

Chapitre 5

Qualité des écosystèmes aquatiques et risques pour la santé humaine

5.1 QUALITÉ DES EAUX DE SURFACE¹

5.1.1 Les paramètres bactériologiques et physicochimiques courants

Le MDDEP utilise 7 paramètres bactériologiques et physicochimiques pour caractériser la qualité de l'eau. Il s'agit des coliformes fécaux, des matières en suspension, de la turbidité, de l'azote ammoniacal, des nitrites-nitrates, du phosphore total et de la chlorophylle *a*. Ces paramètres sont fusionnés pour former l'*Indice de qualité bactériologique et physicochimique (IQBP)*. Les données recueillies au cours des campagnes estivales d'échantillonnage de 2001 à 2003 inclusivement ont servi à dresser le portrait de la qualité de l'eau dans le bassin de la Saint-François. Ces données ont été recueillies à un nombre restreint (12) de stations permanentes suivies en continu par le MDDEP. Afin d'obtenir un portrait plus précis de la qualité de l'eau de l'ensemble du territoire du bassin, l'indice IQBP a également été calculé à 29 stations qui ont fait l'objet d'une campagne d'échantillonnage réalisée à l'été 1999.

L'IQBP révèle que la qualité de l'eau est généralement *bonne* ou *satisfaisante* aux stations situées en amont des basses-terres du Saint-Laurent (figure 5.1). Toutefois, certaines stations révèlent des problèmes résiduels de contamination du milieu aquatique. Tel est le cas à la tête du sous-bassin de la rivière Eaton (station 6), où la qualité de l'eau s'avère *très mauvaise*. Ce sont essentiellement les teneurs en coliformes fécaux qui y sont élevées à cause des rejets des eaux usées de la municipalité de Saint-Isidore-de-Clifton, non traitées au moment de l'échantillonnage (1999). Une station d'épuration est toutefois entrée en fonction à l'été 2004. Dans la rivière Coaticook, près de sa confluence avec la rivière Massawippi (station 15), la qualité de l'eau est *douteuse* en raison de niveaux parfois élevés des coliformes fécaux, de la chlorophylle *a*, de la turbidité et des matières en suspension, ainsi que des nitrites-nitrates et du phosphore total. Les interventions d'assainissement urbain étant déjà complétées dans ce secteur, l'importante activité agricole y est probablement la principale cause de la dégradation de la qualité de l'eau. À la station 33, la qualité de l'eau est *douteuse*. Cette station, située en amont de l'effluent des eaux usées de Richmond, montre des signes d'eutrophisation (chlorophylle *a* et phosphore total élevés), vraisemblablement en réponse à l'effet cumulatif des apports provenant de l'amont. La qualité de l'eau est *mauvaise* à la station 27 située près de l'embouchure du ruisseau Kee ; les indices de chlorophylle *a* et de phosphore total y sont élevés, ce qui révèle l'eutrophisation de ce cours d'eau.

La qualité de l'eau observée aux 7 stations localisées dans les basses-terres du Saint-Laurent varie de *mauvaise* à *très mauvaise*, sauf à la station 41, près de l'embouchure, où elle est *douteuse*. À ces stations, le même ensemble de variables témoigne de la dégradation de la qualité de l'eau : la chlorophylle *a*, les matières en suspension, la turbidité et le phosphore total. Dans les deux sous-bassins qui se jettent dans la Saint-François (les rivières Saint-Germain et aux Vaches), les coliformes fécaux et les nitrites-nitrates affichent également des valeurs élevées. Le secteur des basses-terres est caractérisé par un écoulement lent de la rivière, une activité agricole considérable (élevages et cultures, maïs notamment) et une agglomération importante (Drummondville). Plusieurs facteurs concourent donc à la dégradation de la qualité de l'eau observée dans cette partie de la Saint-François.

¹ L'analyse de la qualité de l'eau du bassin est tirée de Painchaud (2006)

La station 35 montre la qualité de l'eau (*mauvaise*) dans le réservoir du barrage de la chute Hemmings. La chlorophylle *a* y est particulièrement élevée. Ce secteur constitue une zone d'écoulement très lent. Les apports en phosphore provenant de l'amont y génèrent donc des conditions propices pour le développement des algues. À la station 36, située au pont-route 122 à Drummondville, la qualité de l'eau s'avère *très mauvaise*, principalement à cause des teneurs en chlorophylle *a* très élevées (eutrophisation); toutefois, les matières en suspension et la turbidité sont également élevées, possiblement à cause de l'apport d'eaux usées débordées par les nombreux ouvrages de surverse du réseau d'égouts et d'eaux pluviales, eaux généralement chargées en matières en suspension. Les stations 37 et 38, situées dans le bassin de la rivière Saint-Germain, témoignent d'une qualité de l'eau *très mauvaise* et *mauvaise*, respectivement. Toutes les variables de qualité de l'eau, à l'exception de l'azote ammoniacal, montrent des valeurs élevées, particulièrement la chlorophylle *a*. Les eaux usées des municipalités situées dans ce bassin sont traitées ; par contre, les activités agricoles y sont intensives (unités animales élevées, importante culture du maïs). La station 39, située en aval de Drummondville, affiche une *mauvaise* qualité de l'eau, ce qui représente tout de même une légère amélioration par rapport à la station 36 (*très mauvaise*). Les teneurs en chlorophylle *a* y sont élevées (eutrophisation), mais les autres variables montrent des valeurs modérées. La station 40, située à l'embouchure de la rivière aux Vaches, révèle aussi une *mauvaise* qualité de l'eau, avec des valeurs élevées de phosphore total et de chlorophylle *a* et une forte turbidité. Cette rivière à faible débit est une zone importante de culture de maïs. Les données de qualité de l'eau indiquent un problème d'apports excessifs en phosphore et d'érosion dans ce sous-bassin. Enfin, la station 41, située au pont-route 132 à Pierreville montre une qualité de l'eau *douteuse*, mais tout de même meilleure que les autres stations situées dans les basses-terres, ce qui témoigne d'une certaine capacité d'épuration de la rivière. Par ailleurs, cette station résume l'ensemble des problèmes rencontrés dans la partie aval de la rivière : les teneurs en matière en suspension et les valeurs de turbidité témoignent d'une érosion importante des terres et les concentrations de phosphore total et de chlorophylle *a* révèlent l'eutrophisation de la rivière. À cet égard, il faut noter qu'à Sherbrooke (Bromptonville) et en aval, les concentrations de phosphore total sont généralement supérieures au seuil considéré critique pour l'apparition de l'eutrophisation (0,03mg/L), ce qui montre que c'est principalement dans la partie aval de la rivière (de Sherbrooke à l'embouchure) que les efforts de contrôle du phosphore doivent porter. La figure 5.1 illustre les données de qualité de l'eau aux différentes stations. Le tableau 5.1 présente les valeurs d'IQBP pour chacune des stations.

LA QUALITÉ DE L'EAU DU BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE SAINT-FRANÇOIS

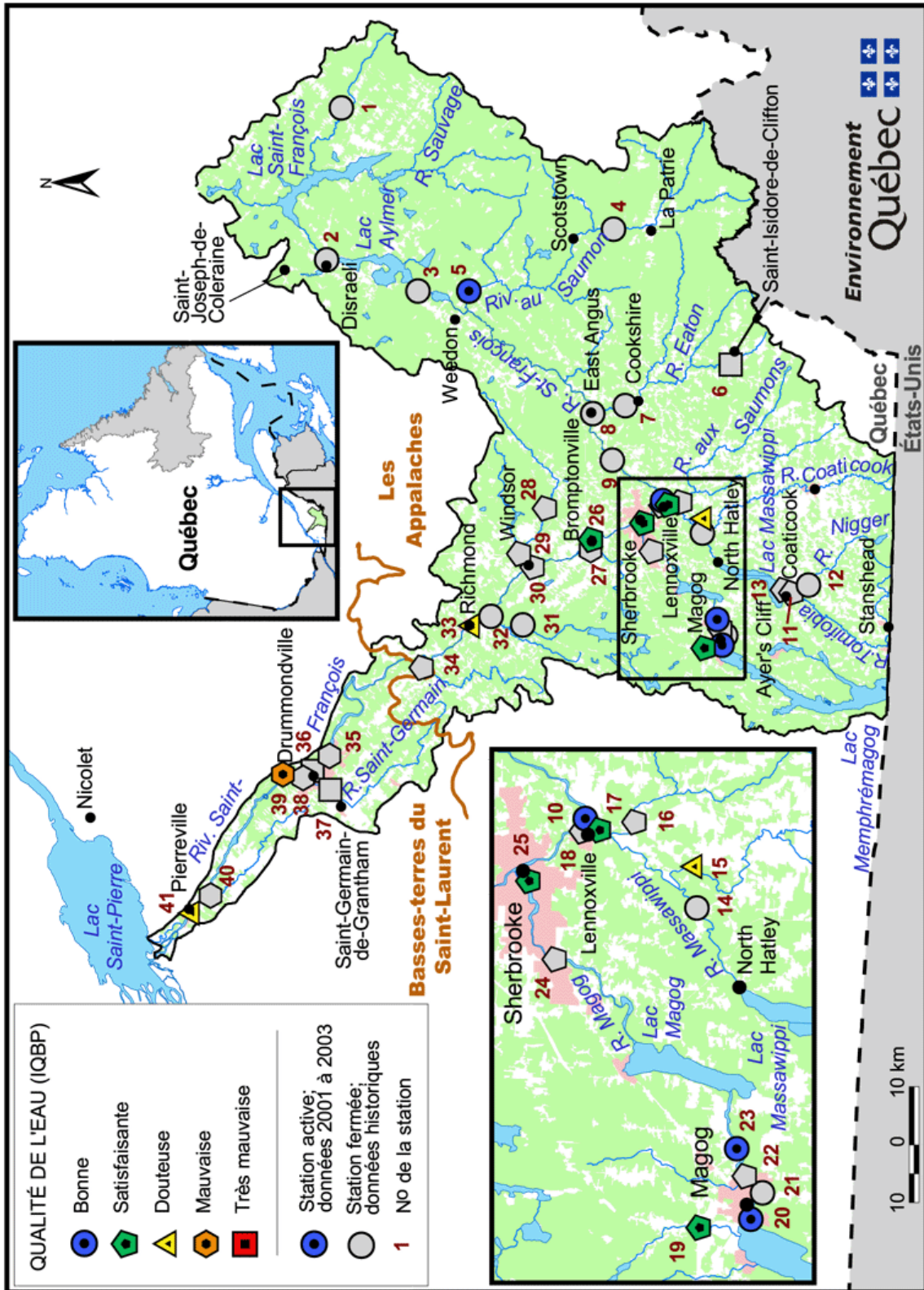


Figure 5.1 Qualité de l'eau aux différentes stations du MDDEP

Tableau 5.1 Détail des données des IQBP aux différentes stations pour les années 1999 et 2001 à 2003

Emplacement des stations d'échantillonnage illustrées sur la carte du bassin versant de la rivière Saint-François et période de calcul de l'indice de qualité (IQBP)

| ID | N° station | Emplacement des stations | IQBP | |
|----|------------|--|------|------------|
| | | | 1999 | 2001-2003* |
| 1 | 3020182 | Aux Bleuets au pont-route 108 au nord-ouest de Courcelles | ● | |
| 2 | 3020045 | Saint-François au pont-route 263 en amont du lac Aylmer | ● | |
| 3 | 3020044 | Saint-François au pont-route 161 à Saint-Gérard | ● | |
| 4 | 3020270 | Au Saumon au pont du chemin des 4 Milles en aval de La Patrie | ● | |
| 5 | 3020042 | Au Saumon au pont-route de Fontainebleau | | ● |
| 6 | 3020020 | Clifton à 8,2 km de son embouchure | ■ | |
| 7 | 3020269 | Eaton en aval de l'usine d'épuration de Cookshire | ● | |
| 8 | 3020185 | Saint-François au pont-route 214 près d'East Angus | ● | |
| 9 | 3020023 | Saint-François au pont-route 112 à Ascott Corner | ● | |
| 10 | 3020040 | Saint-François en amont de la Massawippi au pont-route à Lennoxville | | ● |
| 11 | 3020276 | Tomifobia au pont-route 141 en amont de sa confluence avec la Niger | ■ | |
| 12 | 3020277 | Niger au pont-route qui mène à Ways Mills | ● | |
| 13 | 3020186 | Tomifobia au pont-route 208 au nord-est d'Ayer's Cliff | ■ | |
| 14 | 3020179 | Massawippi au pont couvert de la rue Stafford à 5 km en aval du lac Massawippi | ● | |
| 15 | 3020177 | Coaticook au pont-route 143 en aval de Waterville | ● | ▲ |
| 16 | 3020038 | Ascot au pont-route à Huntingville | ■ | |
| 17 | 3020082 | Massawippi au pont de la rue Massawippi à Lennoxville | | ■ |
| 18 | 3020046 | Massawippi à 0,5 km de son embouchure avec la Saint-François | ■ | |
| 19 | 3020187 | Aux Cerises au pont-route 10 au sud de Cherry River | | ■ |
| 20 | 3020073 | Magog à la décharge du lac Memphrémagog à 32,7 km de l'embouchure (P4) | | ● |
| 21 | 3020247 | Magog à 0,3 km en amont du pont-route 108 à Magog | ● | |
| 22 | 3020278 | Ruisseau Rouge au pont-route à l'embouchure | ■ | |
| 23 | 3020037 | Magog au pont-route 55 à l'est de Magog | ● | |
| 24 | 3020283 | Magog au barrage en amont du pont-route 410 à l'est de Rock Forest | ■ | |
| 25 | 3020176 | Magog au pont Montcalm à Sherbrooke | | ■ |
| 26 | 3020035 | Saint-François au pont-route 143 à Bromptonville | | ■ |
| 27 | 3020178 | Ruisseau de la Clef au pont-route près de l'autoroute 55 à Bromptonville | ■ | |
| 28 | 3020272 | Stoke au pont-route du chemin Saint-Laurent | ■ | |
| 29 | 3020271 | Watopeka au pont privé en aval de l'écluse Charles près de Windsor | ■ | |
| 30 | 3020027 | Saint-François au pont-route à Windsor | ■ | |
| 31 | 3020279 | Au Saumon au pont du quatrième rang en amont de Kingsbury | ● | |
| 32 | 3020189 | Au Saumon au pont-route 55 au nord de Kingsbury | ● | |
| 33 | 3020081 | Saint-François au pont-route 243 à Richmond | | ▲ |
| 34 | 3020280 | Ulverton au pont-route 143 à Ulverton | ■ | |
| 35 | 3020190 | Saint-François au barrage de la chute Hemmings à Drummondville | ■ | |
| 36 | 3020032 | Saint-François au pont-route 122 à Drummondville | ■ | |
| 37 | 3020281 | Saint-Germain au pont-route 55 en amont de Drummondville | ■ | |
| 38 | 3020033 | Saint-Germain à son embouchure avec la Saint-François | ■ | |
| 39 | 3020243 | Saint-François à 3 km en aval du pont-route 20 (en amont de l'île Rocheleau) | | ■ |
| 40 | 3020282 | Aux Vaches au pont-route près de l'embouchure | ■ | |
| 41 | 3020031 | Saint-François au pont-route 132 à Pierreville | | ▲ |

Source : Banque de données sur la qualité du milieu aquatique (BQMA), ministère de l'Environnement.

Légende : Classe de qualité de l'eau (IQBP)

- Bonne
- Satisfaisante
- ▲ Douteuse
- Mauvaise
- Très mauvaise
- ID : Numéro d'identification sur la carte
- N° station : Numéro de la Banque de données sur la qualité du milieu aquatique
- Surligné : Le cours d'eau principal
- * : Station active

5.1.2 Les substances toxiques

Le passé industriel, minier notamment, du bassin de la Saint-François a laissé un héritage de contamination toxique toujours bien présent. Diverses études menées par le MDDEP depuis les années 1990 dans le bassin ont révélé la présence de substances toxiques (notamment des métaux et des BPC) dans l'eau, les sédiments et la chair de poissons ; elles ont également mis en lumière leur impact sur les communautés biologiques.

Des études réalisées en 1994 dans la rivière au Rat (site Weedon) et en 1997 dans la rivière Massawippi et les ruisseaux Eustis et Capel (sites Eustis, Capel et Albert) ont révélé une sévère contamination métallique, une acidification marquée et des impacts majeurs sur les communautés biologiques de ces cours d'eau. La contamination par le cuivre provenant du sous-bassin de la Massawippi est détectable dans la Saint-François jusqu'à Bromptonville (St-Onge 1996; Berryman *et al.* 2003). Diverses interventions de restauration, visant la réduction de l'érosion et du drainage minier acide, ont été effectuées depuis 1988 par les firmes Cambior, Ferti-val, Cascades ainsi que par le ministère de l'Environnement. Une variété de techniques impliquant l'utilisation de boues, de chaux, de calcite, d'argile, de résidus de papetières ou de pailis, la revégétalisation et même l'inondation des résidus ont été appliquées à cette fin. Cependant, la restauration de sites miniers constitue un défi technique et environnemental de taille, en plus de requérir des ressources financières considérables. À ce jour, seuls les sites Solbec et Cupra et leur parc à résidus ont fait l'objet d'une restauration complète par Cambior. Pilotées par la Direction régionale de l'Estrie du MDDEP en collaboration avec le MRNF, les initiatives visant la restauration des autres sites miniers se poursuivent au rythme des ressources financières disponibles.

Une contamination toxique a également été observée dans les lacs Lovering, Massawippi et Magog. Dans ce dernier cas, les teneurs en BPC des meuniers noirs atteignaient en 1986 des niveaux parmi les plus élevés au Québec. Bien que des études subséquentes aient révélé la présence de diverses sources actives jusqu'à la fin des années 1990, les teneurs en BPC des meuniers noirs du lac Magog ont diminué de façon substantielle à compter de 1986, notamment à la suite de la mise en exploitation de la station de traitement des eaux usées de la ville de Magog. Dans les lacs Lovering et Massawippi, des teneurs anormalement élevées de BPC, de dioxines et de furannes ont été détectées dans la chair des touladis. Des études réalisées de 1999 à 2003 ont permis d'identifier des sources ponctuelles de contamination, dont le lieu d'enfouissement sanitaire BESTAN, situé au nord du lac Lovering. Ces études ont également permis de mettre en évidence l'apport provenant de d'autres sources de contamination qui peuvent être qualifiées de diffuses. Des plans d'intervention ont été demandés aux propriétaires des sources identifiées et le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs en assure le suivi.

Dans le cours principal de la rivière Saint-François, on a réalisé en 1997 un échantillonnage des composés organiques semi-volatils, notamment des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et des acides résiniques. L'analyse a révélé des diminutions de 50 % à 99 % par rapport aux valeurs observées en 1991-1992. Parallèlement à ces diminutions, l'état des communautés benthiques s'est amélioré entre 1991 et 1997. Ces données montrent l'impact positif des interventions d'assainissement réalisées pendant cette période, en particulier à Sherbrooke et dans les usines de pâtes et papiers Cascades à East Angus et Kruger à Bromptonville (Berryman et Pelletier, 2001).

Le MDDEP effectue un suivi de la contamination de la chair de poissons de pêche sportive par certaines substances toxiques comme le mercure, les BPC, le DDT, le Mirex ou les dioxines et furannes. Les recommandations pour la consommation sécuritaire de poissons pêchés dans le bassin de la rivière Saint-François peuvent être consultées dans le *Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce* (<http://www.menv.gouv.qc.ca/eau/guide/>). La Direction de la Santé publique de l'Agence de Santé et des Services sociaux de l'Estrie émet également des avis à ce sujet.

5.2 QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES

Même si peu d'études ont été effectuées sur la qualité des eaux souterraines, quelques chercheurs se sont penchés sur la contamination naturelle des aquifères. La qualité des eaux souterraines peut, en effet, dépendre de la nature de la roche constituant le sol.

Selon l'étude de McCormack (1979), les eaux souterraines des Appalaches sont faiblement minéralisées. Ces eaux présentent un caractère bicarbonaté pour l'ensemble du bassin. Les eaux de certains secteurs appalachiens se caractérisent par une dureté plus élevée, attribuable aux calcaires et aux dolomites et par des concentrations en fer et en nitrates légèrement plus élevées. Pour le bassin de la Saint-François, on peut conclure que l'eau souterraine du secteur appalachien est de bonne qualité. Pour ce qui est du secteur des basses-terres, par contre, certaines concentrations chimiques dépassent les normes canadiennes. C'est le cas, entre autres, pour le fer, les chlorures, les résidus secs et la dureté totale. Les nitrates-nitrites font aussi partie des substances retrouvées dans l'eau à l'état naturel. Les teneurs naturelles sont généralement inférieures à 1 mg/L de N-N03 (Giroux, 2003).

Selon le MDDEP (<http://www.menv.gouv.qc.ca/eau/regions/region17/> visité le 22 nov. 2004) les eaux des municipalités de Wickham, Kingsey Falls et Drummondville (secteur Saint-Nicéphore) montrent une forte concentration d'arsenic d'origine naturelle. Les eaux de cette dernière présentant une concentration d'arsenic pouvant aller jusqu'à 0,116 mg/L (CRECQ, 2001), soit plus de deux fois la norme de 0,05 mg/L. On note également que les eaux souterraines des municipalités de Saint-Cyrille-de-Wendover, Saint-Marjorique-de-Grantham, Wickham, Saint-Zéphirin-de-Courval, Saint-Pie-de-Guire, Saint-Joachim-de-Courval, Saint-Germain-de-Grantham, Drummondville et Saint-Bonaventure comportent de fortes concentrations de baryum (Ba) (CRECQ, 2001).

5.3 SANTÉ DES ÉCOSYSTÈMES

5.3.1 Lacs

Les bassins versants des plans d'eau de la région sont largement développés, les berges étant pratiquement toutes habitées. Les activités humaines et le changement d'utilisation du sol peuvent accélérer le vieillissement des plans d'eau. Le groupe RAPPEL a effectué une étude du niveau trophique de 47 lacs du bassin. À l'aide de différents paramètres, ils ont classé les lacs selon trois principaux niveaux d'eutrophisation. Le tableau suivant définit les différents paramètres mesurés et les critères de classification des lacs utilisés par RAPPEL.

Tableau 5.2 Critères de classification des lacs utilisés par RAPPEL

| | Oligotrophe | Mésotrophe | Eutrophe |
|--|-------------|---------------------|-------------|
| Morphologie | Profond | Moyennement profond | Peu profond |
| Transparence (mètres) | > 6 | 3 à 6 | < 3 |
| % de la colonne d'eau ayant une concentration d'oxygène dissous < 1 mg/L | 0 % | 0 % | > 0% |
| Chlorophylle <i>a</i> (µg/L) | < 2,5 | 2,5 à 8 | > 8 |
| Phosphore total (µg/L) | < 10 | 10 à 20 | > 20 |

Rappel (2002)

Environ 40 % des lacs étudiés sont oligotrophes, 47 % mésotrophes et 13 % sont eutrophes. Simoneau (2004) a étudié plus particulièrement le lac Memphrémagog et a conclu que ce lac tant convoité présentait des signes d'eutrophisation prématurée. En effet, les différents paramètres évalués permettraient de classer le lac dans la catégorie mésotrophe. Un lac de cet âge et de cette profondeur devrait être encore au stade oligotrophe. Plusieurs lacs à la tête du bassin ont aussi été étudiés par Faune Québec. Les lacs aux Grelots et Bolduc ont été classés eutrophes (Roberge *et al.*, 2004) et le lac Saint-François s'est vu attribuer la cote de mésotrophe avancé aux quatre stations d'échantillonnage (Major *et al.*, 2001).

5.3.2 Faune ichthyenne

L'étude de Richard (1996) établit une relation entre les espèces piscicoles présentes dans le milieu et la qualité de l'eau. Pour ce faire, certaines espèces de poissons ont été choisies comme indicateur de la qualité du milieu. Les espèces intolérantes à la pollution retrouvées dans le bassin sont le méné pâle et le tête rose. Premières espèces à disparaître à la suite de la baisse de la qualité du milieu, on retrouve ces populations en amont d'East Angus, en amont de Sherbrooke et à quelques stations entre Richmond et Drummondville. Parallèlement, on retrouve une plus grande abondance d'espèces tolérantes à la pollution en aval d'East Angus, entre Sherbrooke et Richmond et entre Drummondville et Pierreville.

Le pourcentage d'anomalies généralement retrouvé dans une population piscicole est de 2 % (Richard, 1996). Au-delà de cette valeur, on considère que la communauté est affectée par un agent extérieur. Sur les 26 stations observées par Richard (1996) en 1991, 4 ont atteint un pourcentage d'anomalies variant de 2 à 4 % tandis que 10 stations ont un pourcentage d'anomalies supérieur à 5 %. Les principales anomalies observées sur les poissons sont des déformations, l'érosion des nageoires, des lésions ou des tumeurs. Les régions où le pourcentage semble le plus alarmant se situent en aval d'East Angus, de Bromptonville, de Richmond et à Drummondville, où les pourcentages varient entre 14 et 21 %. Les espèces les plus atteintes sont le meunier rouge, la carpe, le naseux noir, la barbotte brune et le meunier noir. Le meunier rouge présente un taux de 40 % d'anomalies chez les individus récoltés. Pour les autres espèces mentionnées, les taux varient de 10 à 25 %.

Le mercure se trouve naturellement dans les écosystèmes. Toutefois, les formes organiques, comme le méthylmercure, plus nocives pour la santé, entre autres, en raison de leur plus grande biodisponibilité et du fait qu'elles peuvent s'accumuler dans les niveaux trophiques (Laliberté et Leclerc, 2000). La limite de mercure permise par Santé Canada pour la consommation humaine de poisson est fixée à 0,5 mg Hg/kg de chair. Dans l'ensemble, les poissons capturés dans le bassin de la Saint-François ne démontrent pas beaucoup de dépassement de la norme de consommation (Primeau, 1996). Les cas d'exceptions se trouvent dans le lac Brompton, où l'on a prélevé des individus dépassant la norme

dans les populations de perchaude, d'achigan à petite bouche ainsi que de grand brochet. Ce dernier dépasse également les critères de consommation dans le lac Boissonneault. L'autre secteur plus problématique se situe en amont du lac Magog où des dépassements ont été observés chez la perchaude, le grand brochet ainsi que la barbotte brune (Primeau, 1996). En raison de la contamination par le mercure des poissons de pêche sportive dans les lacs de l'Estrie, la Direction de santé publique de l'Agence de santé et des services sociaux de l'Estrie a émis un avis en 1999 qui limite la consommation de poissons piscivores (achigan, doré, brochet, etc.) et de touladi à un maximum de deux repas par mois pour l'ensemble de la population. Il est également recommandé que les femmes enceintes et les enfants de moins de 6 ans ne consomment aucun repas de poissons piscivores et de touladi. Cet avis est valable pour tous les lacs de l'Estrie.

Les BPC sont retrouvés en faibles concentrations dans les colorants de textiles et les encres. Ils sont liposolubles et peuvent persister longtemps dans l'environnement et dans à peu près tous les organismes (Laliberté et Leclerc, 2000). À quelques endroits, on dénote la présence d'individus dont le seuil de détection de 20 µg/kg est dépassé. Selon Berryman *et al.* (1996), les concentrations mesurées chez la perchaude, l'achigan à petite bouche, l'achigan à grande bouche, le grand brochet, le brochet maillé ainsi que la barbotte brune récoltés en amont du lac Magog dépassent le seuil de détection. D'autres résultats démontrent la présence de BPC en amont et en aval de Windsor, en aval de Richmond, en amont de Pierreville et dans le lac Bowker. À la hauteur d'Ayer's Cliff, Laliberté et Leclerc (2000) notent une charge de BPC véhiculée par la rivière Tomifobia de 2900 mg/jour. Toutefois, les teneurs moyennes détectées sont inférieures à la norme de consommation de Santé Canada qui est de 2000 µg/kg. Laliberté et Leclerc (2000) ont mesuré des concentrations de BPC dans les touladis du lac Lovering et du lac Massawippi beaucoup plus élevées que les spécimens retrouvés dans la plupart des lacs du Québec. Même si elles ne sont pas supérieures aux recommandations pour la pêche sportive (2000 µg/kg), elles dépassent les critères pour la protection de la vie aquatique.

Les dioxines et furannes, peuvent aussi être retrouvés dans la chair de poissons. En aval de Windsor, les teneurs détectées dans le grand brochet et le doré jaune, sont significativement plus faibles que les normes de consommation humaine. En aval d'Ayer's Cliff, les concentrations sont 5,9 fois plus élevées qu'à la station témoin de Stanstead (Laliberté et Leclerc, 2000). Des dioxines et des furannes ont été détectés dans tous les homogénats de poissons, mais les concentrations sont dans l'ensemble, inférieures aux normes. Les recommandations concernant la consommation de poissons émises par la Direction de santé publique pour protéger la population de la contamination par le mercure protègent également contre la contamination par les BPC, dioxines et furannes. Le tableau 5.3 comprend les normes canadiennes de concentration des métaux associés à la qualité de l'eau.

Tableau 5.3 Normes canadiennes pour la concentration des métaux associés à la qualité de l'eau

| Normes | Mercure | Arsenic | BPC | Dioxines/ furannes |
|---|------------|------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Eau potable | 1 µg/L | 0,025 mg/L | 500 ng/L | 15 pg/L |
| Protection de la vie aquatique | 1,3 ng/L | 0,190 mg/L | 120 pg/L | 0,0031 pg/L |
| Sédiments | 0,05 mg/kg | 3,5mg/kg | 0,02 mg/kg pour 1 % de carbone | 0,85 ng/kg pour 1 % de carbone |
| Chair des poissons (consommation humaine) | 0,5 mg/kg | 17 mg/kg | 2 mg/kg | n.d. |

5.3.3 Berges

L'étude de Bélanger *et al.* (2001) fait le point sur l'évolution, au cours d'une période de 54 années, de l'occupation des berges d'une portion de la rivière Saint-François. La zone étudiée correspond essentiellement aux abords de la rivière Saint-François dans la nouvelle ville de Sherbrooke. On peut confirmer, grâce à ce travail, que l'occupation humaine du sol s'est grandement accentuée entre 1945 et 1998. Cette augmentation s'est fait au détriment de la portion agricole du territoire. En effet, on constate que les proportions de territoires boisés ou en friche sont sensiblement restées les mêmes (Bélanger *et al.*, 2001).

L'artificialisation des berges est pratique courante, surtout dans le secteur urbain. Bon nombre de propriétaires aménagent des surfaces gazonnées qui s'étendent jusqu'au bord de la rivière ou qui y installent un quai et des murs de soutènement en béton. En 2000, le RAPPEL a étudié l'artificialisation des berges de 46 lacs à partir de photos aériennes. L'état des rives a été caractérisé par rapport à la présence ou non d'une bande riveraine naturelle dans les cinq premiers mètres. Seulement 4 % des plans d'eau sont classés comme naturels, comportant moins de 20 % de rives artificialisées. En moyennes, 59 % des berges des lacs étudiés sont considérées comme dégradées.

Ces modifications aux berges naturelles ont un impact considérable sur la rivière et ses habitants. En effet, l'absence de végétaux, en plus de créer une perte d'habitat pour la faune terrestre et aquatique, entraîne un réchauffement plus rapide de l'eau. De plus, les eaux de ruissellement ne sont plus interceptées par la bande riveraine et les nutriments se retrouvent en plus grande quantité à la rivière, ce qui conduit à la prolifération de plantes aquatiques.

L'indice de qualité des bandes riveraines (IQBR) est un des critères utilisés dans la caractérisation de la santé des écosystèmes aquatiques par le MDDEP. La capacité d'auto-épuration du milieu dépend entre autres de l'état des berges. Plus la bande riveraine est boisée et naturelle, plus elle sera apte à remplir ses fonctions écologiques (Richard, 2004). Cet indice met en relief que les bandes riveraines forestières ont, entre autres, une plus grande capacité de rétention des polluants, de stabilisation des berges et de préservation de l'habitat naturel. Plus le couvert forestier est important, plus les risques de ruissellement excessif et d'érosion diminuent (Desautels, 2004)

Cet indice est aussi utilisé dans un contexte agricole. En effet, lors de l'étude par bassin versant du MAPAQ de l'Estrie que nous avons vue précédemment, la qualité des bandes riveraines a été prise en considération afin de déterminer leur priorité d'intervention. En juxtaposant différents critères, à l'état des bandes riveraines, ils ont ciblé les bassins versants prioritaires dans leur plan d'action.

5.3.4 Les sédiments

Le phénomène d'érosion et de sédimentation est un processus naturel. Le changement du cours des rivières est un mécanisme dynamique naturel continu où l'érosion et la sédimentation s'équilibrent en absence de perturbation. L'activité anthropique peut toutefois interférer avec cet équilibre en étant à l'origine d'un apport massif de sédiments aux lacs et aux cours d'eau. La rivière Saint-François se déverse dans le lac Saint-Pierre et est une source importante de sédiments pour cet écosystème particulier. Celui-ci reçoit annuellement plus de 800 000 tonnes de matières en suspensions provenant des quatre rivières parmi les plus polluées du Québec : L'Assomption, Richelieu, Yamaska et Saint-François.

La présence d'une trop grande quantité de sédiments dans l'eau entraîne plusieurs conséquences néfastes. Leur présence massive nuit à la faune entre autres parce qu'elle réduit les habitats et peut causer des dommages aux poissons par l'abrasion et le colmatage de leurs branchies (Desautels, 2004). Elle peut aussi limiter le nombre de sites de frai utilisables et contribuer à l'asphyxie des œufs ou des alevins. En plus de fournir un substrat idéal pour l'implantation de plantes aquatiques envahissantes, les sédiments jouent un rôle important dans le transport des polluants, particulièrement le phosphore. Finalement, la présence d'une grande quantité de sédiments nuit à la visibilité et à la libre circulation de la faune aquatique tout en causant une augmentation de la température de l'eau. La turbidité causée par des apports excessifs de sédiments a un impact négatif sur les activités récréatives et la qualité esthétique des plans d'eau. Il est donc important de cibler les principales sources de sédiments afin de limiter leurs effets sur le milieu aquatique.

Les zones de sédimentation ne sont pas identifiées pour l'ensemble de la rivière Saint-François, mais des études confirment que la rivière Magog est, sans contredit, source de sédimentation dans la rivière Saint-François à son embouchure. Bélanger *et al.*, (2001) pointe des zones d'accumulation témoignant d'une sédimentation importante. On trouve même des zones qui, en 1960, étaient constituées de matières en suspension et sont maintenant devenues des îles, certaines étant même couvertes d'une végétation permanente. Selon ces auteurs, ce phénomène pourrait être attribuable à un apport important en sédiments ou à un profil d'équilibre favorisant davantage le dépôt que le transport des sédiments. Cependant, on ne peut sous-estimer l'impact de l'urbanisation sur l'évolution de la rivière. En effet, l'activité humaine favorise le ruissellement de surface et amène des particules en suspension dans le lit de la rivière. Leur accumulation excessive contribue très souvent au remplissage des chenaux. L'exploitation de gravières est aussi un facteur très important en apport sédimentaire. D'ailleurs, dans une étude sur la sédimentation de la rivière Magog, Dubois et Provencher (2000) ont mis en lumière les secteurs les plus problématiques découlant, principalement, de la présence de gravières depuis la fin des années 1960. En effet, on note la présence de deltas de sédimentation à l'embouchure des ruisseaux où elles se retrouvent (figure 5.2). On assiste même, depuis près de 5 ans, à la végétalisation du littoral, par les plantes aquatiques, de part et d'autre des deltas.



CHARMES

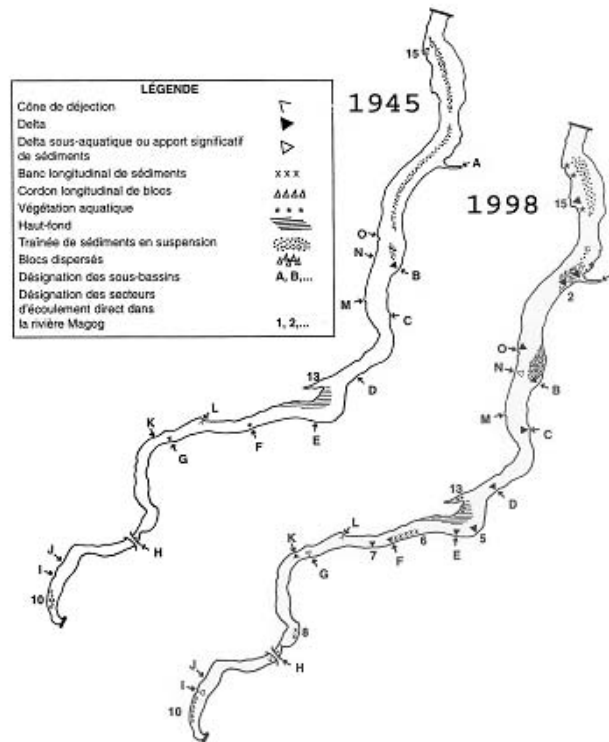


Figure 5.2 Distribution des sédiments dans une portion de la rivière Magog
Modifié de Dubois et Provencher (2000)

Dans le cas des lacs, RAPPEL a étudié 47 plans d'eau de l'Estrie et du haut bassin de la Saint-François. Cette étude montre que ces lacs sont très touchés par l'érosion et que leurs sédiments ont de forte concentration de phosphore, ce qui contribue à l'eutrophisation.

5.4 IMPACTS SUR LA SANTÉ DE LA POPULATION

La santé est généralement la première préoccupation de la population. L'eau est utilisée à des fins de villégiature et de consommation et sa qualité revêt une importance primordiale. Comme nous l'avons constaté, les activités forestières, agricoles, industrielles, résidentielles, récréotouristiques et l'aménagement du territoire sont autant de facteurs ayant un rôle à jouer dans la qualité des eaux de surface et souterraines.

Les principales préoccupations sont associées aux rejets domestiques, agricoles et industriels pouvant contenir des matières organiques et des microorganismes. Les risques de contamination sont plus élevés dans les secteurs de forte densité de population humaine ou dans les zones d'élevage animal intensif (Nolet *et al.*, 1998).

Les coliformes fécaux et totaux sont souvent utilisés comme un des indicateurs de la qualité de l'eau. Ces organismes sont présents en grand nombre dans les voies intestinales des humains et des animaux à sang chaud. Même s'ils ne constituent pas un danger en soi, la présence de coliformes témoigne d'une contamination fécale et laisse supposer la présence potentielle d'autres pathogènes pouvant avoir un impact sur la santé humaine. En effet, Payment (1996), dans une étude sur les eaux

du fleuve Saint-Laurent et de ses affluents, corrobore la présence conjointe des coliformes fécaux et de microorganismes pathogènes. Notons par exemple les campylobacter, les adénovirus et les giardia, responsables de plusieurs infections respiratoires et diarrhées (Chartrand *et al.*, 2003). La présence d'adénovirus revêt une importance particulière puisque, contrairement à la majorité des virus, ils ne sont pas rapidement inactivés par les conditions environnementales adverses ou le manque de cellules hôtes. De plus, alors que les virus sont assez facilement inactivés par les procédés classiques de traitement des eaux, les adénovirus résistent beaucoup mieux, et par conséquent, nous devons amplifier les doses de réactifs et les temps d'action pour les détruire (J. Robin, communication personnelle, 1 août 2004). La contamination microbiologique (bactéries, virus, parasites) de l'eau peut être responsable de nombreux problèmes de santé, notamment des gastro-entérites. La population peut être affectée lors d'ingestion d'eau contaminée ou lors d'activités nautiques ou de baignade. Il est donc impératif d'avoir des systèmes fiables de traitement de l'eau destinée à la consommation et des stations de traitement des eaux usées performantes.

Des critères ont été établis en ce qui concerne la concentration de coliformes fécaux et les différents usages de l'eau. Les critères observés pour les activités de contact direct (baignade, planche à voile, ski nautique, plongée, etc.) avec l'eau et celles de contact léger (navigation, canotage, etc.) sont respectivement de 200 unité de coliformes fécaux (UFC) par 100ml et 1000 UFC/100ml. Pour les activités de contact direct, un dépassement du critère établi est susceptible de causer des problèmes de santé tels gastro-entérites, conjonctivites, dermatites, otites, etc. Les concentrations de coliformes fécaux, à l'embouchure de la rivière Saint-François dépassaient de 42,6 % la norme admise pour l'eau de baignade (Thibault *et al.*, 1995 dans CRECQ (2001)). Même si on note une amélioration de la qualité de l'eau depuis la mise en opération des stations de traitement des eaux usées, il importe tout de même de rester vigilant, surtout vers l'embouchure de la rivière où les taux de coliforme fécaux sont plus élevés.

La possibilité de contamination des plans d'eau par les nitrates-nitrites et par la présence des cyanobactéries est aussi préoccupante (Chartrand *et al.*, 2003). Les nitrates peuvent avoir une incidence indirecte sur la santé. Transformés en nitrites dans certaines conditions biologiques, ils peuvent être responsables de l'apparition de la méthémoglobinémie. Cette maladie, en créant un déficit d'oxygène, peut causer des symptômes allant des maux de tête à l'intoxication mortelle (Comly, 1945). Les nourrissons sont les plus à risque. D'autres dérivés des nitrates peuvent aussi être cancérigènes. Les cyanobactéries, appelées aussi algues bleues sont présentes dans plusieurs lacs du bassin. Ces bactéries capables de photosynthèse produisent des toxines (cyanotoxines). Leur présence est favorisée par l'eutrophisation des lacs et la présence de fortes concentrations de fertilisants, surtout de phosphore. Les effets des cyanotoxines sur la santé vont des irritations cutanées à l'atteinte du foie et du système nerveux. La mort d'un chien attribuable à la présence de cyanobactérie a été suspectée à la baie Missisquoi en 2002.

RÉSUMÉ DU CHAPITRE

On remarque une amélioration de la qualité des eaux du bassin dans le temps.

La qualité de l'eau passe de *bonne* et *satisfaisante* en amont du bassin à *douteuse* et *mauvaise* à l'embouchure.

Les divers polluants proviennent majoritairement des sédiments transportant avec eux pesticides et nutriments, des rejets industriels et des débordements des stations de traitement des eaux usées.

Une contamination toxique, notamment par **les BPC et le cuivre, est observée dans certains lacs et rivières** du bassin.

Plusieurs lacs montrent des signes d'eutrophisation prématurée.

La présence d'une trop grande quantité de sédiments est problématique dans la majorité des plans d'eau du bassin. La rivière Saint-François transporte d'ailleurs plusieurs tonnes de sédiments au lac Saint-Pierre chaque année.

La présence de germes pathogènes ainsi que de cyanobactéries est également constatée.

