et des terrains adjacents, ce qui entraîne l'accumulation de matériaux mobilisés par ce lessivage en aval du bassin versant et le long de la rivière et voire ses tributaires. Sans avoir de données spécifiques

quant à l'impact des inondations sur le milieu biologique dans le bassin versant de la rivière Bayonne, on peut toutefois s'attendre à différentes conséquences néfastes :

- Diminution, perte ou maintien de la biodiversité
- Apport de sédiments sur les frayères de poisson ;
- Entrave à la libre circulation des poissons ;
- Une mortalité de la faune ;
- Une perte permanente ou temporaire d'habitats fauniques ;

4.3 Marnage excessif/étiage sévère

Aucune donnée sur un marnage excessif ou sur un étiage sévère n'a pu être recensée sur le bassin versant de la rivière Bayonne compte-tenu du manque d'information sur les débits de la rivière et des tributaires de la Bayonne ainsi que de la documentation quasi inexistante sur les épisodes de sécheresse intense ou d'inondation qu'a connu le bassin versant. En période de sécheresse, les débits d'étiage s'accompagnent généralement d'une concentration de la pollution qui, conjuguée avec une augmentation de la température de l'eau, entraîne une contamination chimique et bactériologique des eaux de surface, dommageable pour la faune et flore aquatique.

Les débits importants qui résultent de précipitations intenses ou de longue durée sont, quant à eux, susceptibles de provoquer un marnage excessif.

Dans le bassin versant, des données de débits ont pu être établies sur la rivière Bayonne (56,76 km²), la rivière Bonaventure (37,5 km²) et le ruisseau Bibeau (22,04 km²) depuis 2006, mais ne sont exploitables que pour l'année 2009 (cf. annexe 3 du portrait). Les données ont été récoltées à partir d'échelles limnimétriques et de la mesure de la vitesse du courant. De fait, ils ne peuvent en aucun cas être généralisés ou faire l'objet de comparaison avec une période antérieure d'étiage ou de marnage excessif. Enfin, ces données se sont établies à partir de données sur la mesure du courant qui pourraient être plus précises avec l'utilisation d'un courantomètre.

4.3.1 La rivière Bayonne

La rivière Bayonne a la particularité de posséder une fin de parcours de très faible dénivelé sur une très grande distance empêchant les mesures de débit à son embouchure. Les données de débits ont été mesurées à une station sélectionnée par l'organisme du bassin versant de la rivière Bayonne, nommée *Bellemarre limno 1*, qui a enregistré une moyenne de 7,01 m³/s. En 2009, son débit de crue était évalué à 47,78 m³/s et son débit d'étiage à 3,77 m³/s. Il est à noter que le 1^{er} décembre 2010, suite à un épisode de pluie extrêmement rare, le débit de la Bayonne a été mesuré à 48,63 m³/sec.

Depuis l'automne 2010, une station hydrométrique a été installée par le Centre d'expertise hydrique du Québec sur la rivière Bayonne à la hauteur de Saint-Félix-de-Valois (station n°052401, n°fédéral : 02OB046). Les valeurs de débits mesurés en temps réel dans la station peuvent être consultées via Internet. L'historique des données est également disponible.

Sur la rivière Bayonne, il n'existe aucune centrale hydroélectrique. De fait, aucun marnage excessif n'est mesurable sur la Bayonne et par conséquent, il n'existe aucune conséquence à cela. Même si aucune donnée ne nous permet d'affirmer ou d'infirmer le fait qu'il y ait des périodes d'étiages sévères, nous pouvons toutefois le supposer, ne serait-ce que par des conditions météorologiques extrêmes qui pourraient provoquer une sécheresse, comme par exemple à l'été 2010. Des débits d'étiage sont alors observés en périodes de sécheresse, soit

lorsque l'apport en eau de ruissellement est faible ou nul et que seul l'écoulement souterrain alimente les eaux de surface.

4.3.1.1 Causes

Les étiages sont dus à des sécheresses prolongées qu'aggravent des températures élevées. Une baisse du niveau des nappes au cours des saisons précédentes contribue aussi à la faiblesse des débits, ainsi que des prélèvements en eau trop importants, qui ont tendance à se multiplier en période de sécheresse (Brahya et al.)

Les étiages sévères pourraient également être dus à une surconsommation en eau de la part des industries ou encore des agriculteurs pour irriguer leurs cultures. Cependant, ceci reste une hypothèse, car nous ne connaissons pas actuellement les quantités d'eaux prélevées par les agriculteurs, les industriels, ni leurs besoins actuels.

Enfin, ils peuvent parfois être provoqués en aval d'obstacles entravant les cours d'eau, tels que les barrages, embâcles... Aucun cas d'obstacles ayant des répercussions sévères n'a été révélé sur le bassin versant de la Bayonne, mais aucune carte localisant l'ensemble des obstacles présents (y compris les embâcles) n'existe à ce jour sur notre territoire, donc il nous est impossible d'en estimer les répercussions sur les écosystèmes aquatiques et terrestres du bassin versant de la rivière Bayonne.

4.3.1.2 Conséquences

Impact sur la dynamique fluviale

Les périodes d'étiage entraînent en premier lieu une diminution de la capacité de dilution des substances polluantes rejetées dans le milieu aquatique. Les stations d'épuration (4) du bassin versant rejettent leurs effluents dans différents cours d'eau. Dans le but de maintenir la qualité des eaux du milieu récepteur, le MDDEP a calculé pour ces effluents des objectifs environnementaux de rejets en tenant compte notamment de la capacité de dilution des cours d'eau. Une diminution des débits d'étiage pourrait entraîner une détérioration de la qualité des eaux du milieu récepteur. Dans le cas des stations d'épuration, le maintien de débits minimaux (cours d'eau récepteurs) est nécessaire afin de ne pas compromettre l'atteinte des objectifs d'assainissement visés au moment de la conception de ces ouvrages.

La réduction de la vitesse et de la profondeur de l'eau influence aussi le transport et la dégradation de la matière organique, la sédimentation des particules et l'oxygénation de l'eau, de façon souvent défavorable. La connaissance des débits d'étiage annuels est essentielle pour évaluer les débits potentiels à soutirer sans compromettre l'intégrité du milieu aquatique et les usages qui y sont reliés (Q2, 7, Q10, 7). Cependant, la période couverte par la station située sur la rivière Bayonne est trop courte pour pouvoir estimer le débit d'étiage à partir des données brutes historiques. Il faudrait alors, établir des stations de mesures de débits fixes à long terme ou encore utiliser les données d'un bassin versant semblable aux sous-bassins de la rivière Bayonne pour lequel on trouve une quantité suffisante de données hydrométriques, dans le but d'établir pour le territoire de la Bayonne, les critères de protection de la vie aquatique, les critères de protection de la faune terrestre piscivore ainsi que la prévention des risques de contamination pour la faune aquatique (transfert de bassin).

La nouvelle station hydrométrique nouvellement établie par le Centre d'expertise hydrique du Québec (automne 2010) pourra prochainement nous permettre d'estimer les débits minimums à maintenir en cas d'étiage sévère et s'il y a contamination chimique et bactériologique des cours d'eau en période d'étiage sévère.

Impact sur le milieu biologique

Avec un niveau d'eau très bas et une dilution affaiblie, les concentrations en polluants sont susceptibles de dépasser des valeurs considérées comme dangereuses pour la faune et la flore aquatiques en modifiant le développement des communautés végétales (augmentation des producteurs primaires) et pouvant favoriser le développement de cyanobactéries et d'odeurs nauséabondes. Cependant, aucun cas d'algues bleu-vertes n'a été rapporté sur la rivière Bayonne.

La phase d'étiage peut aussi entraîner des réactions physiologiques graves pour les poissons qui peuvent souffrir d'hyperthermie voir d'asphyxie entraînant alors la migration et disparition de certaines communautés. Enfin, les périodes d'étiages se traduisent par une diminution du nombre de la diversité des peuplements d'invertébrés, maillon essentiel de la chaîne alimentaire, en raison de la modification des paramètres physico-chimiques de la rivière.

Selon les résultats recueillis lors de la réalisation de l'ISB sur les deux stations de la rivière Bayonne, on constate que le nombre de taxons s'élève à 15 et 14 alors que la valeur référence du Québec est de 22 (cf. tableau 10 du portrait). De plus, les taxons dominants des macroinvertébrés répertoriés sont essentiellement des chironomides et des hydropsychides, soient les taxons les plus tolérants à la pollution des cours d'eau. On peut donc constater que la diversité des macroinvertébrés est faible, et le faible niveau d'eau peut être une des causes qui pourrait expliquer cette diminution dans la diversité des peuplements.

Impact sur le milieu anthropique

Même si la rivière ne fait pas l'objet de prélèvement d'eau à des fins domestiques, le faible niveau d'eau de la rivière lors de période d'étiage pourrait indirectement influencer l'alimentation des eaux souterraines et nappes phréatiques et causer alors des perturbations dans l'approvisionnement en eau potable du bassin versant qui se fait majoritairement par puisement de l'eau souterraine.

De plus, les usages récréotouristiques du bassin tels que la pêche, la chasse ainsi que le canotage pourraient également être pénalisés.

Enfin, l'irrigation des cultures agricoles pourrait être pénalisée par un manque d'eau et engendrer des conséquences néfastes sur la production des cultures.

4.3.2 Les tributaires

Parmi les tributaires de la rivière Bayonne, la rivière Bonaventure ainsi que le ruisseau Bibeau ont font l'objet d'un suivi limnimétrique en 2009 aux stations *Bonaventure_embouchure limno 3* et *Bibeau_embouchure limno 2* (tableau 13).

Encore une fois, un manque de suivi à long terme des débits des tributaires de la rivière Bayonne ne nous permet pas de mettre en relation l'impact des obstacles (notamment les barrages) sur les critères de la vie aquatique puisqu'encore une fois nous ne pouvons calculer les débits d'étiages Q2,7 et Q10,7.

Tableau 13. Données de débit pour deux tributaires de la rivière Bayonne

	Débit d'étiage (m ³ /s)	Débit moyen (m ³ /s)	Débit de crue (m ³ /s)
Ruisseau Bibeau	0,42	2,31	8,48
Rivière Bonaventure	0,46	0,8	7,48

En plus des causes énoncées à la partie 4.3.1.1 ci-dessus, une des causes facilitant le phénomène d'étiage excessif pourrait être des travaux de linéarisations de certains tronçons des cours d'eau, qui en plus d'accentuer les phénomènes d'étiages, facilitent également les processus d'érosion de transport et de sédimentation à l'embouchure des cours d'eau, et de fait, le colmatage des cours d'eau. Les conséquences attendues suite aux phénomènes d'étiages sont sensiblement les mêmes que celles énoncées au 4.3.1.2 excepté le fait que les conséquences doivent être plus importantes puisque les cours d'eau sont de tailles plus petites, avec un plus petit débit. Ces phénomènes d'étiage pourraient alors aller jusqu'à l'assèchement total des cours d'eau et avoir des répercussions beaucoup plus importantes sur le milieu biologique, qu'il soit aquatique ou terrestre, les cours d'eau servant de source d'eau à la faune terrestre.

Aucune donnée de débit n'est mesurée dans les lacs ni dans les eaux souterraines. De fait, nous ne pouvons déterminer s'il existe une problématique liée à un marnage excessif ou à un étiage sévère.

4.4 Problèmes de débits réservés

Notions de débits réservés

Le débit réservé pour chaque barrage ou industrie, s'exprime par un pourcentage maximum du débit moyen de la rivière. Il est défini comme le débit minimum qui doit être assuré à la rivière tout au long de l'année (Cosandey et Robinson, 2000) et détermine le volume d'habitat minimum disponible nécessaire pour la survie des nombreuses communautés aquatiques en période des basses eaux.

Malgré la présence des milliers de barrages au Québec (Astrade, 1998), aucune étude ne s'est jamais intéressée à vérifier le respect des normes de débits réservés écologiques adoptées par la FAPAQ (1999) en aval de ces ouvrages. Ces normes doivent tenir compte impérativement de deux facteurs suivants : le mode de gestion du barrage et la taille du bassin versant.

La majorité des barrages présents dans le bassin versant de la Bayonne (trente-et un sur trente-huit n'ont pour seule utilité, que de maintenir le niveau d'eau en période d'étiage pour soutenir les activités de villégiature. N'ayant aucun impact sur l'évacuation des eaux en période de crue, il est essentiel que l'influence réelle des barrages soit évaluée autant en amont qu'en aval.

Les mesures de débits réservés sont exigées dans le cas d'ouvrage pouvant entraîner des modifications du régime d'écoulement qui, à leur tour, peuvent occasionner des effets négatifs sur le taux de sédimentation, les habitats du poisson et la libre circulation de ce dernier.

Dans le bassin versant de la Bayonne, aucun ouvrage hydroélectrique n'est présent. Par conséquent, la notion de débit réservé ne s'applique pas aux barrages présents sur le territoire. Ils pourraient cependant s'appliquer aux industries présentes sur le bassin, mais à ce jour, nous ne savons pas si les industries doivent se restreindre à des débits réservés puisque nous ne connaissons pas leur besoin en eau et prélèvements s'il y a.

4.4.1 Causes

Sur le plan industriel, le MDDEP contrôle la conformité des usines pompant et rejetant des eaux de procédé qui contiennent des substances potentiellement polluantes dans les secteurs de pâtes et papiers et des raffineries de pétrole qui produisent des volumes considérables de contaminants qui peuvent se retrouver sur le territoire de la rivière Bayonne. Deux industries de pâtes et papiers sont répertoriées dans la municipalité de Berthierville, mais aucune information à ce sujet n'est disponible. De fait, nous ne pouvons connaître si ces industries font l'objet de

mesures sur les débits réservés. Par ailleurs, il existe également une industrie de teinture de textile établie à Berthierville, qui pourrait produire des eaux usées à potentiel contaminant pour le réseau hydrique (MDDEP, 2002c). Encore une fois, le manque d'information à ce sujet ne nous permet pas de dire si la mesure de débits réservés est appliquée. Toutefois, sur les quarante-deux industries du bassin versant de la rivière Bayonne, la majorité œuvre principalement dans les secteurs de la transformation du métal et de la transformation du bois (30,2 % et 25,6 %), ce qui laisse à supposer qu'elles doivent nécessiter de l'eau pour leur bon fonctionnement.

Selon le Centre d'expertise hydrique Québec (CEHQ), il existe trente-huit (38) barrages connus dans le bassin de la rivière Bayonne qui sont utilisés à des fins non hydroélectriques (CEHQ, 2007) (annexe 25 du portrait). Parmi ces 38 connus, trente-et-un ont été bâtis pour des fins récréatives, trois barrages pour des réserves d'eau en cas d'incendie et deux autres pour des prises d'eau. Le plus haut, situé sur le tributaire de la rivière Bayonne n°5249100 connaît une hauteur de sept mètres et l'ensemble des barrages a une hauteur moyenne de 3,35 m.

Le volume d'eau contenue par les barrages du bassin représente une retenue d'eau d'un peu plus de 435 000 m³ d'eau pour l'ensemble du bassin versant. Ces barrages sont situés à Saint-Norbert (6), Saint-Gabriel-de-Brandon (13), Saint-Félix-de-Valois (12) et Saint-Jean-de-Matha (7) et se situent à la fois sur la rivière Bayonne, ses tributaires ainsi que sur des lacs (cf. tableau 34 du portrait). Quatre sont considérés comme des petits barrages et les trente-quatre autres comme des barrages de faible contenance.

Les barrages du bassin versant ne constituent pas des ouvrages de régulation, ils ne contrôlent pas le débit du réseau hydrique et par conséquent aucun débit réservé ne s'y applique.

Les causes des problèmes de débits réservés peuvent être multiples :

- Mauvaise connaissance du débit de la rivière et du réseau hydrique affecté.
- Erreur de délimitation du ou des tronçons de plan d'eau où le régime hydrologique sera éventuellement modifié.
- Erreur sur la description des modifications apportées au régime hydrologique et sur la caractérisation biophysique du ou des tronçons pouvant être affectés par les industries.
- Mauvaise analyse des répercussions induites par ces modifications sur la quantité et la qualité des habitats du poisson et autre faune aquatique.
- Non-respect de la réglementation.
- Variabilité des saisons : Une étude comparative des débits réservés écologiques élaborés pour protéger les habitats du poisson (Belzile et al., 1997) aux débits journaliers lâchés en aval des barrages au Québec a démontré qu'il existait une diminution significative de ces débits en aval des barrages (Assani et al., 2005), et que la fréquence du nombre de jours de débits inférieurs aux débits réservés était plus élevée au printemps qu'en hiver. Ces résultats démontrent que c'est en régime d'inversion que les débits réservés écologiques ne sont pas surtout respectés, et ce, pour les petits et moyens bassins versants. De fait, en période de fonte des neiges, le bassin de la Bayonne peut connaître des problématiques similaires.

4.4.2 Conséquences

4.4.2.1 La rivière Bayonne

Plusieurs facteurs interagiront de manière complexe avec la modification des débits, dont le climat, les effets des bandes enherbées, éventuellement boisées, et l'évolution de la ripisylve là où elle existe, ainsi que de l'artificialisation des berges et du lit majeur.

De façon générale la modification d'un régime a des répercussions potentielles sur la quantité et la qualité des habitats du poisson dans le ou les tronçons perturbés d'un plan d'eau où cette modification se produira ; la libre circulation du poisson ; la pêche sportive (succès et rendement).

Impact sur le milieu biologique et la dynamique des cours d'eau

Les problématiques associées aux débits réservés influencent le taux de sédimentation des matières en suspension pouvant ainsi affecter la qualité des habitats du poisson (cf. section 3.2 Problèmes d'envasement/de sédimentation des cours d'eau/de comblement des plans d'eau).

Le débit réservé est primordial sur la qualité de l'eau, car il influence notamment la dilution des polluants et les caractéristiques physico-chimiques de l'eau. Par l'interaction avec les nappes aquifères, le débit réservé influence la densité, la productivité et la composition spécifique de la végétation des milieux humides et des plaines alluviales. Cependant, nous n'élaborerons pas à ce sujet compte-tenu du fait que nous n'avons aucune information qui nous permette d'affirmer que des débits réservés s'appliquent à nos industries.

4.4.2.2 Les tributaires et les lacs

Plusieurs barrages se situent sur les tributaires de la Bayonne et lacs du bassin versant, parmi lesquels; la rivière Bonaventure, le ruisseau de la Perdrix et le ruisseau Coutu. Cependant, ils n'ont aucun effet de régulation des débits et par conséquent aucune mesure de débit réservé ne s'applique. Les mêmes causes et impacts qu'énoncés au 4.4.2.1 peuvent être attendus.

Aucune information supplémentaire n'existe sur les besoins en eau et prélèvement des industries sur les tributaires de la rivière Bayonne. Par conséquent, nous ne pouvons élaborer un diagnostic sur la notion de débit réservé appliqué à ces industries.

4.5 Problèmes de surconsommation d'eau

En 2010, 8174 personnes sont desservies par une prise d'eau municipale provenant du bassin versant de la rivière Bayonne. L'approvisionnement en eau potable pour ceux-ci provient exclusivement de sources d'eau souterraine. Selon Environnement Canada, 670 litres, c'est la quantité d'eau potable que consomme quotidiennement chaque Québécois. C'est deux fois plus que les Européens et presque 20 % de plus que la moyenne canadienne. De fait, le bassin versant de la rivière Bayonne, localisé au Québec, doit lui aussi connaître une surconsommation en eau.

Sur le plan agricole, en 2006, 108,1 ha sont irrigués dans le bassin de la Bayonne, cependant, les quantités d'eau utilisées à cette fin ne sont pas connues, ni celles pour laver les machineries agricoles, ni les bâtiments. Quarante-deux pour cent (42 %) du territoire de la Bayonne est affecté à la production végétale.

La municipalité de Notre-Dame-de-Lourdes est celle dont les superficies irriguées sont les plus grandes, par conséquent, celle qui pourrait connaître de plus grandes problématiques associées à la surconsommation en eau. Cependant, nous ne connaissons actuellement pas les sources de prélèvements pour l'irrigation (eau de surface, bassin de rétention, eau de drainage, eau souterraine).

La consommation en eau par les animaux du bassin versant en 2009 évaluée à 793 908 litres/jour est ainsi une estimation afin de donner un aperçu de la consommation à ce niveau (cf. tableau 33 du portrait). Les quantités exactes qui sont ingérées ne sont cependant pas connues.

Enfin, la consommation en eau de la part des industries n'est pas connue.

Au final, sur le plan quantitatif, il n'existe pas d'information globale sur la capacité des cours d'eau locaux à fournir des volumes d'eau pour des fins d'irrigation ni sur les besoins agricoles. La densité des entreprises à production végétale est élevée, ce qui pourrait en période de débit d'étiage amplifier les problématiques quantitatives lorsque plusieurs entreprises sollicitent les mêmes cours d'eau comme sources d'approvisionnement.

Cette méconnaissance globale des aspects qualitatifs et quantitatifs reliés à la gestion de l'eau d'irrigation rend difficile l'établissement d'une stratégie cohérente d'utilisation de la ressource eau aux échelles locales et régionales. Sans connaître le prélèvement en eau ni des résidences, ni du secteur agricole, ni du secteur industriel, il nous est difficile de déterminer s'il existe ou non dans le bassin versant de la Bayonne une surconsommation en eau.

4.5.1 Causes

La surconsommation d'eau par les Canadiens est beaucoup plus élevée que dans de nombreux pays et continents, et à fortiori, celles des Québécois aussi. Un des facteurs qui pourrait expliquer cette consommation excessive, est le culturalisme, ou du moins, la conviction qu'ont de nombreux Québécois en raison des 3 % d'eau douce dont ils disposent, que l'eau au Québec est abondante et illimitée puisque 40 % de toute cette eau se concentre dans le bassin hydrographique du Saint-Laurent et qu'elle recouvre dix pour cent du territoire du Québec. Il en résulte alors un usage excessif des ressources en eau et notamment une consommation élevée de la part des secteurs résidentiels.

La surconsommation en eau au niveau du secteur agricole vient principalement du besoin d'irrigation des grandes cultures qui sont très exigeantes en eau. Une des irrigations les plus pratiquées est l'irrigation gravitaire, la plus rudimentaire, mais aussi gaspilleuse puisque 60 à 65 % de l'eau ainsi employée s'évapore ou s'infiltré sans nourrir les cultures. Il y a donc un gaspillage évident. Sans une étude plus poussée sur les besoins en irrigation du territoire et notamment des cultures de types maraîchères, il est impossible de poser un diagnostic sur la problématique de surconsommation en eau du secteur agricole, et à plus large échelle des secteurs industriels et résidentiels.

4.5.2 Conséquences

La surconsommation d'eau potable entraîne des conséquences négatives dont : les pénuries saisonnières d'eau, l'abaissement de la nappe phréatique, l'assèchement de certains ruisseaux et cours d'eau, une diminution de l'absorption naturelle des cours d'eau et des lacs, qui subissent un stress et deviennent moins disponibles pour assurer le bon fonctionnement des écosystèmes vitaux des milieux humides.

L'enrichissement des eaux réceptrices par des éléments nutritifs, l'appauvrissement de ces eaux en oxygène dissous (provoqué par une baisse du niveau des eaux) peut également entraîner une mortalité massive chez les poissons, être toxique pour la faune, et dégrader l'eau, obligeant

la fermeture de plages. Le tourisme et les loisirs peuvent alors subir les conséquences d'une consommation d'eau excessive, lorsque les usages récréotouristiques sont affectés, le nombre de visiteurs diminue ainsi que les apports économiques du secteur touristique.

Selon la directive d'application de la Loi sur la qualité de l'environnement, « ... la quantité d'eau prélevée dans un cours d'eau ne doit pas dépasser 20 % du débit d'étiage de récurrence 2 ans calculé sur 7 jours consécutifs (Q2, 7), afin de préserver la vie dans le cours d'eau ainsi que les autres usages de l'eau susceptibles d'être affectés par le prélèvement d'une quantité d'eau ». Cependant, sans mesure de débits à long terme sur notre bassin versant, il nous est à l'heure actuelle impossible de déterminer ce débit, et vérifier qu'il est appliqué. La méthode de transfert de bassin pourrait également nous permettre d'établir ce débit d'étiage ainsi que le débit d'étiage Q10,7 pour estimer le débit minimum qu'il faudrait dans le réseau hydrique de la Bayonne pour qu'il n'y ait pas de contamination chimique et bactériologique néfaste à la vie aquatique.

Une surconsommation d'eau a aussi des répercussions sur le secteur économique et énergétique : plus on utilise d'eau, plus il faut d'énergie pour pomper l'eau potable et les eaux usées, et plus il y a d'eaux usées à traiter. Une grande consommation d'eau dilue également les eaux d'égout brutes et les rend plus difficiles à traiter efficacement. De plus, elle peut engendrer une délocalisation des entreprises en raison d'une quantité insuffisante en eau pour le bon fonctionnement.

Encore une fois, le manque d'information sur la demande en eau pour un approvisionnement ainsi qu'une connaissance insuffisante sur les stations de traitement des eaux usées ne nous permettent pas de déterminer si ces impacts sont réels ou supposés.

Associé à la surconsommation en eau potable, la baisse des niveaux d'eau dans les rivières et eaux souterraines peut toucher l'agriculture. Avec une quantité moindre d'eau pour irriguer leurs cultures, celles-ci peuvent obtenir un rendement moindre et affecter l'économie agricole. Sans connaître les prélèvements associés à l'irrigation dans notre bassin, il nous est à l'heure actuelle impossible de déterminer si l'agriculture est touchée par la surconsommation en eau du bassin versant.

La surconsommation de l'eau actuelle pousse les municipalités à adopter une politique de réduction ou rationalisation de l'eau dans le but de restreindre l'usage domestique de l'eau et à imposer des quotas sur les quantités d'eau. Actuellement, il existe même un débat visant à installer des compteurs d'eau dans les résidences imposant alors une taxation de l'eau selon la consommation des propriétaires. Dans le bassin versant de la rivière Bayonne, les municipalités de Sainte-Élisabeth comme Saint-Félix-de-Valois appliquent des restrictions d'utilisation d'eau en période d'étiage sévère (communication personnelle). Ainsi, lorsque les niveaux d'eau sont bas, mais que la demande en eau est la même, les municipalités font parvenir des avis aux citoyens de ne pas arroser les gazons ou de laver les entrées de garages ainsi que leurs véhicules, dans le but de ne pas se trouver en pénurie d'eau puisque ces municipalités approvisionnent également plusieurs fermes. On peut alors supposer que l'ensemble des municipalités du bassin applique le même type de restriction lorsqu'il y a surconsommation compte-tenu des ressources disponibles.

5 PROBLÉMATIQUES ASSOCIÉES AUX USAGES DE L'EAU

5.1 Limitation de l'accès public aux plans d'eau/privatisation des rives

Une des orientations de la politique nationale de l'eau actuelle consiste à favoriser les activités récréotouristiques selon trois axes d'intervention, dont l'extension de l'accès à l'eau. Si la qualité de l'eau s'est quelque peu améliorée au Québec, favorisant la croissance des activités de plein air, et un retour aux activités reliées aux lacs, aux rivières, on observe toutefois que le retour aux plans d'eau est contraint par le manque d'accès publics. On assiste de plus en plus à une diminution du nombre de zones accessibles au public, en raison de la privatisation des rives et du développement de la villégiature.

De façon générale, les activités récréotouristiques sont peu développées dans le bassin versant de la rivière Bayonne. Seules les municipalités de Saint-Jean-de-Matha, de Saint-Félix-de-Valois et de Saint-Gabriel-de-Brandon offrent des activités encadrées.

5.1.1 La rivière Bayonne et ses tributaires

Les usages des cours d'eau sont très limités dans le grand ensemble agricole. Aucun accès public au cours d'eau n'est présent et la navigation est effective seulement près de l'embouchure en aval de Sainte-Geneviève-de-Berthier. Les autres cours d'eau sont toutefois accessibles à tous même si l'accessibilité à la rivière Bayonne et à ses tributaires n'a pas été aménagée par les différentes municipalités du bassin versant.

5.1.2 Les lacs, chutes et cascades

Il n'y a pas d'accès publics aux différents lacs du territoire du bassin versant, excepté à Saint-Félix-de-Valois où la plage du lac artificiel au camping Globe Trotter est ouverte à tous.

La baignade est essentiellement pratiquée sur les sites de camping de Saint-Félix-de-Valois (tableau 27 du portrait), dans les petits lacs près de Saint-Norbert, les quatre grands lacs au nord du bassin ainsi que sur la rivière Bayonne en amont de Sainte-Élisabeth, généralement près des chutes ou des cascades.

Plusieurs lacs sont utilisés à des fins de villégiature, que ce soient le lac Mondor, le lac Berthier, le lac Noir, le lac Vert, le lac Clair, Croche, Laquerre, et Robert, mais de façon privée. La privatisation des rives est aujourd'hui une préoccupation : plusieurs lacs sont déjà difficiles d'accès pour le public. En effet autour des quatre lacs du bassin dont la superficie est supérieure à 10 ha, soient les lacs Berthier, Mondor, Vert et Poitras, la pression anthropique est forte. Les rives du lac Vert sont à 92 % bâties par trente-huit résidences, les rives du lac Berthier sont bâties à 55 % par 38 résidences et les rives du lac Mondor sont bâties à 20 % et possèdent actuellement 13 résidences. Ces lacs, qui ne possèdent aucun accès public à l'eau deviennent alors privatisés puisque seuls les propriétaires riverains peuvent profiter du plan d'eau et y faire des activités récréotouristiques.

Cependant, il faut considérer qu'il est fort probable que leur capacité de support en raison du développement résidentiel soit dépassée. Sans modélisation précise de la capacité de support du lac Berthier, il nous est pourtant possible d'affirmer que celle-là est dépassée puisque celui-ci présente 55 % de rives bâties, son stade trophique est qualifié de méso-eutrophe, et il a connu des épisodes de cyanobactéries en 2008 et 2009.

Selon plusieurs communications personnelles, il apparaît même que les activités récréotouristiques des lacs Berthier et Vert sont aujourd'hui menacées. Certaines rives sont

maintenant gérées par des associations de lacs qui tentent de freiner le développement récréotouristique et résidentiel dans le but de protéger les lacs, mais elles représentent aussi un frein pour l'accès public à l'eau.

5.1.2.1 Causes

Au Québec, de nombreux lacs ont un accès restreint, que ce soient simplement à l'accès en tant que tel par la privatisation des berges, ou à l'utilisation du plan d'eau que les riverains peuvent en faire. Dans bien des municipalités, l'accès au lac est restreint par une barrière avec cadenas, ou autre, dans le but de limiter l'accès aux embarcations extérieures à la municipalité dans l'objectif de prévenir l'invasion des espèces envahissantes.

Dans les lacs de notre bassin versant, l'accès au plan d'eau est dans bien des cas interdit aux embarcations motorisées dans le but de prévenir la dégradation de la qualité des eaux, à laquelle on associe souvent les activités nautiques.

Le recul des accès aux rivières s'est fait graduellement, avec l'étalement des zones habitées le long de ses rives et avec la transformation des chalets d'été en résidences quatre-saisons. Petit à petit, avec l'urbanisation, les amateurs d'eau vive, les pêcheurs et les résidents non riverains ont perdu tous les points d'accès que leur accordaient des propriétaires riverains compréhensifs.

De plus, l'utilisation intensive de certains sites d'accès public à l'eau par une clientèle hétéroclite a généré des problèmes quotidiens, comme par exemple l'entretien des installations sanitaires, la collecte des déchets et, parfois même, la lutte au vandalisme qui ont entraîné la fermeture de plage publique comme au lac Mondor.

5.1.2.2 Conséquences

La privatisation des rives implique que seuls les résidents et riverains du lac peuvent jouir d'un accès au lac. Donc, des citoyens ne résidant pas en bordure de lac, mais payant des taxes pour des analyses d'eau, d'aménagement de bord de rives, etc. ne peuvent y accéder. Cela entraîne alors des conflits d'intérêt et/ou d'usage chez les citoyens d'une même municipalité.

Un accès restreint aux plans d'eau peut également freiner le tourisme dans la région. Un vacancier qui voyage avec son bateau pour pouvoir jouir des ressources hydriques du Québec qui ne peut pas aller sur un plan d'eau, pourra changer plus facilement de destination s'il n'existe aucun accès public à l'eau. Indirectement restreindre l'accès aux plans d'eau dans les municipalités, par la diminution du tourisme, pourrait freiner l'économie locale de certaines municipalités. Il apparaît également certains conflits d'intérêts entre les utilisateurs de lac, puisque les bateaux à moteur et les embarcations non motorisées et les baigneurs se disputent l'espace du lac (baigneurs, pédalos, sea-doo, etc...). De même, dans notre cas, puisque les lacs de l'ensemble du bassin versant de la Bayonne n'autorisent pas d'embarcations motorisées, les plaisanciers aux gros bateaux se voient interdire l'accès au plan d'eau et iront pratiquer leur activité librement ailleurs.

La Politique de l'eau adoptée par le gouvernement québécois en 2002, reconnaît l'eau comme un « patrimoine collectif des Québécois », de même que le Code civil du Québec qui reconnaît que l'eau, « qu'elle soit de surface ou souterraine, est une chose commune ». On peut donc s'interroger quant à son application et les réalités du « terrain », avec la privatisation des rives.

5.2 Autres conflits d'utilisation/d'usage et de cohabitation

Les différents usages relatifs à la ressource en eau peuvent avoir un impact sur la qualité de la ressource comme telle, limitant donc la capacité aux autres usagers de bénéficier de cette

même ressource. Les usages ne sont pas toujours légitimes et engendrer des conflits humains. De plus, certains donneront la priorité à certains usages plutôt que d'autres, ce qui pourrait encore une fois amener à des conflits entre les usages et les usagers. L'usage de l'eau étant commun à tous, chacun devrait pouvoir jouir de la ressource comme il l'entend. Cependant, ce n'est pas le cas dans bien des domaines.

Les conflits d'utilisation, d'usages et de cohabitation se rapportent bien souvent aux différents secteurs d'exploitations de notre territoire : l'industrie, l'agriculture, le développement du tourisme et de la villégiature, l'urbanisation et l'étalement urbain, au détriment de la qualité et quantité de la ressource en eau et de son milieu biologique.

5.2.1 La rivière Bayonne, ses tributaires et ses chutes

Agriculture et qualité de l'eau

En 2006, les superficies totales cultivées étaient de 15420 hectares, soit 54,1 % de la superficie totale du bassin. Quarante-deux pour cent (42 %) du territoire sont utilisés en production végétale, principalement le maïs qui nécessite un très grand apport en élément nutritif, puis le soya et enfin le foin (tableau 21 du portrait) (la majorité en culture à grande interligne). Or le soya et le maïs sont les cultures qui accaparent la plus grande proportion des pesticides commercialisés (MDDEP, 2002e). En 2006, ils ont été utilisés sur près de 8361 ha des superficies cultivées, soit 59 % des terres cultivées (tableau 24 du portrait). Les municipalités de Sainte-Élisabeth et Sainte-Geneviève-de-Berthier sont celles qui utilisent les plus grandes quantités par conséquent, elles sont aussi les municipalités où l'agriculture est préoccupante face à l'environnement.

L'utilisation intensive des produits phytosanitaires a deux impacts négatifs : d'une part, la pollution des eaux de surface et souterraines se traduisant par un surcoût lié aux charges d'assainissement de l'eau, d'autre part, l'impact sanitaire sur les utilisateurs, les riverains et les consommateurs (résidus de pesticides sur les récoltes).

À ce titre, aucune baignade n'est effectuée dans le ruisseau Bibeau ou dans les principaux tributaires de la Bayonne, compte-tenu de sa qualité et des risques que cela pourrait causer sur la santé humaine puisque dans certains secteurs du territoire les valeurs des différents paramètres utilisés dans l'utilisation de l'IQBP se situent au-delà des critères toxicologiques de contact primaire comme secondaire, ce qui implique, une interdiction de la baignade, ainsi qu'une limitation du canotage et la navigation de plaisance dans certains cas (cf. section 1 Problématiques associées à la qualité de l'eau et contamination des eaux de surface).

De plus, une qualité dégradée de l'eau dans le bassin versant de la rivière Bayonne, que l'on peut associer aux activités agricoles du bassin versant (pesticides, facteurs déclassants, nitrates, surplus de fumier, de phosphore, etc...) peut avoir une incidence sur les consommateurs de poissons. En effet, la qualité de la chair des organismes aquatiques qui sont consommés par l'humain se dégrade en raison d'une augmentation des risques pour la santé (substances toxiques, toxines, bactéries). Certaines substances peuvent s'accumuler dans les tissus des organismes aquatiques (poissons, mollusques et crustacés) au point de devenir nuisibles pour les consommateurs et de nécessiter l'émission d'avis de restriction ou d'interdiction de les consommer. À ce jour, aucune restriction n'a encore été émise sur le bassin versant de la rivière Bayonne, cependant, aucune étude toxicologique n'a été réalisée sur l'ichtyofaune.

D'autre part, environ 234 entreprises se consacrent à la production animale (figure 24 du portrait), avec en premier lieu, la production avicole (pour 60,3 %), puis la production bovine et enfin porcine. Toutes les municipalités du bassin versant de la rivière Bayonne sont considérées en surplus de phosphore ; surplus de déjections animales par rapport aux superficies

d'épandage. Bien souvent le surplus d'épandage est le résultat de la gestion des surplus de fumiers et générés par les producteurs.

Encore une fois, par le biais du lessivage des terres agricoles, ces surplus contaminent les cours d'eau et deviennent problématiques pour la qualité de l'eau et la vie aquatique. Il en est de même lorsque le bétail a accès à l'eau pour s'abreuver, par ses déjections, et son piétinement, il contribue concrètement à la dégradation de la qualité d'eau par un apport en matières nutritives et en sol important dans le cours d'eau.

Certains efforts ont été faits au cours des dernières années, notamment l'adoption du règlement sur la réduction de la pollution d'origine agricole, la mise en place du plan agroenvironnemental de fertilisation et la création de clubs agro-environnementaux, ou encore la mise en place du programme Prime-Vert. Ces efforts du gouvernement et des intervenants agricoles sont cependant insuffisants pour mettre en place des mesures vraiment efficaces pour protéger adéquatement la qualité des sols et de l'eau puisque dans quatre municipalités du bassin versant, la capacité d'épandage de résidus fertilisants sur les sols est déjà atteinte ou dépassée, soit dans les municipalités de Saint-Félix-de-Valois, Saint-Gabriel-de-Brandon, Saint-Jean-de-Matha et Saint-Damien.

Même si les prélèvements associés à l'agriculture nous sont inconnus pour le moment ainsi que les sources de prélèvement, il reste néanmoins que de nombreux effets (voir cumulatifs) sont connus quant à l'impact de l'irrigation sur la ressource hydrique. Le prélèvement ne doit pas dépasser 20 % du débit d'étiage de récurrence 2 ans calculé sur 7 jours consécutifs (Q2-7), afin de préserver la vie dans le cours d'eau ainsi que les autres usages de l'eau susceptibles d'être affectés par le prélèvement d'une quantité d'eau.

Outre un lessivage attendu dont on connaît les effets sur le milieu aquatique (apports de nutriment, fertilisants, pesticides, eutrophisation, difficulté pour la survie des espèces aquatiques et rivulaires...), pour le sol, l'impact de l'eau de pluie, très faiblement minéralisée, n'est pas le même que celui de l'eau prélevée en rivière ou en nappe, et qui s'est chargée d'une forte minéralisation. Dans les périmètres irrigués (principalement les cultures maraîchères), il résulte une saturation et une minéralisation progressive du sol, mal drainé, qui conduit à une baisse progressive, mais importante, des rendements, et donc bien souvent à un abandon de ces terres devenues appauvries et incultivables.

Cet arrachage de sol facilité par l'irrigation excessive et son dépôt dans des zones dites « dépôts » entraîne non seulement une réduction de la capacité des lits de rivières, donc indirectement une augmentation des risques d'inondation des terres voisines, mais aussi une augmentation du coût de traitement des eaux de consommation qui sont plus sujettes à la pollution donc qui doivent subir des traitements plus complexes. Aucune information à l'échelle de notre bassin versant ne nous permet de confirmer ces faits. Sans une enquête auprès des agriculteurs (sur leur besoin et prélèvements), nous ne pouvons prédire les impacts réels qu'aura l'agriculture sur la qualité de l'eau.

Les activités de drainage ont également un impact négatif pour les écosystèmes du bassin versant. À l'heure actuelle, aucun recensement des drainages en milieu agricole n'a été réalisé, ce qui serait pertinent pour évaluer leurs impacts et les demandes en eau du bassin.

Dans le secteur forestier, en 2008, quarante activités de drainage avaient été recensées (tableau 26 du portrait) Ils entraînent une perte des milieux humides, une transformation d'écosystèmes aquatiques ou semi-aquatiques en écosystèmes terrestres. Ils modifient et détruisent les habitats des poissons, des réserves de nourriture et de frayères en plus d'augmenter la turbidité de l'eau, l'érosion et la dénudation des berges. Cela induit alors une dégradation du milieu aquatique ainsi altéré de sorte que certaines espèces exigeantes disparaissent (omble de fontaine aujourd'hui inséminé dans le bassin de la Bayonne ainsi que

les habitats d'amphibiens, de reptiles et d'oiseaux aquatiques ou semi-aquatiques (cf. section 2.4 Espèces à statut précaire, menacées ou vulnérables).

Enfin le recalibrage des cours d'eau pour faciliter les cultures dans le bassin, comme c'est le cas pour le sous-bassin du ruisseau Bibeau et très probablement dans d'autres sous-bassins du bassin versant de la rivière Bayonne (puisque toute la portion aval du bassin versant est elle aussi majoritairement agricole), se traduit par des vitesses et des hauteurs d'eau en crue bien supérieures aux valeurs naturelles et généralement limitantes pour les biocénoses aquatiques qui ont des difficultés à trouver des refuges hydrauliques. Cependant, aucune donnée sur les crues de notre bassin versant ne nous permet de confirmer cette supposition.

Sans des données de débits récurrentes sur une plus longue échelle de temps et disponibles pour l'ensemble de notre territoire, il nous est pour l'instant impossible de corréler l'impact de la linéarisation de certains cours d'eau aux hauteurs d'eau et vitesse de courant dans le bassin versant de la Bayonne.

L'industrie et l'eau

Il existe quarante-deux industries sur le territoire du bassin versant de la rivière Bayonne (annexe 22 du portrait), principalement situées dans Saint-Félix-de-Valois et Berthierville. Parmi ces entreprises, certaines ont leur propre système de traitement, d'autres rejettent leurs eaux usées via un système de traitement municipal et quelques-unes sont susceptibles de rejeter leurs eaux usées directement dans le rivière Bayonne ou ses tributaires, dont le ruisseau Beaubec qui reçoit les eaux usées d'une industrie de boisson (MDDEP, 2007). De plus, à Saint-Gabriel-de-Brandon, trois entreprises (industrie du bois et soudure) rejettent leurs eaux usées dans des fossés qui peuvent éventuellement atteindre les eaux de la rivière Bayonne (Giroux, 2007a ; extrait des faits saillants) et créer un impact négatif sur la qualité de l'habitat. De plus, l'utilisation et le rejet d'eau à une température supérieure à la température naturelle des rivières et l'utilisation de produits ménagers causent la croissance d'algues et l'eutrophisation. Cela réduit ainsi la lumière et l'oxygène nécessaire aux organismes aquatiques de fond et la contamination de ces produits dans la chaîne alimentaire peut influencer la survie de populations aquatiques et rivulaires et leur migration.

Étalement urbain/inondations/eaux usées/imperméabilisation...

Les résidences construites aux abords des cours d'eau, ainsi que celles établies dans les zones inondables posent souvent problème lors des crues printanières. En effet, l'eau envahit ces propriétés et du même coup leurs infrastructures (sous-sol, puits et installations septiques) aggravant alors la contamination des eaux en emportant tous les déchets à la rivière et en entraînant des glissements de terrain ainsi que des débordements d'égouts.

Tel qu'on peut le constater au tableau 12 ci-dessus, il existe dix bâtiments localisés à moins de 5 mètres d'un cours d'eau, quatre-vingts à moins de 10 mètres et deux cent vingt-deux à moins de 15 mètres. On peut considérer que les quatre-vingt-dix premiers sont susceptibles d'être affectés par des épisodes de crues et être potentiellement dommageables. Cependant, compte-tenu des informations et des moyens qui sont à notre disposition, nous n'avons pu corréler leur distance à un cours d'eau avec les pentes de terrain, ce qui aurait été pertinent vis-à-vis de la politique de protection des rives du littoral et des plaines inondables.

L'eau peut aussi être affectée par une utilisation indirecte de polluants à différents endroits sur le territoire. Tel est le cas de l'utilisation de sels de déglçage en hiver qui par ruissellement sur les surfaces imperméables, encore une fois, finissent dans la rivière et les cours d'eau et peuvent avoir un impact sur l'environnement paysager, sur la faune et les milieux humides. De même, la qualité du milieu aquatique peut être altérée à la suite de la mauvaise installation d'un pont, d'un

ponceau ou par l'apport de sédiments transportés par les fossés routiers. Sur les trente-huit barrages présents sur notre territoire de bassin versant, trente-et-un sont utilisés à des fins de villégiatures et trois pour réserves d'eau contre les incendies. Ils représentent des obstacles à la libre circulation du poisson et d'autres espèces aquatiques selon le type de barrage et la hauteur de leur chute. Ils peuvent empêcher le poisson de se déplacer librement entre les différents sites qui constituent leur habitat (nourriture, frayère, abri), modifient la circulation des nutriments, modifient la température de l'eau et la charge de fond (Dauble et al., 2003) ainsi que les interactions entre proies et prédateurs dans la chaîne alimentaire (Power et al., 1996 ; Poff et al., 1997). La perte de larges étendues de vase et la création de nouveaux habitats peuvent également affecter les populations d'oiseaux de rivage. De plus, plusieurs barrages peuvent interrompre périodiquement l'écoulement des plans d'eau vers leur exutoire et contribuer davantage à la dégradation de l'habitat aquatique.

On retrouve dans l'ensemble des tributaires des problématiques similaires de matières en suspension, de turbidité et de surcharge en polluants organiques, de même que de coliformes fécaux et ce, pour les raisons suivantes :

- Les eaux usées résidentielles et municipales (absence, inefficacité ou défaillance des installations septiques résidentielles ; absence de traitement, déphosphatation et/ou désinfection des eaux usées de certaines municipalités), une utilisation d'engrais minéraux extérieurs et de détergents phosphatés ; des bandes végétales riveraines absentes ou inadéquates.
- Apports résidentiels (ruissellement urbain diffus, des bandes végétales riveraines absentes ou inadéquates, une utilisation d'engrais minéraux extérieurs et de détergents phosphatés ; des lacunes au niveau des pratiques agricoles : des bandes végétales riveraines absentes ou inadéquates, un accès du bétail au cours d'eau ; une non-étanchéité des structures d'entreposage des déjections animales.
- Les activités récréatives, avec la présence de campings où, dans certains cas, les bandes riveraines sont absentes ou déficientes et dont le traitement des eaux usées est susceptible d'être absent, déficient ou inefficace.

Chutes et activités récréotouristiques

Il existe quatre sites d'intérêts hydrographiques dans le bassin versant de la rivière Bayonne, correspondant aux quatre chutes situées sur la rivière Bayonne, parmi lesquelles, la chute Magnan, la chute Beausoleil et la chute Émery. Elles sont toutes accompagnées de petites rapides, d'affleurement rocheux et de cascades qui offrent un attrait visuel particulier qui contribue à agrémenter le paysage. Malgré un potentiel récréotouristique élevé, ces chutes sont situées en terrains privés et ne sont pas accessibles par le public. Les sites potentiels de baignade sur la rivière sont bien souvent en amont ou en aval de ces chutes. À l'automne 2010, nous n'avons aucune donnée pour connaître s'il existe de réels conflits d'usages entre les villégiateurs et les propriétaires de ces chutes.

La pression de pêche et les activités nautiques sur le territoire sont peu documentées et ne permettent pas d'identifier de problèmes particuliers.

Enfin, il n'existe à ce jour pas de terrain de golf sur notre territoire, donc aucune problématique associée à l'utilisation d'engrais et de pesticides sur les pelouses ne peut rentrer en compte dans le diagnostic du bassin versant de la Bayonne.

5.2.2 Les lacs

Problématique associée à l'étalement de la population et la villégiature

Villégiature et qualité de l'eau

La figure 4 du portrait illustre l'occupation de la population dans le bassin versant de la rivière Bayonne. On constate que la majorité de la population se concentre dans les villes de Berthierville, de Notre-Dame-de-Lourdes, Sainte-Genève-de-Berthier, Saint-Félix-de-Valois ainsi que Saint-Jean-de-Matha, au nord-ouest du bassin, là où se situent les quatre grands lacs principaux de notre territoire, à savoir, le lac Mondor, le lac Berthier, le lac Vert, ainsi que le lac Poitras.

On y retrouve un bon nombre de hameaux de villégiature ou de résidences isolées. Plusieurs de ces bâtiments, construits avant l'adoption de la réglementation régissant les installations septiques et la protection des rives, peuvent être jugés problématiques pour la qualité de l'eau et l'intégrité des écosystèmes aquatiques.

D'après le portrait qu'on a pu établir (cf. 3.1 Secteur municipal), la majorité des systèmes d'épuration du bassin versant réside en des installations personnelles de fosses septiques et/ou puisard. Même si l'on ne connaît pas le nombre exact de propriétés ne possédant aucun système d'épuration dans le territoire, nous savons qu'il en existe (au moins dix dans la municipalité de Saint-Jean-de-Matha qui sont des chalets, donc potentiellement en bord de lacs), et les eaux usées sont alors directement rejetées dans les cours d'eau et lacs, ce qui représente une source de contamination conséquente pour le réseau hydrique.

D'autres encore possèdent des fosses septiques, mais avec un système bien souvent désuète, vieilli et mal entretenu qui peut également contribuer au colmatage du système épurateur le rendant inefficace à la rétention des contaminants. On retrouve également des systèmes inadaptés aux résidences des riverains. Des fosses septiques n'ont parfois pas le champ d'épuration adapté au système compte-tenu de la petite taille du terrain en bord de lac, ou sont présentes dans des milieux sujets à des inondations. Or dans le cas d'inondation, les systèmes épurateurs conventionnels ne peuvent retenir les contaminants qui sont alors directement relâchés dans le milieu aquatique.

Toutefois, le règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées inscrit dans la Loi sur la qualité de l'environnement (Q-2, r.8) relève des instances municipales qui n'ont pas toujours les moyens d'en assurer l'application ni de vérifier la conformité des installations septiques. Il faut cependant noter qu'actuellement, dans le bassin versant de la rivière Bayonne, un recensement est en cours afin d'évaluer le système d'évacuation des eaux usées de chacune des propriétés dans le but de cibler les habitations problématiques et de corriger la situation actuelle en vue de contribuer à l'amélioration de la qualité des plans d'eau.

Les risques liés à la villégiature concernent donc les installations septiques désuètes ou non conformes qui ont pu être observés par l'équipe de l'OBVRB, mais aussi les bandes riveraines nulles ou inadéquates (ex : lac Berthier, annexe 7) qui ne jouent alors plus leur rôle de bouclier des lacs, la destruction d'habitats fauniques et l'utilisation de pesticides ou d'engrais pour l'entretien des pelouses et des plates bandes.

À l'heure actuelle et selon les données qui nous sont disponibles, on constate que le lac Berthier est à un état avancé d'eutrophisation, il présente de nombreuses plantes aquatiques ainsi qu'une accumulation importante de sédiments. De plus, celui-ci a connu à plusieurs reprises des épisodes de cyanobactéries, signe de perturbation du milieu et du dysfonctionnement biologique du lac (annexe 5). On peut facilement corréliser cela au fait que, celui-ci possède 38 résidences et représente 55 % de ses rives bâties à (cf. tableau 5).

De même, si le lac Mondor ne présente que peu ou pas de signe d'eutrophisation, celui-ci a également connu la présence de cyanobactéries, et celui-ci, qui n'est bâti qu'à 20 % actuellement, est justement sujet à un développement de la villégiature. L'augmentation probable du nombre de résidents permanents qui viendraient profiter à leur retraite d'une nature généreuse constitue donc un aspect préoccupant dans la gestion de l'eau. Sans établir la capacité de support du lac Mondor, il est difficile de prendre des décisions d'aménagement sans mettre en péril la survie du lac.

La problématique associée dans ce cas de conflit d'intérêt, d'usage et de cohabitation réside donc dans le type de développement et les priorités des municipalités, et notamment de Saint-Jean-de-Matha. Il peut en effet devenir difficile pour de petites municipalités de choisir entre le développement résidentiel et la protection de l'état de santé actuel de notre ressource hydrique.

Villégiature et problèmes d'inondation

Si selon les informations dont nous disposons, aucun lac ne se situe en zone inondable dans le bassin versant de la Bayonne (cf. section 1.8.1.3 du portrait), les résidences construites aux abords des lacs, ainsi que celles établies proches des zones humides posent souvent problème lors des crues printanières. L'eau envahit ces propriétés et du même coup leurs infrastructures (sous-sol, puits et installations septiques) ajoutant ainsi à la contamination des eaux et aux conséquences associées à une mauvaise qualité de l'eau, en plus d'une perte matérielle (cf. tableau 11).

Notons également que les barrages de castors semblent causer des inondations affectant les villégiateurs dans plusieurs lacs, mais le nombre de barrages de castors de notre bassin versant n'est à ce jour pas encore répertorié, ce qui est un manque à gagner dans la gestion de notre territoire.

Avant la révision des SAD des MRC, *La politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* n'était ni suivie ni appliquée par les municipalités, et de fait, de nombreuses habitations se sont construites là où aujourd'hui, elles seraient interdites.

Il existe aujourd'hui une problématique municipale associée aux droits acquis de certains propriétaires qui peuvent bénéficier de certains privilèges quant à leur propriété leur permettant de ne pas se conformer aux documents d'urbanisme.

Villégiature et biodiversité

L'occupation des zones riveraines est néfaste pour la biodiversité puisqu'elle se traduit en une perte nette d'habitats fauniques et met en péril la survie des espèces fauniques et végétales adaptées à vivre dans ces écotones riverains.

Autour du lac Mondor, la matteuccie fougère-à-l'autruche (*Matteucia Struthiopteris*) a été retrouvée à l'été 2009 (OBVRB, 2010). Elle représente une espèce floristique terrestre vulnérable dans le bassin versant selon les connaissances actuelles (MDDEP, 2010b). De fait, un développement de villégiature autour du lac Mondor, tel qu'il en a été question pourrait être nuisible pour cette espèce, et entraîner sa disparition.

Par ailleurs, l'occupation des milieux humides par des propriétés engendre elle aussi de grosses problématiques (cf. section 2.1 Destruction/dégradation de la qualité/diminution de superficie des milieux humides) ; non seulement au niveau des fonctions essentielles d'un milieu humide : zones tampons naturelles en cas de tempêtes, filtration des polluants et des métaux lourds et comme régulateurs de crues, mais aussi au niveau de la faune et flore puisque ces milieux humides représentent d'excellents habitats. Ainsi, leur perte en faveur de construction habitable, ou de drainage pour le milieu agricole, met en danger plusieurs espèces menacées et vulnérables telles que la tortue des bois (vulnérable - observé à Saint-Cléophas-de-Brandon par l'OBVRB en 2003), du grèbe esclavon (vulnérable - Larivée et Turgeon, 2008), du hibou des

marais (susceptible - Larivée et Turgeon, 2008), de la sterne caspienne (susceptible - Larivée et Turgeon, 2008) et de la salamandre à quatre orteils (vulnérable – observé à Saint-Félix-de-Valois ; Laparé, 2004).

Enfin, la majorité des campings situés dans le bassin versant de la Bayonne sont localisés près des petits lacs de Saint-Norbert, les quatre grands lacs au nord du bassin (tableau 7 du portrait) ainsi que sur la rivière Bayonne en amont de Sainte-Élisabeth, généralement près des chutes ou des cascades. Ceux-là peuvent causer des conflits d'usages de par les aménagements qui sont prévus à cet effet (développement de certains loisirs, retenue d'eau, création de lac artificiel, et des rejets de plus ou moins bonne qualité des différentes stations d'épuration, mais aussi du fait des impacts directs de certaines activités sportives [...]).

Si aucune donnée plus précise sur les installations de campings n'est disponible pour le bassin versant de la Bayonne ; cette « industrie touristique » très saisonnière avec des pointes brutales peut entraîner des rejets très importants au cours de la période de pointe. La question de ces rejets, ainsi que des déchets, apparaît alors comme une des contraintes les plus fortes exercées sur le milieu aquatique. La contamination bactérienne liée à un assainissement non approprié par les campings a souvent été démontrée comme aggravante dans les problématiques de qualité de l'eau au Québec.

En conséquence, la maîtrise et l'accompagnement de l'activité touristique sur l'ensemble du bassin versant apparaissent indispensables à la poursuite d'un développement harmonieux de celui-ci.

5.2.3 Eaux souterraines

À ce jour, aucun conflit entre usagers de la ressource eau souterraine n'a été rapporté sur le territoire de la région administrative de Lanaudière. Les autorisations délivrées en vertu des articles 22 et 32 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (L.R.Q., c. Q-2) constituent le moyen dont dispose actuellement le ministère de l'Environnement pour évaluer a priori l'impact potentiel d'un captage sur des usagers déjà en place. Toutefois, ces mécanismes d'autorisation ne portent pas sur l'ensemble des projets majeurs de captage, puisqu'ils ne visent qu'une partie des secteurs d'activités humaines susceptibles d'effectuer des captages d'importance. Ils pourraient donc être insuffisants pour protéger non seulement la ressource, mais aussi l'approvisionnement en eau potable.

Il est très difficile et coûteux d'éliminer ou de réduire une menace à la qualité de l'eau souterraine. Plusieurs affectations du territoire et activités qui y sont reliées menacent la qualité de cette eau : l'absence de réseaux d'égouts dans certaines des petites municipalités ainsi qu'aux abords des lacs entraînant la construction d'installations sanitaires individuelles peut représenter un danger, les quantités énormes de sels de déglacage répandus, voyagent, ruissellent et pénètrent les nappes d'eau souterraines qui en accumulent une grande partie. Les engrais, herbicides et pesticides associés aux exploitations agricoles sont des menaces certaines pour l'eau souterraine, par percolation et infiltration au travers des sols. Par contre, aucun site d'enfouissement sanitaire n'est présent dans le bassin versant de la Bayonne. Par conséquent, les impacts engendrés par ces sites ne sont pas à prendre en considération dans le futur plan d'action à mettre en œuvre sur notre territoire.

Les eaux souterraines peuvent présenter des problèmes de contaminations bactériologiques et toxiques en raison de systèmes de traitement des eaux usées déficients, de fuites de réservoirs, de composés organiques volatils ; de la fertilisation et phytotoxicité excessive des cultures (Gouvernement du Québec, 1997). Selon nos connaissances, il n'existerait pas de contamination bactérienne dans les eaux souterraines du bassin versant de la Bayonne. Cependant, puisque les tests n'ont été effectués que sur 20 puits sans présence de puits témoin, nous ne pouvons décréter avec certitude qu'il n'existe pas de contaminations.

Dans le bassin versant de la rivière Bayonne, il existe une carrière située à Berthierville. Selon le MENV, en 1999, celui-ci décrivait qu' hormis un abaissement de la nappe phréatique, l'exploitation générerait peu d'impacts sur les eaux souterraines exception faite si le sol exploité était très perméable. À l'heure actuelle, aucune information n'est disponible sur cette carrière. Toutefois, on pourrait souligner un éventuel conflit d'usage et d'exploitation avec les puits destinés à l'approvisionnement en eau potable qui sont majoritairement forés dans les eaux souterraines. Si le niveau de nappe est trop bas, l'approvisionnement pourrait être perturbé, s'il ne peut pas fournir de l'eau en quantité suffisante.

Il faut souligner que les risques de surexploitation d'une nappe aquifère sont très élevés en l'absence d'une connaissance appropriée des conditions hydrogéologiques du milieu tel que cela en est pour notre bassin versant. Ne connaissant aucune donnée précise quant aux quantités d'eaux disponibles au niveau souterrain, quant aux quantités d'eaux prélevées par les différents usages de l'eau dans notre bassin, les risques de surexploitation pourraient influencer sur non seulement la consommation humaine, mais aussi les écosystèmes aquatiques. Il faut donc proscrire toute exploitation commerciale qui se ferait sans égard à la disponibilité prioritaire pour les humains et la faune aquatique. Pour bien planifier l'utilisation des eaux souterraines du bassin versant, il faudrait dresser l'étendue et les causes de la contamination actuelle et potentielle par des produits toxiques ou des microorganismes.

SYNTHÈSE

Dans le but de compléter notre analyse du portrait du bassin versant de la rivière Bayonne, et de finaliser notre diagnostic, voici une synthèse des problématiques rencontrées sur le territoire.

Dans le but de faciliter une évaluation visuelle du bassin versant, il a été accordé une côte à chacune des problématiques présentées, selon l'état des connaissances générales acquises présentement sur le bassin versant, ainsi que sur l'état général du bassin versant.

L'état du bassin sera estimé selon l'intensité des problématiques présentes sur le territoire, à partir de l'ensemble des éléments de diagnostics et des différentes problématiques évaluées à l'aide d'une échelle d'appréciation. Cette échelle d'intensité développée répond à un souci d'harmonisation et de simplification dans la caractérisation en intensité des problématiques dommageables à l'état du bassin versant.

Une intensité dite « très faible » indiquera que la qualité générale des eaux du bassin versant serait dite « bonne » et que le territoire ne présentera quasiment pas de problématiques d'usages. Au contraire, une intensité « très forte » reflètera d'une qualité des eaux mauvaise, voire médiocre et de la présence de nombreux paramètres problématiques.

L'état des connaissances sur le bassin versant sera coté en fonction des éléments d'informations qui nous sont disponibles pour établir ce premier diagnostic et des éléments déterminants qui nous manquent. De « bonnes » connaissances indiquent que les informations dont nous disposons (projets, rapports, communications personnelles, études...) sont suffisantes et en assez grand nombre pour établir un diagnostic. À l'inverse, quand elles sont faibles ou absentes, cela indique que nous ne disposons pas assez d'informations pour établir un diagnostic réel et précis de l'état de notre bassin versant.

Il est toutefois important de noter que l'état du bassin versant et l'intensité des problématiques abordées sont établis en fonction des informations essentielles à son analyse qui nous sont disponibles. De fait si l'état de nos connaissances est faible, la qualification de l'état du bassin versant peut être biaisée et le diagnostic ne sera pas complet.

Enfin, il faut prendre en compte que le fait de ne pas mentionner un problème ne signifie pas obligatoirement qu'il est absent du bassin versant, mais que nous ne disposons d'aucune information pour tirer des conclusions à son sujet.

Légende :

Intensité des problématiques	État des connaissances
 Très faible	 Bonnes
 Faible	 Suffisantes
 Moyenne	 Faibles
 Forte	 Absentes
 Très forte	

Tableau 14. Bilan de l'évaluation du bassin versant de la rivière Bayonne selon ses problématiques indiquées et l'état des connaissances actuelles

	État des connaissances	Intensité des problématiques
Problématiques associées à la qualité de l'eau		
Eutrophisation des cours d'eau		
Eutrophisation des lacs		
Augmentation des MES		
Présence de cyanobactéries		
Acidification des plans d'eau		
Contamination des eaux souterraines		
Problématiques associées aux Écosystèmes		
Destruction qualité et superficie des milieux humides		
Dégradation et perte des habitats fauniques		
Espèces envahissantes/exotiques/fauniques		
Espèces à statut précaire, menacées ou vulnérables		
Limitation à la circulation d'espèces		
Surexploitation d'une espèce de poisson		
Problématiques associées à la dynamique des cours d'eau		
Envasement/sédimentation des cours d'eau		?
Problème d'érosion de berges		?
Problématiques associées à la quantité d'eau		
Approvisionnement en eau potable suffisant		?
Marnage excessif/étiage sévère		?
Problèmes de débits réservés		?
Problème de surconsommation d'eau		?
Problème d'inondation des zones habitées		
Problématiques associées aux usages de l'eau		
Accès public aux plans d'eau/privatisation des rives		
Autres conflits d'utilisation		?

Résumé des problématiques

Suite au *Portrait et diagnostic du bassin versant de la rivière Bayonne*, voici différentes problématiques qui ont été constatées sur le territoire, reliées à l'enjeu « **Qualité de l'eau** ».

Eaux de surface :

- De façon générale, la qualité de l'eau à l'embouchure de la rivière Bayonne varie de mauvaise à très mauvaise. Ces classements sont dus à une forte turbidité, un apport excessif en nutriments et une contamination bactériologique importante (Giroux, 2007a).
- La qualité de l'eau du sous-bassin du ruisseau Bibeau en amont est « douteuse », et « très mauvaise » à l'embouchure.
- En 1998, le réseau de suivi de la qualité de l'eau de surface comportait huit stations. Toutefois, l'effort n'est pas demeuré constant puisque la majorité des stations n'ont été échantillonnées qu'une seule année. Aujourd'hui, seules deux stations permanentes sont échantillonnées en rivière pour le bassin versant de la rivière Bayonne.
- Des traces d'herbicide et d'insecticide ont été retrouvées à l'embouchure de la rivière Bayonne en 2004.
- Peu de données sont disponibles sur la qualité de l'eau des lacs du bassin versant.
- Des épisodes de cyanobactéries (algues bleu-vert) ont été observés à l'été 2009 et 2010 dans le lac Berthier et 2009 au lac Mondor.

Eaux souterraines :

- Il y a peu d'informations disponibles sur les eaux souterraines.
- Seulement 20 puits sur 531 ont été analysés sur le bassin versant de la rivière Bayonne.

Bandes riveraines :

- Peu de données sont disponibles sur l'état de la bande riveraine pour le bassin versant de la rivière Bayonne, mais les premières observations démontrent que la bande riveraine est déficiente à plusieurs sites du bassin versant.
- Plusieurs espèces classées susceptibles, menacées ou vulnérables sont présentes sur le bassin versant de la rivière Bayonne

Secteur municipal :

- Une large partie de la population n'est pas reliée à un système d'égout et plus de la moitié des résidents sont soupçonnés de rejeter leurs eaux usées sans traitement directement aux cours d'eau.
- Aucune donnée en ce qui a trait aux installations septiques des particuliers n'est disponible.
- La proportion de résidents possédant leurs propres champs d'épuration, et celle qui déverse directement leurs eaux usées dans les cours d'eau du bassin est inconnue.
- Il n'y a pas d'informations disponibles sur l'impact du ruissellement des routes et l'utilisation des sels de déglçage sur le territoire.
- Neuf sites de dépôt de neiges usées sont situés sur le territoire du bassin versant de la rivière Bayonne.

Secteur agricole :

- Il persiste plusieurs fermes où les animaux en pâturage s'abreuvent dans les cours d'eau.
- Aujourd'hui encore, on dénombre quelques amoncellements de fumier sans entreposage sur les terres.
- Quatre municipalités dans le bassin versant sont en surplus de fumier.
- Il faudrait recueillir plus de renseignements sur les pratiques agricoles.
- Il faudrait recueillir plus de renseignements sur l'épandage des fertilisants

Secteur industriel :

- Six industries, parmi celles qui émettent des rejets, le font directement dans la nature sans traitement.
- Il n'y a pas de données sur les matières dangereuses en industrie. Une meilleure connaissance des industries permettrait de cibler les problématiques potentielles.
- Aucune donnée sur la contamination des sédiments du territoire n'est disponible.

Suite au *Portrait et diagnostic* du bassin versant de la rivière Bayonne, plusieurs problèmes

reliés à l'enjeu « **Quantité en eau** » ont été constatés :

- Il n'y a pas d'informations disponibles quant aux prélèvements en eau pour le bassin versant. Ce manque de données se situe tant au niveau du secteur agricole, industriel ainsi que les prélèvements faits par les municipalités autres que ceux pour l'eau potable.
- Les futurs usages de l'eau reliés à l'accroissement des installations de villégiature, des projets de mini centrale hydroélectrique ou d'autres projets ne sont pas connus.
- Il n'existe pas ou que très peu de données de débit pour la rivière Bayonne et l'ensemble de son bassin versant.
-

Suite au portrait et diagnostic précédemment établi pour le bassin versant de la rivière Bayonne, voici les principales problématiques reliées à l'enjeu « **Accessibilité** » qui ont été constatées :

- Les accès publics à l'eau se font rares puisque l'accessibilité à la rivière Bayonne et à ses tributaires n'est pas développée par les différentes municipalités du bassin versant. De plus, il n'y a pas d'accès publics aux différents lacs du territoire du bassin versant excepté à Saint-Félix-de-Valois où la plage du lac artificiel au camping *Globe trotter* est ouverte à tous.
- Le faible niveau des cours d'eau permet uniquement le canotage à certains endroits, surtout en période de crue.

Suite au Portrait et diagnostic du bassin versant de la rivière Bayonne, plusieurs problèmes reliés à l'enjeu « **Sécurité** » ont été constatés :

- Il n'y a pas de données de débit pour la rivière Bayonne.
- Il n'y a pas d'informations disponibles sur les zones inondables de la rivière Bayonne autre que l'Île Tessier recensées par la MRC D'Autray. Par ce fait même, aucune cartographie des zones inondables n'est disponible.
- Il n'y a pas d'informations disponibles sur la fréquence des inondations de l'Île Tessier.
- Il n'y a pas d'informations disponibles sur les zones à risque de glissement de terrain.

Suite au Portrait et diagnostic du bassin versant de la rivière Bayonne, plusieurs problèmes reliés à l'enjeu « **Protection et conservation des écosystèmes** » ont été constatés :

Milieu aquatique

- Manque de données de débits sur la rivière Bayonne.
- Méconnaissance des débits écologiques pour le maintien de la biodiversité.
- Diminution de la diversité des espèces aquatiques (poissons, diatomées, benthos).
- 11 cours d'eau sur 33 ont fait l'objet d'étude ichtyologique.
- IDEC de classe E : communautés uniquement représentées par des espèces tolérantes à la pollution.
- Dominance des espèces tolérantes à la pollution et des omnivores dans le Bibeau.
- Anomalie externe présente sur la majorité des poissons capturés.
- Stade méso-eutrophe à eutrophe pour le lac Berthier.
- Présence de cyanotoxines dans le lac Mondor et Berthier en 2008 et au lac Berthier en 2009.

Ainsi ; après l'élaboration du portrait et du diagnostic du Plan directeur de l'eau de la rivière Bayonne, cinq principaux enjeux sont ressortis :

- La Qualité de l'eau
- La Quantité en eau (notion de disponibilité en eau)
- L'Accessibilité (aux plans d'eau)
- La Sécurité (des usages et des usagers)
- La Conservation et restauration des écosystèmes

BIBLIOGRAPHIE – WEBOGRAPHIE

AMOROS C., PETTS G.E., 1993. Hydrosystèmes fluviaux. Paris : Masson.

APEL, 2010. Association pour la protection de l'environnement du lac Saint-Charles, et des Marais du Nord. Lac Saint-Charles. [En ligne] : <http://apel.ccapcable.com/apel/lac-saint-charles.php> (page consultée le 30 novembre 2010).

ASSANI A.A., E. GRAVEL, T. BUFFIN-BÉLANGER et A.G. ROY, 2005. Impacts des barrages sur les débits minimums annuels en fonction des régimes hydrologiques artificialisés. Rev. Sci. Eau, 18, 103-127.

ASTRADE L., 1998. La gestion des barrages-réservoirs au Québec : exemples d'enjeux environnementaux. Ann. Géo. 604:590–609.

BELZILE L., P. BÉRUBÉ, V.D. HOANG et M. LECLERC, 1997. Méthode écohydrologique de détermination des débits réservés pour la protection des habitats du poisson dans les rivières du Québec. Rapport soumis par l'INRS-Eau et Groupe-conseil Génivar inc. au ministère de l'Environnement et de la Faune et Pêches et Océans Canada, Rapport N° R-494, 83 p. et 8 annexes.

BERRYMAN, D., 1990. Sélection de nouveaux indicateurs de la qualité des cours d'eau du Québec. Ministère de l'environnement du Québec, Direction de la qualité des cours d'eau, rapport no. QE-90-05, Envirodoq no. EN900140QE/67/1, 77 p.

BRAHY V., S. LANGE S et C. RAMELOT, date non connue. Les débits, les crues et les étiages des cours d'eau. [En ligne] : http://etat.environnement.wallonie.be/uploads/rapports/parties/chapitres/fiches/EAU_06.pdf (page consultée le 10 octobre 2010).

CAMPEAU, S. et BOISSONNEAULT, Y., 2009. Suivi de 10 cours d'eau en milieu agricole à l'aide de l'indice IDEC. Rapport d'étape déposé au ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs dans le cadre du *Plan d'action concerté sur l'agroenvironnement et la cohabitation harmonieuse*. Université du Québec à Trois-Rivières, mars 2009, 10 p.

CAMPEAU, S., PRÉVOST, I. et ROUSSEAU BEAUMIER, T., 2010. Suivi de 50 cours d'eau à l'aide de l'indice IDEC dans le cadre des Projets collectifs agricoles (PCA). Rapport déposé au ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs dans le cadre des Projets collectifs agricoles (PCA). Université du Québec à Trois-Rivières, mars 2010, 16 p.

CANARDS ILLIMITÉS CANADA, 2007. Plan de conservation des milieux humides et de leurs terres hautes adjacentes de la région administrative de Lanaudière, 58 p. [En ligne] : <http://www.canardsquebec.ca>.

CARLSON, 1977. A trophic state index for lakes. Limnology and Oceanography, 22 (2) : 361-369. [En ligne] : http://www.aslo.org/lo/toc/vol_22/issue_2/0361.pdf (page consultée le 01 février 2010).

CEHQ, 2007. Plan d'action 2007-2008. Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2007. ISBN : 978-2-550-51193-9.

CEMAGREF, mis à jour le 05/08/2008. Les risques liés à l'eau. Évaluer les risques d'inondation. [En ligne] : <http://www.old.cemagref.fr/informations/DossiersThematiques/RisquesLiesEau/Recherche19.htm> (page consultée le 11 novembre 2010).

CHAMBERS P., C. DEKIMPE, N. FOSTER, M. GOSS, J. MILLER et E. PREPAS, 2001. Effets de l'utilisation des terres pour l'agriculture et l'exploitation forestière dans Environnement Canada. 2001. Menaces pour les sources d'eau potable et les écosystèmes aquatiques au Canada. Institut national de recherche sur les eaux, Burlington, Ontario. Rapport n° 1, Série de rapport d'évaluation scientifique de l'INRE. 87 p.

COGEBY, 2007. Info cyanobactéries. Les causes de prolifération de cyanobactéries. Deuxième volet : les sources indirect. [En ligne] : http://www.obv-yamaska.qc.ca/files/Les%20causes%20de%20prolif%20ration%20des%20cyanobact%20%20sources%20indirectes_0.pdf. (page consultée le 23 octobre 2010).

COSANDEY C, ROBINSON M., 2000. Hydrologie continentale. Armand Colin, Paris.

CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT (CCME), 1989. Recommandations pour la qualité de l'eau au Canada: mise à jour (septembre 1989): Glyphosate, Carbofuran et Atrazine - Préparé par le Groupe de travail sur les recommandations pour la qualité des eaux, 34 p.

CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT (CCME), 2002. Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement, mise à jour le 2 novembre 2002, Winnipeg - le Conseil.

CRAAQ, 2003. Guide de référence en fertilisation. Centre de Référence en agriculture et agroalimentaire du Québec, 1ère édition.

DAUBLE D.D., T.P. HANRAHAN, D.R. GEIST et M.J. PARSLEY, 2003. Impacts of the Columbian River hydroelectric system on main-stem habitats of fall Chinook salmon. *North American Journal of Fisheries Management*, 23 (3): 641-659.

Direction Régionale de l'Environnement de la Bretagne, novembre 2001. Évaluation des efflorescences à cyanobactéries dans des eaux de cours d'eau et plans d'eau bretons, Rennes. 82 p.

DOSSKEY M., D. SHULTZ et T. ISENHART, 1997. Riparian buffers for agricultural land. Agroforestry Note 3, USDA Natl. Agroforestry Ctr, Lincoln, NE.

ENVIRONNEMENT CANADA, 2008. Registre public des espèces en péril, [En ligne] : <http://www.registrelp.gc.ca> (page consultée le 19 mars 2008).

Faune et Parcs Québec (FAPAQ), 1999. Politique de débits réservés écologiques pour la protection du poisson et de ses habitats. Ministère de l'environnement et de la faune du Québec, Direction de la faune et des habitats, Québec.

FORTIER, C. et M-E. VADNAIS, 2007. Herbier Versant Bayonne. Organisme de bassin versant de la rivière Bayonne, 102 p.

GAGNON E. et G. GANGBAZO, 2007. Efficacité des bandes riveraines : Analyse de la documentation scientifique et perspective, *In* Gouvernement du Québec, *Site du MDDEP*, Québec, fiche numéro 7, 17 p. [En ligne] : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/fiches/bandes-riv.pdf>.

GARCEAU S., S. RIOUX, M. LETENDRE et Y. CHAGNON, 2007. Caractérisation du ruisseau Richer et de ses tributaires en fonction de la communauté ichtyologique (août 2006). Étude réalisée pour le compte du ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune de l'Estrie, de Montréal et de la Montérégie, Longueuil – Rapport technique 16-31, vi + 28 pages.

GÉLINAS, P., N. ROUSSEAU, P. CANTIN, P. CARDINAL et N. ROY, 2004. *Étude sur la qualité de l'eau potable dans sept bassins versants en surplus de fumier et impacts potentiels sur la santé* : Caractérisation de l'eau souterraine dans les sept bassins versants. Québec, Gouvernement du Québec, 34 p et 3 annexes.

GIROUX, I., 2004. *La présence de pesticides dans l'eau en milieu agricole au Québec*, Québec, ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement, Envirodoq n° ENV/2004/0309, collection n° QE/151, 40 p.

GIROUX, I., 2007a. *État de l'écosystème aquatique du bassin versant de la rivière Bayonne : faits saillants 2001-2005*, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-2-550-50101-5, 16 p.

GISP, 2009. Programme mondial sur les espèces envahissantes. [En ligne] : <http://www.gisp.org/>.

Gouvernement du Québec, 1997. Symposium sur la gestion de l'eau au Québec. Document de référence. Ministère du Conseil exécutif. 59 p.

HÉBERT, S., 1997. *Développement d'un indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau pour les rivières du Québec*, Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, envirodoq n° EN/970102, 20 p. et 4 annexes.

HÉBERT, S. et S. LÉGARÉ, 2000. Suivi de la qualité des rivières et petits cours d'eau, Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'Environnement, envirodoq n° ENV-2001-0141, rapport n° QE-123, 24 p. et 3 annexes.

LAPARÉ R., 2004. Inventaire faunique contournement de Saint-Félix-de-Valois Route 131. Ministère des Transports du Québec. [En ligne] : http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/R131/documents/contour/PR5-1_ann4.pdf.

LAPOINTE M., 1997. Rapport sur le fouille-roche gris (*Percina copelandi*) au Québec. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, Québec. 55 p.

LAJOIE F., A. ASSANI, M. MATTEAU, M. MESFIOUI et G.A ROY, 2006. Comparaison entre débits réservés écologiques et débits lâchés en aval des barrages au Québec : Influence du mode de gestion des barrages, de la taille des bassins versants et de la saison. *Water Qual. Res. J. Canada, 2006 • Volume 41, No. 3, 263–274* Copyright © 2006, CAWQ).

LARIVÉE, J. et R. TURGEON, 2008. Étude des populations d'oiseaux du Québec (Version 2008-03-18) [base de données]. Rimouski, Québec : Regroupement QuébecOiseaux.

LAVIOLETTE, N., D. FOURNIER, P. DUMONT, et Y. MAILHOT, 2003. Caractérisation des communautés de poissons et développement d'un indice d'intégrité biotique pour le fleuve Saint-Laurent, 1995-1997. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la recherche sur la faune, 237 p.

LAVOIE, I., S. CAMPEAU, M. GRENIER et P. J. DILLON, 2006. A diatom-based index for the biological assesment of Eastern Canadian rivers: an application of correspondence analysis. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 63: 1793-1811.

LÉGARÉ S., 1997. L'eutrophisation des lacs : le cas du lac Saint-Charles. *Naturaliste Can.*, 121, 65-68.

LÉGARÉ S., 1998. Étude limnologique du lac Saint-Charles. Rapport GRÉPAUL 98-238, Université Laval, Sainte-Foy (Québec), 106 p.

Lizotte solutions, XXXX. Gestion du risque des activités de castor. [En ligne] : [http://www.lizottesolutions.com/medias/Lizotte Solutions fr.pdf](http://www.lizottesolutions.com/medias/Lizotte_Solutions_fr.pdf) (page consultée le 12 décembre 2010).

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, 2004. *Banque de données sur la qualité du milieu aquatique*, Québec, ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS, 2002a. Glossaire des indicateurs d'état. [En ligne] : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/sys-image/glossaire2.htm> (page consultée le 25 janvier 2010).

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS, 2002b. Le Réseau de surveillance volontaire des lacs. [En ligne] : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rsvl/index.asp> (page consultée le 01 février 2010).

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS, 2002c. 25 ans d'assainissement des eaux usées industrielles au Québec : un bilan (suite), Chapitre 2 : Les industries et la problématique des eaux usées. [En ligne] : http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/industrielles/chapitre2.htm#figure_3 (page consultée le 30 juillet 2010).

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS, 2002d. Aires protégées au Québec, Les provinces naturelles. Niveau I du cadre écologique de référence du Québec, Description des provinces naturelles : Province B - Basses-terres du Saint-Laurent. [En ligne] : http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/provinces/partie4b.htm (page consultée le 16 février 2007).

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS, 2002e. L'utilisation des pesticides dans le maïs et le soya, [En ligne]. http://www.mddep.gouv.qc.ca/pesticides/mais_soya/index.htm (page consultée le 14 septembre 2010).

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS, 2004. Portrait global de la qualité de l'eau des principales rivières du Québec. Édition 2004. [En ligne] : http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/global-2004/Etat2004.htm#nitrates_nitrites (page consultée le 11 novembre 2010).

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS, 2006. Système d'information hydrogéologique (SIH). Gouvernement du Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. [En ligne] : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/souterraines/sih/index.htm> (page consultée le 21 septembre 2010).

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS, 2007. Système d'aide à la gestion des opérations (SAGO), tiré de GIROUX I., 2007. État de l'écosystème aquatique du bassin versant de la rivière Bayonne : faits saillants, 2001-2005, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-2-550-50101-5, 16 p.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARC, 2009. Critères de qualité de l'eau de surface, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec, ISBN 978-2-550-57559-7 (PDF), 506 p. et 16 annexes.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARC, 2010a. *Banque de données sur la qualité du milieu aquatique* (BQMA), Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) du Québec, 2010b. *Plantes menacées ou vulnérables au Québec*. [En ligne] : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/especes/index.htm>.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE, 2005. *Portrait faunique du bassin versant de la rivière Bayonne*, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune de Lanaudière, 9 p.

MOISAN, J. ET L. PELLETIER, 2008. Guide de surveillance biologique basée sur les macroinvertébrés benthiques d'eau douce du Québec – Cours d'eau peu profonds à substrat grossier, 2008. Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, ISBN : 978-2-550-53591-1 (version imprimée), 86 p. (incluant 6 ann.).

Municipalité de Saint-Jean-de-Matha, nos lacs et rivières. [En ligne] : <http://www.municipalitestjeandematha.com/lacs.html> (page consultée le 10 novembre 2010).

MUSY A., HIGY C., 2004. Hydrologie, une science de la nature, Presses polytechniques et universitaires, Romandes. ISBN 2-88074-546-2.

OHIO DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES (ODNR), 1996. *Rainwater and land development – Ohio's standards for stormwater management, land development and urban stream protection*. 2e édition, Ohio, 190 p.

OPDAM, P., 1991. Metapopulation theory and habitat fragmentation: a review of holarctic breeding bird studies. *Landscape Ecology* 5 (2): 93-106.

PELLETIER, L., 2009. Rendez-vous international sur la gestion intégrée de l'eau : des outils pour AGIR. Présentation des documents fournis par les conférenciers de l'atelier, Indicateurs

biologiques. Résumé de communication, Évaluation de la santé des cours d'eau à l'aide des macroinvertébrés benthiques : étude de cas. [En ligne] : http://www.agrireseau.qc.ca/agroenvironnement/documents/indicateurs_biologiques2.pdf (page consultée le 28 septembre 2010).

PIEGAY H., N. LANDON, O. BARGE et A. CITTERIO, 1996. Contribution à la définition d'une méthode de détermination de l'espace de liberté, CNRS - UMR 5600 " Environnement-Ville-Société " pour l'Agence de l'Eau R.M.C., rapport et atlas.

POFF L.N., J.D. ALLAN, M.B. BAIN, J.R. KARR, K.L. PRESTEGAARD, B.D. RICHTER, R.E. SPARCKS et J.C. STROMBERG, 1997. The natural flow regime: a paradigm for river conservation and restoration. *Bioscience*, 47 (11): 769-784.

POWER M., W.E. DIETRICH et J.C. FINLAY, 1996. Dams and downstream aquatic biodiversity: potential food web consequences of hydrologic and geomorphic change. *Environmental Management*, 20 (6): 887-895.

ROCHE P.A., 2001. L'eau au XXIème siècle, enjeux, conflits, marchés. Édition RAMSES. 16 p.

ROY D., 2003. L'évolution des pratiques forestières : contribution à la protection des milieux aquatiques. Fédération des producteurs de bois du Québec. Présentation dans le cadre du Symposium sur l'eau du 8 novembre 2003. Victoriaville.

SERVICE PUBLIC DE LA WALLONIE (SPW), 2010. Analyse des composantes de l'environnement, partie 4. Nitrate dans les eaux souterraines. Eau 6. 103 p.

SHERRARD J.J., ERSKINE W.D, 1991. Complex response of a sand-bed stream to upstream impoundment. *Regulated rivers : Research and Management*, 6:53-70.

THÉBERGE, M. et C. CÔTÉ, 2008. Développement de l'indice d'intégrité biotique pour le ruisseau Bibeau, été 2007. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune de Laval-Lanaudière-Laurentides, 42 p. et annexes.

VALE C., A.M. FERREIRA, C. MICAELLO, M. CAETANO, E. PEREIRA, M.J. MADUREIRA et E. RAMALHOSA, 1998. Mobility of contaminants in relation to dredging operations in a mesotidal estuary (Tagus Estuary, Portugal). *Water Science and Technology*, 37 (6-7) 25-31.

VÖRÖSMARTY C.J., MEYBECK B., SHARMA K., GREEN P., SYVITSKI J.P.M, 2003. Anthropogenic sediment retention : major global impact from registered river impoundments. *Global Planetary Change*, 39 : 169-190.

ANNEXES de la section 2 du Plan directeur de l'eau : Diagnostic

Annexe 1
**Description des indicateurs utilisés dans le diagnostic afin de
déterminer la qualité de l'eau et l'intégrité écologique de
l'écosystème du bassin versant de la rivière Bayonne**

Indices de qualité de l'eau

Indice de la qualité bactériologique et physico-chimique (IQBP)

Mis au point par la *Direction du suivi de l'état de l'environnement (DSÉE) du MDDEP*, l'indice de la qualité bactériologique et physico-chimique (IQBP) permet d'évaluer la qualité de l'eau de surface par rapport aux usages de l'eau en utilisant des variables physico-chimiques (tableau 1). Ces usages sont: la baignade et les activités nautiques, la protection de la vie aquatique, la protection du plan d'eau contre l'eutrophisation, et l'approvisionnement en eau à des fins de consommation (Hébert, S., 1997). Cet indice est basé sur sept paramètres de la qualité de l'eau : le phosphore total, les coliformes fécaux, la turbidité, les matières en suspension, l'azote ammoniacal, les nitrites-nitrates et la chlorophylle a totale (chlorophylle a et phéopigments).

Pour chacune des stations échantillonnées, la valeur analytique de chacune des variables est transformée en un sous-indice (0 à 100) à l'aide d'une courbe d'appréciation de la qualité de l'eau. Une valeur de 100 est associée à une bonne qualité et une valeur de 0 est associée à une très mauvaise qualité. L'IQBP d'un échantillon donné correspond au paramètre ayant le sous-indice le plus faible (facteur déclassant). L'IQBP attribué à une station d'échantillonnage pour une période donnée (valeurs de plusieurs échantillons) correspond à la valeur médiane des IQBP obtenus pour tous les prélèvements réalisés pendant cette période (MDDEP, 2002a). La valeur de l'IQBP qui varie de 0 à 100 est séparée en 5 classes donnant une appréciation de la qualité de l'eau et des informations sur les principaux usages de l'eau (tableau 2). L'IQBP est utilisé pour évaluer la qualité de l'eau en période estivale seulement, soit de mai à octobre, car c'est pendant cette période de l'année que la composition physico-chimique et la qualité bactériologique de l'eau sont le plus susceptibles d'affecter la vie aquatique et les usages associés aux cours d'eau (Hébert, S., 1997).

Ainsi, la qualité des eaux de surface par l'analyse physico-chimique et bactériologique permet d'identifier les éléments, présents dans les eaux de surface, responsables des perturbations qu'un cours d'eau peut subir. Elle permet également de vérifier l'atteinte d'objectifs de restauration, à la suite des travaux d'aménagement, pour des éléments physico-chimiques identifiés au préalable comme problématiques. Par contre, cette méthode présente aussi certains inconvénients. Elle peut mener à la conclusion fautive qu'il n'y a pas de problèmes lorsqu'il n'y a pas de dépassement des critères pour les substances mesurées, alors qu'en fait l'écosystème peut être sérieusement affecté par des polluants non mesurés, tel les toxiques. Aussi, cette approche ne tient pas compte des effets inhibiteurs, additifs et synergiques des différents polluants. De plus, les écosystèmes peuvent être affectés par des agents agresseurs autres que les polluants, telle la modification physique du cours d'eau. De nombreux apports de polluants à l'écosystème sont massifs, mais de très courte durée ; il est improbable de les détecter en échantillonnant l'eau de surface une ou deux fois par mois. Et pour finir, les coûts d'analyses sont élevés, si l'on considère qu'il faut échantillonner les eaux de surface plusieurs fois durant la saison estivale pour obtenir un portrait général de la qualité des eaux de surface (Berryman, 1990). Il est donc essentiel d'utiliser des approches complémentaires basées sur l'intégrité de l'écosystème, comme l'utilisation des bioindicateurs, afin de dresser un diagnostic plus global de la qualité des eaux de surface des rivières et des perturbations que leurs écosystèmes aquatiques subissent.

Tableau 1. Critères de qualité de l'eau de surface selon les principaux usages de l'eau de surface pour les sept paramètres utilisés pour calculé l'IQBP

Paramètres	Abréviations	Critères	
		Valeurs	Usage concerné
Coliformes fécaux	CF	200 UFC/100 ml	Activités récréatives (contact primaire)
		1000 UFC/100 ml	Activités récréatives (contact secondaire)
Phosphore total	PTOT	0,02 mg/l	Prévention de l'eutrophisation pour les lacs
		0,03 mg/l	Prévention de l'eutrophisation pour les ruisseaux et rivières
Azote ammoniacal	NH3	0,5 mg/l	Niveau satisfaisante du sous-indice ammoniacal de l'IQBP Protection source eau potable
Nitrites-nitrates	NOX	1 mg/l	Niveau satisfaisante du sous-indice nitrites-nitrates de l'IQBP
Matières en suspension	MES	5 mg/l	Vie aquatique (Toxicité chronique*)
		25 mg/l	Vie aquatique (Toxicité aiguë**)
		13 mg/l	Niveau satisfaisante du sous-indice matières en suspension de l'IQBP
Turbidité	TURB	2 UTN	Vie aquatique (Toxicité chronique*)
		8 UTN	Vie aquatique (Toxicité aiguë**)
		5 UTN	Activités récréatives et aspects esthétiques Niveau satisfaisante du sous-indice turbidité de l'IQBP
Chlorophylle a totale	CHLA	8,6 mg/l	Niveau satisfaisante du sous-indice chlorophylle a totale de l'IQBP

(Source : MDDEP, 2009)

*Toxicité chronique : Le critère de vie aquatique chronique est la concentration la plus élevée d'une substance qui ne produira aucun effet néfaste sur les organismes aquatiques (et leur progéniture) lorsqu'ils y sont exposés quotidiennement pendant toute leur vie.

**Toxicité aiguë : Le critère de vie aquatique aigu est la concentration maximale d'une substance à laquelle les organismes aquatiques peuvent être exposés pour une courte période de temps sans être gravement touchés.

Tableau 2. Signification de l'indice de qualité bactériologique et physico-chimique

IQBP	Classe	Cote de qualité de l'eau
À (80-100)		Eau de bonne qualité permettant tous les usages, y compris la baignade
B (60-79)		Eau de qualité satisfaisante permettant généralement la plupart des usages
C (40-59)		Eau de qualité douteuse , certains usages peuvent être compromis
D (20-39)		Eau de mauvaise qualité , la plupart des usages risquent d'être compromis
E (0-19)		Eau de très mauvaise qualité , tous les usages risquent d'être compromis

(Source : MDDEP, 2002a)

Tel que décrit dans la section 1.8.5.1 du portrait, le suivi de la qualité de l'eau basé sur l'IQBP a été réalisé par la *Direction du suivi de l'état de l'environnement (DSÉE)* du MDDEP sur huit stations depuis 1998. Toutefois l'effort n'est pas demeuré constant, car quatre des cinq stations analysées en 1998 et 2003 n'ont que deux campagnes d'échantillonnage. Il existe maintenant trois stations actives de qualité de l'eau dans le bassin versant. Deux stations sont situées sur la rivière Bayonne (une au milieu et une à l'embouchure) et une autre est située à l'embouchure du ruisseau Bibeau. Ces stations sont échantillonnées depuis 2007, excepté celle à l'embouchure de la rivière Bayonne qui est suivie depuis 2001. En 2007, une station en amont du ruisseau Bibeau a également été échantillonnée, mais celle-ci a été suivie seulement une année.

Indice de l'état trophique des lacs

En 2008, deux lacs ont fait l'objet d'un suivi dans le bassin versant de la rivière Bayonne soit le lac Mondor et le lac Berthier avec le Réseau de surveillance volontaire des lacs. Le Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL) a été mis sur pied en 2004 par le MDDEP afin de permettre aux propriétaires riverains, associations de riverains ou municipalités de collecter des informations sur la qualité physico-chimique de leur lac et d'en assurer un suivi. Les données prélevées sont : les concentrations en phosphore, le carbone organique dissous et la chlorophylle *a*, les mesures de la transparence de l'eau (disque de Secchi) ainsi qu'un protocole d'évaluation de l'état de la bande riveraine et de la zone littorale du lac.

Cependant, ces deux lacs n'ont pas été suivis par le RSVL en 2009, mais des échantillons d'eau ont été prélevés par l'OBVRB cet été là. Plusieurs paramètres ont été analysés par l'organisme afin de donner un aperçu de la qualité de l'eau. Par contre, ces résultats ne sont pas des résultats officiels, ils sont seulement à titre indicatifs, puisque que l'OBVRB n'est pas un laboratoire accrédité par le Ministère. De plus, la transparence de l'eau a aussi été mesurée à l'aide d'un disque de Secchi afin de déterminer le niveau trophique des lacs.

Pour exprimer facilement le niveau trophique d'un lac, Carlson (1977) a développé l'indice de l'état trophique, plus connu sous le sigle TSI (trophic state index). Cet indice est basé sur trois variables mesurées en surface du lac, soit la transparence, la biomasse phytoplanctonique (chlorophylle *a*) et la concentration du phosphore total. Chacune de ces variables fournit ses propres conclusions sur une même échelle trophique et sont donc de bons indicateurs du concept plus large du stade trophique. L'indice de l'état de trophique d'un lac est obtenu en effectuant la moyenne des indices TSI des trois variables mesurées. Le tableau 3 présente les classes des niveaux trophiques utilisés par le MDDEP pour le Réseau de surveillance volontaire

des lacs. Le tableau 4 précise, tant qu'à lui, les conséquences associées à chaque niveau trophique.

Tableau 3. Classes des niveaux trophiques des lacs selon le MDDEP avec les valeurs correspondantes de phosphore total, de chlorophylle *a* et de transparence de l'eau

Classes trophiques		Phosphore total (µg/l)	Chlorophylle <i>a</i> (µg/l)	Transparence (m)
Classe principale	Classe secondaire (transition)	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Ultra-oligotrophe		< 4	< 1	> 12
Oligotrophe		4 - 10	1 - 3	12 - 5
	Oligo- mésotrophe	7 - 13	2,5 - 3,5	6 - 4
Mésotrophe		10 - 30	3 - 8	5 - 2,5
	Méso-eutrophe	20 - 35	6,5 - 10	3 - 2
Eutrophe		30 - 100	8 - 25	2,5 - 1
Hyper-eutrophe		> 100	> 25	< 1

(Source : MDDEP, 2002b)

Tableau 4. Signification des valeurs de l'indice de l'état trophique des lacs

Stade trophique	Conséquences
Ultra-oligotrophe	Eau claire, oxygène dans l'hypolimnion toute l'année
Oligotrophe	Anoxie (absence d'oxygène) possible dans l'hypolimnion des lacs peu profonds
Mésotrophe	Eau relativement claire, plus grande probabilité d'anoxie dans l'hypolimnion durant l'été
Eutrophe	Hypolimnion anoxique, problème de macrophytes possible
	Algues bleues vertes dominant, accumulation d'algues et de macrophytes
Hyper-eutrophe	Algues et macrophytes denses
	Accumulation d'algues en décomposition, peu de macrophytes, comblement rapide

(Source : Carlson, 1997)

Indices des écosystèmes aquatiques

Il existe plusieurs approches pour évaluer la santé des cours d'eau. L'approche classique consiste à évaluer la qualité physico-chimique de l'eau. Il s'agit toutefois d'une approche qui ne permet pas de connaître l'état de santé des organismes vivant dans le milieu aquatique. Pour ce faire, il faut faire appel à des indicateurs biologiques (Pelletier, 2009).

Ainsi, de nombreuses méthodes permettent d'évaluer la qualité de la rivière à partir de l'étude des peuplements de poissons ou du dénombrement des larves d'insectes aquatiques ou à partir de la présence d'algues telles que les diatomées. Les méthodes les plus couramment utilisées sont donc l'emploi des macroinvertébrés benthiques pour évaluer la qualité des écosystèmes aquatiques (ISB_{SurVol}), l'indice d'intégrité biotique (IIB) et l'indice de diatomées de l'Est du Canada (IDEC).

Indice de santé du Benthos volontaire (ISB_{SurVol})

Les macroinvertébrés benthiques sont des organismes visibles à l'œil nu, tels les insectes (larve, nymphe, adulte), les mollusques, les crustacés, les vers, etc., qui habitent le fond des cours d'eau et des lacs. Ils sont reconnus pour être de bons indicateurs de l'état de santé global des écosystèmes aquatiques. Ces organismes constituent un important maillon de la chaîne alimentaire des milieux aquatiques, car ils sont une source de nourriture primaire pour plusieurs espèces de poissons, d'amphibiens et d'oiseaux.

Puisque ces organismes sont en lien direct avec la qualité de l'eau et la qualité de leur habitat, ils intègrent les effets cumulatifs et synergiques à court terme (quelques années) des multiples perturbations physiques (modifications de l'habitat), biologiques et chimiques dans les cours d'eau. Cet indicateur biologique est un outil de diagnostic utile pour l'analyse des bassins versants (Pelletier, 2009).

L'état de santé d'une communauté de macroinvertébrés benthiques est évalué par une comparaison avec d'autres communautés considérées en santé. Pour établir ces repères, des stations de référence ont été établies par le MDDEP. Ceux-ci ont permis d'élaborer une échelle de la cote de qualité des écosystèmes aquatiques (voir tableau 10 de la section 1) selon différentes communautés benthiques étudiées. Cette échelle permet ainsi d'évaluer la qualité d'un écosystème selon l'indice de santé biologique (ISB_{SurVol}) d'une communauté benthique testée. Cet indice développé par le MDDEP prend en compte différentes variables pour évaluer la santé d'un cours d'eau.

L'approche monohabitat développé par le MDDEP et utilisé dans différents cours d'eau du Québec a été utilisée pour échantillonner les macroinvertébrés benthiques. Ce protocole est réalisable dans les cours d'eau à substrat grossier et consiste à n'échantillonner que les habitats à écoulement rapide (*riffles*) (Moisan et Pelletier, 2008). Toutefois, étant donné que le fond de la rivière Bayonne a majoritairement un substrat argileux, peu de sites correspondant à l'approche monohabitat sont présents dans le bassin versant. Ainsi, deux stations sur la rivière Bayonne ont été échantillonnées au début d'octobre 2009.

Indice d'intégrité biotique (IIB)

L'indice d'intégrité biotique reflète la qualité de l'écosystème en se basant sur la communauté ichtyologique présente dans le cours d'eau. La communauté est caractérisée selon la composition, l'abondance, l'organisation trophique et la condition des poissons. L'indice est établie sur une échelle de 1 à 100, soit une intégrité allant de très faible à excellente (tableau 5). L'IIB a été réalisé pour un seul sous-bassin soit le ruisseau Bibeau qui est situé en territoire

agricole.

Une station d'échantillonnage ayant un IIB excellent est une station comparable à un site sans perturbation anthropique ; toutes les espèces typiques de l'habitat et de la taille du cours d'eau sont présentes, les espèces tolérantes sont peu nombreuses et la structure trophique est équilibrée. Tandis qu'une station ayant un IIB très faible a peu de poissons, surtout des espèces tolérantes, où les maladies, parasites, nageoires abîmées et autres anomalies sont courantes (La Violette et al., 2003 et Théberge et Côté, 2008).

Tableau 5. Classes d'intégrité biotique et leur signification environnementale

Valeur de l'IIB	Classe d'intégrité	Signification environnementale
Cote continue		
95-100	Excellente	Station comparable à un site sans perturbation anthropique ; toutes les espèces typiques de l'habitat et de la taille du cours d'eau sont présentes ; les espèces tolérantes sont peu nombreuses ; structure trophique équilibrée.
75-94	Bonne	Richesse spécifique légèrement inférieure à celle attendue ; structure trophique légèrement modifiée (augmentation des omnivores au détriment des insectivores).
55-74	Moyenne	Disparition d'espèces intolérantes ; moins d'espèces ; structure trophique modifiée (e, g, prédominance d'omnivores et d'espèces tolérantes).
30-54	Faible	Dominance des omnivores, des espèces tolérantes et des espèces ne requérant pas un habitat spécifique ; poissons atteints d'anomalies fréquents.
1-29	Très faible	Peu de poissons, surtout des espèces tolérantes ; maladies, parasites, nageoires abîmées et autres anomalies courantes.

(Source : adapté de La Violette et al., 2003)

Indice Diatomée de l'Est du Canada (IDEC)

À l'image des communautés de poissons et d'invertébrés benthiques, les communautés de diatomées benthiques reflètent l'état du milieu dans lequel elles se trouvent. En fait, les communautés d'algues intègrent l'ensemble des variations qui affectent un cours d'eau sur une période variant de 2 à 3 semaines. L'Indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC), développé par Lavoie et al. (2006), utilise donc la composition des communautés de diatomées benthiques pour évaluer « l'intégrité écologique » des milieux aquatiques. L'IDEC offre ainsi un portrait intégré des variations affectant le cours d'eau, contrairement aux mesures physico-chimiques ponctuelles.

Cet indice s'échelonne sur une échelle de 0 à 100 (mauvaise à bonne intégrité). Il permet de classer les cours d'eau dans l'une ou l'autre de cinq classes qui reflètent divers degrés de dégradation ou, à l'inverse, le bon état des milieux aquatiques. Les éléments d'interprétation des résultats et les limites des classes sont présentés au tableau 6. Les cinq classes de l'indice sont : très bon état, bon état, état moyen, mauvais état et très mauvais état.

Sur le bassin versant de la rivière Bayonne deux stations ont été échantillonnées, soit : à l'embouchure de la rivière Bayonne (en 2002 et 2003) et à l'embouchure du ruisseau Bibeau (en 2008).

Tableau 6. Interprétation des classes de l'IDEC (ci-dessous ;))

État écologique	IDEC	Cote	Interprétation	Les classes de quelques cours d'eau au Québec entre 2002 et 2003 am (amont) – av (aval)
État de référence	81-100	A	La communauté de diatomées correspond aux conditions de référence (non perturbées). Il s'agit de la communauté type spécifique aux conditions alcalines. Il n'y a pas ou très peu d'altérations d'origine humaines. Les concentrations en phosphore total étaient inférieures à 0,03 mg/l et les charges organiques et minérales étaient très faibles au cours des semaines précédentes. Il s'agit d'un cours d'eau oligotrophe .	Chaudière (am) Yamaska sud-est (am) Trout River (am)
Bon état	61-80	B	Il y a de légères modifications dans la composition et l'abondance des espèces de diatomées par rapport aux communautés de référence. Ces changements indiquent de faibles niveaux de distorsion résultant de l'activité humaine. Les concentrations en nutriments et les charges organiques et minérales étaient faibles au cours des semaines précédentes.	Magog (av) Massawippi (av) Yamaska (am)
État moyen	41-60	C	La composition de la communauté de diatomées diffère modérément de la communauté de référence et est sensiblement plus perturbée que dans le bon état. Les valeurs montrent des signes modérés de distorsion résultant de l'activité humaine. Il y eut, au cours des semaines précédentes, des épisodes où les concentrations en nutriments et/ou les charges organiques et minérales étaient élevées. Il s'agit d'un cours d'eau mésotrophe .	Coaticook (av) Des Anglais (am) Chaudière (av)
Mauvais état	21-40	D	La communauté de diatomées est sérieusement altérée par l'activité humaine. Les espèces sensibles à la pollution sont absentes. Il y eut, au cours des semaines précédentes, des épisodes fréquents où les concentrations en nutriments et/ou les charges organiques et minérales étaient élevées. Il s'agit d'un cours d'eau eutrophe .	Chateauguay (av) Richelieu (av) Yamaska Sud-Est (av)
Très mauvais état	0-20	E	La communauté est parmi les communautés de diatomées les plus dégradées des rivières de l'Est du Canada. Elle est très affectée par les activités humaines. Elle est exclusivement composée d'espèces très tolérantes à la pollution. Les concentrations en nutriments et/ou les charges organiques et minérales étaient constamment élevées au cours des semaines précédentes. Il s'agit d'un cours d'eau hypereutrophe .	Bayonne (av) Yamaska (av) Des Hurons (av)

Annexe 2. Valeurs de l'IQBP de 1998-2009 pour les stations d'échantillonnages du bassin versant de la rivière Bayonne ainsi que les variables déclassantes

(Source : MENV, 2004 et MDDEP, 2010a)

CF = coliformes fécaux
CHLA = chlorophylle *a*
MES = matières en suspension
NOX = nitrates-nitrites
PTOT = phosphore total
TURB = turbidité

Rivière Bayonne								
Date	Au nord de Saint-Félix-de-Valois (05240008)		En aval de Saint-Félix-de-Valois (05240007)		En aval de Saint-Élisabeth (05240006)		Pont-route 138 à Sainte-Geneviève-de-Berthier (05240001)	
	IQBP	Variable déclassante	IQBP	Variable déclassante	IQBP	Variable déclassante	IQBP	Variable déclassante
Mai 1998	57	TURB	-	-	0	CHLA	-	-
Juin 1998	12	TURB	0	CF	1	MES	-	-
Juillet 1998	50	TURB	13	CF	0	CHLA	-	-
Août 1998	0	CF	0	CF	0	PTOT	-	-
Sept. 1998	-	-	-	-	-	-	-	-
Oct. 1998	-	-	-	-	-	-	-	-
Mai 1999	-	-	-	-	-	-	-	-
Juin 1999	50	TURB	16	CHLA	2	CHLA	-	-
Juillet 1999	19	TURB	14	TURB	0	CHLA	-	-
Août 1999	22	MES	26	CHLA	0	CHLA	-	-
Sept. 1999	0	CF	0	CHLA	0	CHLA	-	-
Oct. 1999	28	TURB	24	TURB	27	NOX	-	-
Mai 2001	-	-	-	-	-	-	7	CHLA
Juin 2001	-	-	-	-	-	-	9	TURB
Juillet 2001	-	-	-	-	-	-	-	-
Août 2001	-	-	-	-	-	-	1	TURB
Sept. 2001	-	-	-	-	-	-	1	TURB
Oct. 2001	-	-	-	-	-	-	1	TURB
Mai 2002	-	-	-	-	-	-	20	TURB
Juin 2002	-	-	-	-	-	-	20	TURB
Juillet 2002	-	-	-	-	-	-	1	TURB
Août 2002	-	-	-	-	-	-	0	CHLA
Sept. 2002	-	-	-	-	-	-	0	CHLA
Oct. 2002	-	-	-	-	-	-	1	TURB
Mai 2003	-	-	-	-	-	-	1	TRUB
Juin 2003	-	-	-	-	-	-	30	TURB
Juillet 2003	-	-	-	-	-	-	1	TURB
Août 2003	-	-	-	-	-	-	0	PTOT
Sept. 2003	-	-	-	-	-	-	0	CHLA
Oct. 2003	-	-	-	-	-	-	1	TURB
Mai 2004	-	-	-	-	-	-	28	TURB
Juin 2004	-	-	-	-	-	-	0	CHLA
Juillet 2004	-	-	-	-	-	-	0	CHLA
Août 2004	-	-	-	-	-	-	1	TURB
Sept. 2004	-	-	-	-	-	-	1	TURB
Oct. 2004	-	-	-	-	-	-	15	TURB
Mai 2005	-	-	-	-	-	-	1	TURB

Diagnostic du bassin versant de la rivière Bayonne
OBVRB - 2011

Juin 2005	-	-	-	-	-	-	26	CHLA
Juillet 2005	-	-	-	-	-	-	15	TURB
Août 2005	-	-	-	-	-	-	0	CHLA
Sept. 2005	-	-	-	-	-	-	17	TURB
Oct. 2005	-	-	-	-	-	-	-	-
Mai 2006	-	-	-	-	-	-	0	CF
Juin 2006	-	-	-	-	-	-	0	CHLA
Juillet 2006	-	-	-	-	-	-	-	-
Août 2006	-	-	-	-	-	-	22	TURB
Sept. 2006	-	-	-	-	-	-	-	-
Oct. 2006	-	-	-	-	-	-	1	TURB
Mai 2007	-	-	33	TURB	-	-	15	TURB
Juin 2007	-	-	30	TURB	-	-	22	TURB
Juillet 2007	-	-	5	CHLA	-	-	1	TURB
Août 2007	-	-	19	TURB	-	-	1	TURB
Sept. 2007	-	-	0	CHLA	-	-	1	TURB
Oct. 2007	-	-	20	TURB	-	-	7	TURB
Mai 2008	-	-	26	TURB	-	-	3	TURB
Juin 2008	-	-	28	CHLA	-	-	0	CHLA
Juillet 2008	-	-	14	TURB	-	-	1	TURB
Août 2008	-	-	3	TURB	-	-	1	TURB
Sept. 2008	-	-	1	TURB	-	-	0	CF
Oct. 2008	-	-	40	TURB	-	-	1	TURB
Mai 2009	-	-	12	TURB	-	-	1	TURB
Juin 2009	-	-	30	TURB	-	-	1	TURB
Juillet 2009	-	-	1	TURB	-	-	1	TURB
Août 2009	-	-	17	TURB	-	-	1	TURB
Sept. 2009	-	-	30	TURB	-	-	28	MES
Oct. 2009	-	-	20	TURB	-	-	1	TURB

	Ruisseau Bibeau				Rivière Bonaventure				Ruisseau La Grande Coulée	
Date	Amont du chemin des Érables (05240013)		Pont Bellemare du rang Rivière Bayonne Nord (05240014)		Barrage à Saint-Norbert -5240017		Pont-route près de l'embouchure (05240005)		Pont-route au sud de Saint-Gabriel (05240009)	
	IQBP	Variable déclassante	IQBP	Variable déclassante	IQBP	Variable déclassante	IQBP	Variable déclassante	IQBP	Variable déclassante
Mai 1998	-	-	-	-	-	-	24	TURB	24	TURB
Juin 1998	-	-	-	-	-	-	1	MES	0	CF
Juillet 1998	-	-	-	-	-	-	0	TURB	1	MES
Août 1998	-	-	-	-	-	-	0	CHLA	0	CF
Sept. 1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oct. 1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mai 1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Juin 1999	-	-	-	-	-	-	5	CF	1	TURB
Juillet 1999	-	-	-	-	-	-	17	TURB	1	TURB
Août 1999	-	-	-	-	-	-	1	TURB	5	CHLA
Sept. 1999	-	-	-	-	-	-	0	CF	0	CHLA
Oct. 1999	-	-	-	-	-	-	1	TURB	26	TURB
Mai 2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Juin 2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Juillet 2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Août 2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sept. 2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oct. 2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mai 2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Juin 2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Juillet 2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Août 2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sept. 2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oct. 2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mai 2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Juin 2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Juillet 2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Août 2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sept. 2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oct. 2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mai 2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Juin 2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Juillet 2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Août 2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sept. 2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oct. 2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mai 2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Juin 2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Juillet 2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Août 2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sept. 2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oct. 2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mai 2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Juin 2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Juillet 2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Août 2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sept. 2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oct. 2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mai 2007	50	PTOT	0	CHLA	-	-	-	-	-	-
Juin 2007	51	TURB	1	TURB	-	-	-	-	-	-
Juillet 2007	57	CF	0	CHLA	-	-	-	-	-	-
Août 2007	70	TURB	0	CHLA	-	-	-	-	-	-
Sept. 2007	69	CHLA	0	CHLA	-	-	-	-	-	-
Oct. 2007	74	TURB	0	PTOT	-	-	-	-	-	-
	60	CHLA	0	CHLA						
			0	CHLA						
Mai 2008	-	-	1	TURB	72	TURB	0	CHLA	-	-
			0	CHLA						
			1	TURB						
			15	TURB						
Juin 2008	-	-	1	TURB	0	CHLA	1	TURB	-	-
			1	TURB	1	MES	28	CF		
			1	MES						
Juillet 2008	-	-	1	TURB	28	CHLA	1	TURB	-	-
			1	TURB						
Août 2008	-	-	1	TURB	0	CF	1	MES	-	-
			1	TURB						
Sept. 2008	-	-	1	MES	6	CF	0	CF	-	-
			1	MES						
Oct. 2008	-	-	1	MES	0	PTOT	1	TURB	-	-
			1	MES	24	TURB				
					1	MES				
Mai 2009	-	-	14	TURB	-	-	-	-	-	-
			20	TURB						
Juin 2009	-	-	1	TURB	-	-	-	-	-	-
			1	TURB						
Juillet 2009	-	-	1	TURB	-	-	-	-	-	-
			1	TURB						
Août 2009	-	-	1	TURB	-	-	-	-	-	-
			1	TURB						
			1	TURB						

Sept. 2009	-	-	1	TURB	-	-	-	-	-	-
			0	PTOT						
Oct. 2009	-	-	1	TURB	-	-	-	-	-	-
			1	TURB						

Annexe 3. Valeurs médianes et maximales de chaque paramètre déclassant la qualité de l'eau aux stations d'échantillonnages sur le bassin versant de la rivière Bayonne pour la période de 1998-2009

No. Station	Années échantillonnées	Paramètres déclassants	Unité	Médiane	Maximum
5240009	1998-1999	Turbidité	UTN	24	83
		Coliformes fécaux	UFC/100 ml	1800	6000
		Chlorophylle <i>a</i>	mg/m ³	14,44	27,65
		Matières en suspension	mg/l	48	130
5240008	1998-1999	Turbidité	UTN	14	42
		Coliformes fécaux	UFC/100 ml	1100	6000
		Matières en suspension	mg/l	33	69
5240007	1998-1999	Coliformes fécaux	UFC/100 ml	1100	6000
		Chlorophylle <i>a</i>	mg/m ³	12,88	25,44
		Turbidité	UTN	14	48
	2007-2009	Turbidité	UTN	18,5	120
		Chlorophylle <i>a</i>	mg/m ³	6,9	19,8
5240006	1998-1999	Chlorophylle <i>a</i>	mg/m ³	23,05	44,47
		Matières en suspension	mg/l	25	220
		Phosphore total	mg/l	0,158	0,81
		Nitrates-nitrites	Mg/l	1,14	6,1
5240013	2007	Turbidité	UTN	4,6	7,2
		Chlorophylle <i>a</i>	mg/m ³	6	8,5
		Coliformes fécaux	UFC/100 ml	155	1100
		Phosphore total	mg/l	0,013	0,069
5240014	2007-2009	Turbidité	UTN	62,5	550
		Chlorophylle <i>a</i>	mg/m ³	13	181
		Phosphore total	mg/l	0,13	0,91
		Matières en suspension	mg/l	56	280
5240017	2008	Turbidité	UTN	9,3	1000
		Chlorophylle <i>a</i>	mg/m ³	11,6	154
		Coliformes fécaux	UFC/100 ml	1700	6000
		Matières en suspension	mg/l	10	3000
		Phosphore total	mg/l	0,05	2,433
5240005	1998-1999	Turbidité	UTN	38	74
		Matières en suspension	mg/l	52	120

		Chlorophylle <i>a</i>	mg/m ³	11,18	28,4	
		Coliformes fécaux	UFC/100 ml	2400	6000	
		2008	Turbidité	UTN	58	250
			Coliformes fécaux	UFC/100 ml	1000	6000
			Matières en suspension	mg/l	37	220
			Chlorophylle <i>a</i>	mg/m ³	10,2	27,01
5240001	2001-2003	Turbidité	UTN	26,5	560	
		Chlorophylle <i>a</i>	mg/m ³	15,01	65	
		Phosphore total	mg/l	0,121	0,775	
	2004-2006	Turbidité	UTN	29,5	210	
		Chlorophylle <i>a</i>	mg/m ³	9,1	37,7	
		Coliformes fécaux	UFC/100 ml	520	6000	
	2007-2009	Turbidité	UTN	38	200	
		Chlorophylle <i>a</i>	mg/m ³	7,8	20,6	
		Coliformes fécaux	UFC/100 ml	450	6000	
		Matières en suspension	mg/l	25	210	

(Source : MENV, 2004 et MDDEP, 2010a)

Annexe 4. Synthèse des critères de qualité de l'eau selon les principaux usages de l'eau de surface

Variables	Abréviation	Unités	Critères	
			Valeurs	Usage concerné
Coliformes fécaux	CF	UFC/100 ml	200 UFC/100 ml	Activités récréatives (contact primaire)
			1 000 UFC/100 ml	Activités récréatives (contact secondaire)
Phosphore total	PTOT	mg/l	0,02 mg/l	Prévention de l'eutrophisation pour cours d'eau se déversant dans un lac ou une réservoirs
			0,03 mg/l	Prévention de l'eutrophisation des cours d'eau
Azote Ammoniacal	NH3	mg/l	0,5 mg/l	Niveau satisfaisant du sous-indice azote ammoniacal de l'IQBP Protection source eau potable
Nitrites-nitrates	NOX	mg/l	1 mg/l	Niveau satisfaisant du sous-indice nitrates de l'IQBP
Matières en suspension	MES	mg/l	5 mg/l	Vie aquatique (CVAC)
			25 mg/l	Vie aquatique (CVAA)
			13 mg/l	Niveau satisfaisant du sous-indice MES de l' IQBP
Turbidité	TURB	UTN	2 UTN	Vie aquatique (CVAC)
			5 UTN	Activités récréatives et aspects esthétiques Niveau satisfaisant du sous-indice turbidité de l' IQBP
			8 UTN	Vie aquatique (CVAA)
pH	pH	pH	6,5 à 8,5	Protection de l'eau et de la vie aquatique Activités récréatives et aspects esthétiques
			5,0 à 9,5	Vie aquatique (CVAA)
Oxygène dissous	OD	mg/l	4 à 8 mg/l	Vie aquatique (effets chroniques), biote d'eau froide et chaude (pour une T° de 0 à 25°C)
			47 à 63 %	
Chlorophylle a totale	CHLA-T	mg/ m ³	8,6 mg/l	Niveau satisfaisant du sous-indice chlorophylle a de l' IQBP
Conductivité	COND	µS/cm	aucun	-
Température	T°	°C	aucun	-

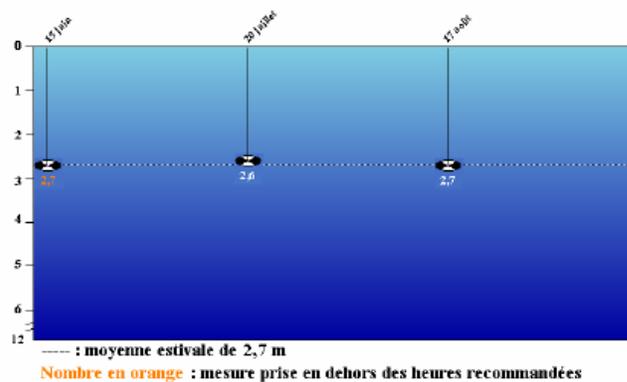
(Source : MDDEP, 2009. Banque de données sur la qualité du milieu aquatique (BQMA), Québec, Direction du Suivi de l'État de l'Environnement.)

Annexe 5. Suivi de la qualité de l'eau du lac Berthier dans le cadre du RSVL, 2008



Lac Berthier (260) - Suivi de la qualité de l'eau 2008

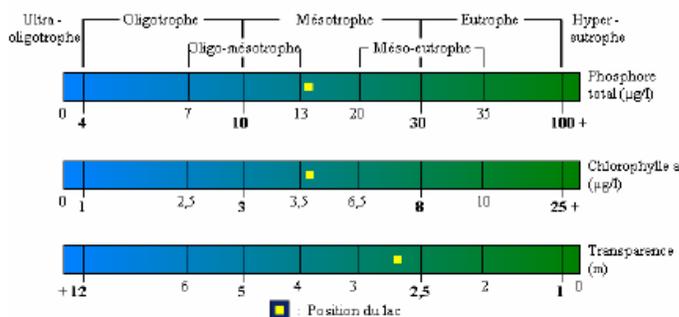
Transparence de l'eau - Été 2008 (profondeur du disque de Secchi en mètres)



Données physico-chimiques - Été 2008

Date	Phosphore total ($\mu\text{g/l}$)	Chlorophylle <i>a</i> ($\mu\text{g/l}$)	Carbone organique dissous (mg/l)
2008-06-15	21	2,8	4,3
2008-07-20	9,2	4,9	5,8
2008-08-17	11	4,4	6,1
Moyenne estivale	14	4,0	5,4

Classement du niveau trophique - Été 2008



Internet : www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rsvl

Note : Une évaluation complète de l'état trophique du lac devrait tenir compte notamment de certaines composantes du littoral telles que les plantes aquatiques, le périphyton et les sédiments.

Physicochimie :

- Une certaine estimation de la transparence moyenne estivale de l'eau a été obtenue par 3 mesures de la profondeur du disque de Secchi. Cette transparence de 2,7 m caractérise une eau trouble. Cette variable situe l'état trophique du lac dans la zone de transition méso-eutrophe.
- La concentration moyenne de phosphore total trace mesurée est de 14 $\mu\text{g/l}$, ce qui indique que l'eau est enrichie par cet élément nutritif. Cette variable situe l'état trophique du lac dans la classe mésotrophe.
- La concentration moyenne de chlorophylle *a* est de 4,0 $\mu\text{g/l}$, ce qui révèle un milieu dont la biomasse d'algues microscopiques en suspension est élevée. Cette variable situe l'état trophique du lac dans la classe mésotrophe.
- La concentration moyenne de carbone organique dissous est de 5,4 mg/l, ce qui indique que l'eau est colorée. La couleur a donc une incidence sur la transparence de l'eau.

État trophique et recommandations :

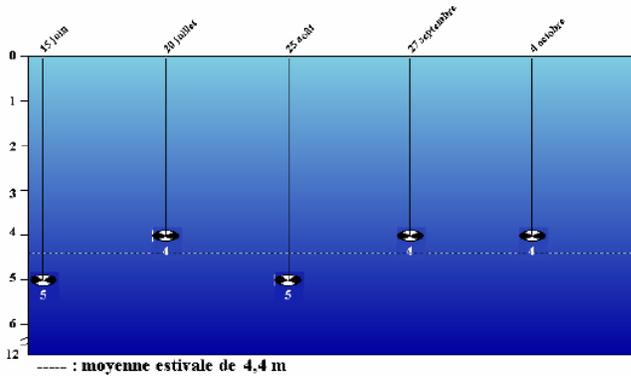
- L'ensemble des variables physicochimiques mesurées dans une des zones d'eau profonde du lac Berthier situe son état trophique dans la classe mésotrophe.
- D'après les résultats obtenus, le lac Berthier est à un stade intermédiaire d'eutrophisation. Afin de ralentir ce processus, le MDDEP recommande l'adoption de mesures pour limiter les apports de matières nutritives issues des activités humaines. Cela permettrait de préserver l'état du lac et ses usages.

Annexe 6. Suivi de la qualité de l'eau du lac Mondor dans le cadre du RSVL, 2008



Lac Mondor (259) - Suivi de la qualité de l'eau 2008

Transparence de l'eau - Été 2008 (profondeur du disque de Secchi en mètres)



Physicochimie :

- Une certaine estimation de la transparence moyenne estivale de l'eau a été obtenue par 5 mesures de la profondeur du disque de Secchi. Cette transparence de 4,4 m caractérise une eau claire. Cette variable situe l'état trophique du lac dans la zone de transition oligo-mésotrophe.
- La concentration moyenne de phosphore total trace mesurée est de 4,3 µg/l, ce qui indique que l'eau est peu enrichie par cet élément nutritif. Cette variable situe l'état trophique du lac dans la classe oligotrophe.
- La concentration moyenne de chlorophylle *a* est de 1,9 µg/l, ce qui révèle un milieu dont la biomasse d'algues microscopiques en suspension est faible. Cette variable situe l'état trophique du lac dans la classe oligotrophe.
- La concentration moyenne de carbone organique dissous est de 4,0 mg/l, ce qui indique que l'eau est colorée. La couleur a donc une incidence sur la transparence de l'eau.

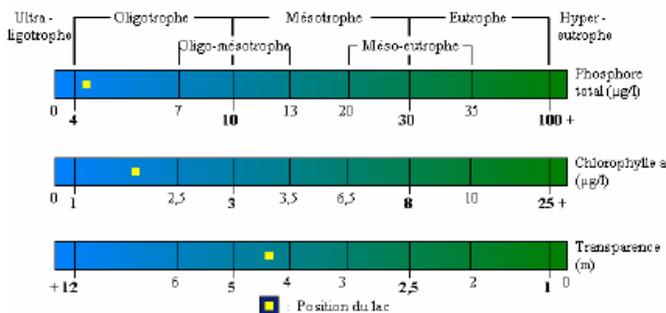
Données physico-chimiques - Été 2008

Date	Phosphore total (µg/l)	Chlorophylle <i>a</i> (µg/l)	Carbone organique dissous (mg/l)
2008-06-15	5,2	1,7	3,5
2008-07-20	4,2	2,1	4,0
2008-08-25	3,6	1,8	4,4
Moyenne estivale	4,3	1,9	4,0

Etat trophique et recommandations :

- L'ensemble des variables physicochimiques mesurées dans une des zones d'eau profonde du lac Mondor situe son état trophique dans la classe oligotrophe.
- D'après les résultats obtenus, le lac Mondor présente peu ou pas de signes d'eutrophisation. Ce lac est à protéger. Afin de conserver son état et ses usages, le MDDEP recommande l'adoption de mesures préventives pour limiter les apports de matières nutritives issues des activités humaines.

Classement du niveau trophique - Été 2008



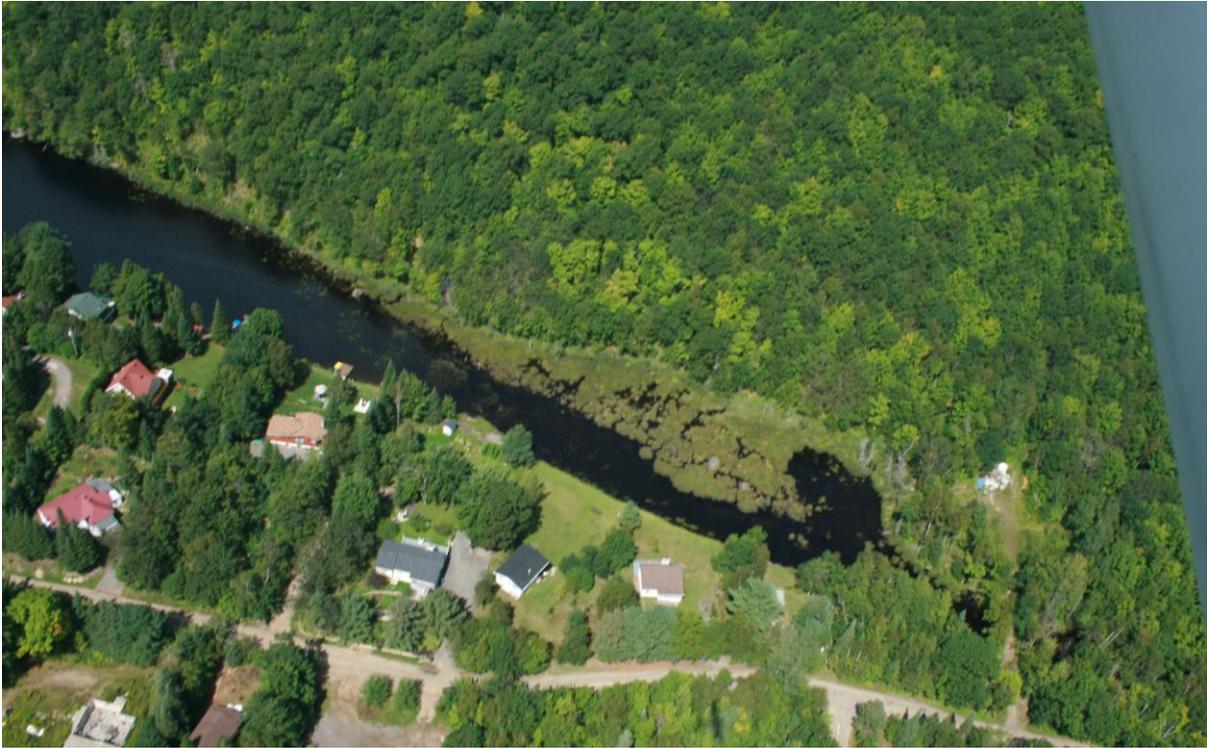
Internet : www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rsvl

Note : Une évaluation complète de l'état trophique du lac devrait tenir compte notamment de certaines composantes du littoral telles que les plantes aquatiques, le périphyton et les sédiments.

Annexe 7. Bandes riveraines du lac Mondor et Berthier (été 2010)



Annexe 7a : État des bandes riveraines du lac Berthier, été 2010.



Annexe 7b : État des bandes riveraines à l'extrémité est du lac Mondor, été 2009 et 2010.

Annexe 8. Impacts de l'épisode de pluie du 26 juin 2009 dans la municipalité de Saint-Félix-de-Valois



Annexe 8a. Route emportée sur un mètre d'épaisseur sur 600 mètres de long, et sur une largeur de 33 % au raccordement de la route Saint-Pierre et du 1^{er} rang Castle Hill dans la municipalité de Saint-Félix-de-Valois suite aux épisodes de pluie survenus le 26 juin 2009.



Annexe 8b. Ponceau à découvert et non conforme suite aux épisodes de pluie survenus à Saint-Félix-de-Valois (raccordement Saint-Pierre et 1^{er} rang Castle Hill).



Annexe 8c. Cours d'eau en aval du ponceau détruit suite aux épisodes d'inondations du 26 juin 2009, à Saint-Félix-de-Valois, 1^{er} rang Castle Hill.