

LA BAIGNADE DANS LE SAINT-LAURENT

PRUDENCE ET PATIENCE ...

**Recherche sur l'état de l'eau de l'eau à des fins
récréatives, réalisée à l'été 1997, dans le secteur fluvial
des municipalités de Saint-Romuald, Lévis,
Beaumont et de Saint-Michel-de-Bellechasse**

Projet réalisé dans le cadre du programme
Saint-Laurent Vision 2000, volet Santé

François Lupien
géographe

Groupe d'initiatives et de recherches appliquées au milieu
mars 1998

Ce projet a été réalisé
grâce à l'appui financier du programme:

Saint-Laurent Vision 2000
Volet Santé

Le projet a bénéficié de la collaboration de :

Serge Hébert, biologiste
Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec

Pierre Lainesse, biologiste
Direction de la santé publique Chaudières-Appalaches

Gaston Cadrin, géographe
Président du Giram

Ginette Paquin
Environnementaliste

Ce projet a obtenu l'appui des organismes suivants :

Municipalité de Saint-Romuald
Municipalité de Lévis
Municipalité de Beaumont
Municipalité de Saint-Michel-de-Bellechasse

Caisse populaire Desjardins de Lauzon

Société de développement de l'anse Saint-Michel

Table des matières

| | |
|--|---|
| Résumé | i |
| Introduction | 1 |
| 1 Méthodologie | 3 |
| Le territoire d'étude et les sites d'échantillonnage | 3 |
| Le prélèvement d'échantillons | 5 |
| L'évaluation de la qualité des eaux | 7 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 2 | Analyse et interprétation des résultats d'échantillonnage | 8 |
| 2.1 | La qualité de l'eau par station | 8 |
| | Les quatre tributaires du territoire d'étude | 8 |
| | • La rivière Chaudière | 9 |
| | • La rivière Etchemin | 10 |
| | • Le ruisseau Lallemand | 10 |
| | • Le cours d'eau de la Piscine | 11 |
| | Les dix stations riveraines | 13 |
| | • La plage Garneau (Saint-Romuald) | 13 |
| | • L'anse Benson (Saint-Romuald) | 15 |
| | • Le parc Domaine de l'Etchemin (Saint-Romuald) | 17 |
| | • L'anse Tibbits (Lévis) | 19 |
| | • La plage du quai Paquet (Lévis) | 21 |
| | • L'anse Gilmour (Lévis) | 23 |
| | • L'anse de La Martinière (Lévis) | 25 |
| | • L'anse Saint-Charles (Beaumont) | 27 |
| | • La plage du quai Saint-Michel (Saint-Michel-de-Bellechasse) | 29 |
| | • La plage du camping Saint-Laurent (Saint-Michel-de-Bellechasse) | 31 |
| 2.2 | Aperçu général de la qualité de l'eau pour l'ensemble de la berge | 33 |
| 2.3 | Le développement urbain comme variable d'altération de la qualité de l'eau | 36 |
| | Les municipalités de Saint-Romuald, de Lévis, de Beaumont et de Saint-Michel-de-Bellechasse | 37 |
| | Les municipalités périphériques (Saint-Nicolas, Saint-Jean-Chrysostome, Charny, Breakeyville, Saint-Lambert, Pintendre et Saint-Henri) | 38 |
| 2.4 | Autres facteurs de variation de la contamination | 39 |
| | L'effet des marées | 40 |
| | Le temps sec et le temps de pluie | 41 |
| | Autres variables | 42 |
| | Conclusion et recommandations | 43 |
| | Recommandations | 45 |
| | Bibliographie | 47 |

Annexe

| | | |
|---|---|----|
| I | Rappel de l'évolution de l'état de l'eau des plages fluviales à l'époque de la pollution croissante, de 1968 à 1974 | 51 |
|---|---|----|

Schéma

| | | |
|---|--|---|
| 1 | Schéma d'emplacement des sites d'échantillonnage | 4 |
|---|--|---|

Tableaux

| | | |
|----|--|----------|
| 1 | Les quatorze stations d'échantillonnage de base | 5 |
| 2 | Jours, types d'échantillonnage et de temps - Juillet et août 1997 | 6 |
| 3 | Fiche d'échantillonnage (exemple) | 7 |
| 4 | Normes pour l'évaluation des eaux pour la baignade | 7 |
| 5 | Qualité de l'eau pour la baignade - Distribution des résultats | 9 |
| 6 | Résultats d'échantillonnage journalier pour les quatre tributaires | 12 |
| 7 | La plage Garneau - Moyennes géométriques des résultats pour chaque journée | 13 |
| 8 | La plage Garneau - Qualité de l'eau pour la baignade - Distribution des résultats | 14 15 |
| 9 | L'anse Benson - Moyennes géométriques des résultats pour chaque journée | 16 |
| 10 | L'anse Benson - Qualité de l'eau pour la baignade - Distribution des résultats | 17 |
| 11 | Le Domaine de l'Etchemin - Moyennes géométriques des résultats pour chaque journée | 18 |
| 12 | Le Domaine de l'Etchemin - Qualité de l'eau pour la baignade - Distribution des résultats | 19 20 |
| 13 | L'anse Tibbits- Moyennes géométriques des résultats pour chaque journée | 21 |
| 14 | L'anse Tibbits - Qualité de l'eau pour la baignade - Distribution des résultats | 22 |
| 15 | Le quai Paquet - Moyennes géométriques des résultats pour chaque journée | 23 |
| 16 | Le quai Paquet - Qualité de l'eau pour la baignade - Distribution des résultats | 24 |
| 17 | L'anse Gilmour - Moyennes géométriques des résultats pour chaque journée | 25 |
| 18 | L'anse Gilmour - Qualité de l'eau pour la baignade - Distribution des résultats | 26 |
| 19 | L'anse de La Martinière - Moyennes géométriques des résultats pour chaque journée | 27 |
| 20 | L'anse de La Martinière - Qualité de l'eau pour la baignade - Distribution des résultats | 28 |
| 21 | L'anse Saint-Charles - Moyennes géométriques des résultats pour chaque journée | 29 |
| 22 | L'anse Saint-Charles - Qualité de l'eau pour la baignade - Distribution des résultats | 30 |
| 23 | La plage du quai Saint-Michel - Moyennes géométriques des résultats pour chaque journée | 31 |
| 24 | La plage du quai Saint-Michel - Qualité de l'eau pour la baignade - Distribution des résultats | 32 |
| 25 | La plage du camping Saint-Laurent - Moyennes géométriques des résultats pour chaque journée | 33 |
| 26 | La plage du camping Saint-Laurent - Qualité de l'eau pour la baignade - Distribution des résultats | |

| | | |
|-----------|--|----|
| 28 | Stations d'échantillonnage ayant présenté une remontée journalière de contamination par rapport aux stations en amont | 34 |
| 29 | Résultats d'analyse, par site - Moyenne géométrique c.f./ 100ml | 36 |
| 30 | Variations de la contamination en fonction de la marée | 40 |
| 31 | Les jours de précipitations et les quantités des précipitations - juillet et août 1997 - Données de l'aéroport de Québec | 42 |

Résumé

En juillet et août 1997, dix stations riveraines réparties entre Saint-Romuald et Saint-Michel-de-Bellechasse ont fait l'objet d'une série d'échantillonnages dans le but d'évaluer la qualité de l'eau du fleuve pour la baignade. Ces stations ont été retenues pour leur potentiel d'aménagement récréatif riverain et comportent donc, pour la plupart, une portion de plage. À ces dix stations riveraines se sont ajoutés quatre tributaires, deux rivières, la Chaudière et l'Etchemin, ainsi que le ruisseau Lallemand et le cours d'eau de la Piscine, à l'est de la municipalité de Saint-Michel-de-Bellechasse. Une trentaine d'échantillons ont été recueillis à chacune de ces stations et analysés en laboratoire afin d'en évaluer la teneur en coliformes fécaux.

De façon générale, les résultats d'analyse démontrent que la qualité de l'eau du fleuve pour la baignade est grandement variable d'une station à une autre ainsi que, pour une même station, à des moments différents. Les eaux des quatre tributaires sont, de façon marquée, les plus fortement contaminées, ce qui les rend impropres à la baignade et constitue de plus un apport d'eau contaminée au fleuve plus ou moins important selon le débit de chacun. Cependant, les eaux de la rivière Etchemin se distinguent clairement des trois autres tributaires en présentant un taux de contamination nettement plus faible.

En zone riveraine, la teneur en coliformes fécaux varie grandement mais les résultats indiquent quand même certaines caractéristiques générales. Par exemple, le taux de contamination a tendance à diminuer d'ouest en est, soit de l'embouchure de la rivière Chaudière (la plage Garneau) au cours d'eau de la Piscine, à l'est de Saint-Michel-de-Bellechasse. La plage Garneau subit, de toute évidence, l'influence des eaux très contaminées de la rivière Chaudière et atteint des taux de contamination très élevés. Plus à l'est, nous avons constaté des taux de contamination beaucoup plus faibles. En fait, l'eau des anses de La Martinière et de Saint-Charles s'est avérée tout à fait propice à la baignade pour l'ensemble de la période d'échantillonnage.

Les variations du taux de contamination, attribuables à différents facteurs tels que les marées hautes et basses, les périodes de pluie et de sécheresse, la présence de colonies d'oiseaux aquatiques ainsi que l'heure de la prise d'échantillons, n'ont pu être mesurées avec une fréquence suffisante pour permettre d'établir une relation causale. Par exemple, les résultats des échantillons prélevés à marée haute et ceux prélevés à marée basse, parce que trop peu nombreux, ne présentent pas de différences significatives et ne permettent pas d'associer un niveau de contamination à l'une ou l'autre des marées. La situation est semblable pour chacun des autres facteurs.

Par contre, la présence, l'absence ou encore l'état des travaux de mise en place de systèmes d'épuration des eaux usées des municipalités permettent d'expliquer certaines variations des taux de contamination et de prévoir une nette amélioration de la qualité des eaux à court ou moyen terme dans certains cas. Par exemple, les municipalités de Charny, de Breakeyville et de Saint-Lambert, qui déversaient sans traitement leurs eaux usées dans la rivière Chaudière, ont terminé en tout ou en partie leurs travaux d'assainissement à l'été 1997. La qualité des eaux de la rivière Chaudière devrait en principe s'améliorer de façon très appréciable dès 1998, au moment où l'ensemble des systèmes d'assainissement seront opérationnels. Il s'ensuit que la qualité de l'eau des stations riveraines situées à proximité de l'embouchure de la rivière Chaudière devrait aussi

s'améliorer. Comme le fleuve ne semble pas ajouter de contamination mais agir plutôt comme élément épurateur et de dilution de la contamination bactérienne, on peut penser que la qualité de l'eau pour l'ensemble des stations devrait s'améliorer.

Par ailleurs, les résultats élevés de contamination rencontrés à la hauteur de Saint-Michel-de-Bellechasse ainsi qu'en aval, à la hauteur du Camping Saint-Laurent, seraient vraisemblablement attribuables à la réalisation d'infrastructures reliées à l'épuration des eaux usées de cette municipalité, travaux effectués précisément pendant la période d'échantillonnage. En effet, durant cette période, les eaux usées se déversaient pratiquement directement dans le fleuve, sans aucun traitement. Il est donc possible, à court terme aussi, que les eaux de cette portion du territoire d'étude connaissent une amélioration.

L'entrée en fonction des systèmes municipaux d'épuration des eaux usées a généré une amélioration générale de la qualité bactériologique de l'eau mais ces systèmes ne peuvent assurer le maintien constant de ce niveau de qualité. En effet, les systèmes sont construits en fonction d'un certain volume d'eau. En présence d'un coup d'eau (pluie forte ou fonte rapide de neige), la capacité de bien des systèmes est dépassée. Dans ce cas, les eaux usées débordent et sont détournées sans traitement vers un système d'égouts de « débordement » et rejetées dans l'environnement. Enfin, les secteurs non desservis par un réseau d'égouts peuvent générer des problèmes de contamination dans la mesure où les installations septiques privées sont absentes, non-conformes ou défectueuses. Localement, leur impact ne peut être négligé même si globalement, ces systèmes privés ne représentent qu'un faible pourcentage de l'apport microbiologique du territoire.

En général, pendant la période de recherche, les eaux fluviales du territoire de recherche n'auraient pas toujours été propices à la baignade. Par contre, chacune des dix stations se serait prêtée à cette activité à un ou plusieurs moments de la période et deux s'y seraient prêtées pour l'ensemble de la période. Les taux de contamination relativement faibles de la plupart des stations d'échantillonnage et les travaux d'assainissement complétés ou à compléter laissent présager un avenir meilleur pour la baignade dans le fleuve. D'autres efforts devront par ailleurs être consentis, tant dans les milieux urbains que ruraux, si l'on veut optimaliser l'usage récréatif de la bordure fluviale.

INTRODUCTION

Le fleuve Saint-Laurent est un constituant incontournable du paysage des régions de Québec et de Lévis. Voie historique de pénétration et de colonisation du continent, une grande partie de ses berges est aujourd'hui occupée par des développements urbains. Il en découle que le fleuve est fortement sollicité pour des activités industrielles, de transport, comme bassin d'eau de consommation pour les municipalités riveraines ainsi qu'en tant que zone récréative. De Saint-Romuald à Saint-Michel-de-Bellechasse, les sections urbanisées alternent avec des sections naturelles ou semi-naturelles, les berges du fleuve demeurant toujours un site privilégié pour des activités diversifiées, par exemple comme lieu de villégiature et d'activités de loisir.

Dans l'esprit de bien des gens, le fleuve a souffert de l'apport pas toujours bienvenu mais toujours plus important de substances diverses qui ont altéré la qualité de ses eaux. On a cru le géant souffrant, les fruits de la pêche inquiétants et la baignade dans ses eaux possiblement dangereuse. Les eaux limpides des piscines auraient-elles avantageusement remplacé celles du fleuve, un peu troubles parfois et donc identifiées comme polluées! À une certaine époque, le problème pouvait être réel et le dégoût fondé ¹. Les municipalités riveraines ont inventé le concept de « perspective sur le fleuve et la rive nord ». Du coup, le fleuve devenait un paysage, une image, mais plus un espace.

De plus en plus soucieux de la contamination des eaux du fleuve engendrée par les rejets urbains, le Québec a procédé à la mise en place de systèmes d'épuration des eaux usées dans le but de redonner ses usages au fleuve. Les systèmes de traitement des eaux usées domestiques, industrielles et municipales ainsi que l'usage de nouvelles pratiques agricoles sont venus alléger la charge à traiter pour le fleuve et ses tributaires, contribuant à l'amélioration de la qualité de ses eaux.

Qu'en est-il de la qualité des eaux du fleuve pour les activités impliquant un contact avec l'eau ? Plusieurs plages, jadis utilisées, existent encore mais ne sont plus fréquentées que par quelques rares individus, la plupart prenant bien soin de demeurer à l'écart de l'eau. Ces dernières années, de plus en plus d'amateurs d'activités nautiques bravent les eaux du fleuve debout sur une planche ou assis dans un kayak, un dériveur ou une motomarine, souhaitant que l'amélioration promise de la qualité de l'eau soit réelle.

¹ Voir Annexe 1, Rappel de l'évolution de l'état de l'eau des plages fluviales à l'époque de la pollution croissante, de 1968 à 1974

Qu'en est-il de la qualité de l'eau pour la baignade ? Un fleuve « à risque » parce que bactériologiquement contaminé ? Des eaux légèrement contaminées et donc pas tout à fait adéquates pour la baignade ? Les objectifs de la recherche sont divers. Il s'agit d'abord de réaliser une première recherche systématique sur la qualité bactériologique des eaux de la rive droite du fleuve, entre Saint-Romuald et Saint-Michel-de-Bellechasse, de donner un aperçu général de l'état bactériologique de l'eau pour la baignade pour différentes stations à potentiel élevé pour des activités de contact au fleuve et enfin, d'identifier, dans la mesure du possible, les éléments concourant à la contamination bactériologique de l'eau du fleuve.

Le rapport présente la méthodologie employée, l'analyse et l'interprétation des résultats pour chacune des stations d'échantillonnage et pour l'ensemble de la berge ainsi que les conclusions et recommandations.

PARTIE 1

MÉTHODOLOGIE

La diversité des objectifs visés et la présence de quelques contraintes d'organisation auront nécessité une planification méticuleuse des activités liées à l'échantillonnage. La procédure retenue devait permettre d'obtenir une image relativement exacte de la qualité bactériologique des eaux du fleuve pour le territoire d'étude, d'identifier des secteurs plus fortement contaminés, des sources possibles de contamination ainsi que d'évaluer les variations de contamination associées à l'hydrologie fluviale. Le choix des stations d'échantillonnage et la méthode de prélèvement des échantillons ont donc fait l'objet d'une attention particulière.

Le territoire d'étude et les stations d'échantillonnage

Le territoire d'étude s'étend de l'embouchure de la rivière Chaudière, à Saint-Romuald, jusqu'à la limite est de la municipalité de Saint-Michel-de-Bellechasse. Les stations riveraines retenues, identifiées au schéma 1, sont des stations ayant déjà connu un usage récréatif associé à la présence de plages ou possédant un tel potentiel. De plus, l'objectif d'obtenir une image générale de la contamination pour l'ensemble de la bordure fluviale aura nécessité une distribution régulière des stations d'échantillonnage le long de la berge du territoire d'étude.

À ces stations riveraines, nous avons ajouté quatre stations d'échantillonnage correspondant à deux tributaires importants du fleuve, les rivières Chaudière et Etchemin, ainsi que deux ruisseaux situés en bordure de stations riveraines d'échantillonnage, le ruisseau Lallemand et le cours d'eau de la Piscine.

C'est donc un total de quatorze stations d'échantillonnage de base qui a été retenu dès le début du projet, soit dix stations riveraines et quatre tributaires. Ces dix stations riveraines sont, de l'amont vers l'aval : la plage Garneau, l'anse Benson, le parc Domaine de l'Etchemin, l'anse Tibbits, la plage du quai Paquet, l'anse Gilmour, l'anse de La Martinière, l'anse Saint-Charles, la plage du quai de Saint-Michel-de-Bellechasse et celle du camping Saint-Laurent.

Au cours du projet, trois stations supplémentaires ont été échantillonnées pour permettre de préciser l'interprétation des résultats obtenus pour les quatorze stations de base. Ce sont deux échantillonnages effectués en bordure du fleuve, en amont des ponts de Québec et Pierre-Laporte, deux échantillonnages dans la rivière Chaudière à la hauteur de Charny et deux échantillonnages dans la rivière à la Scie.

TABLEAU 1
Les quatorze stations d'échantillonnage de base

| | |
|------------------------------|------------------------------------|
| A <i>Rivière Chaudière</i> | 6 Anse Gilmour |
| 1 Plage Garneau | 7 Anse de La Martinière |
| 2 Parc Benson | C <i>Ruisseau Lallemand</i> |
| B <i>Rivière Etchemin</i> | 8 Anse Saint-Charles |
| 3 Parc Domaine de l'Etchemin | 9 Plage du quai Saint-Michel |
| 4 Anse Tibbits | 10 Plage du camping Saint-Laurent |
| 5 Plage du quai Paquet | D <i>Cours d'eau de la Piscine</i> |

Le prélèvement d'échantillons

La prise d'échantillons a été répartie sur six semaines, pendant la période la plus chaude de l'été, soit la période où le fleuve est peut-être le plus invitant pour la baignade ou pour toute autre activité de contact avec l'eau du fleuve. Un total de quatorze journées d'échantillonnage était prévu à raison d'une moyenne de deux échantillonnages et demi par semaine. Dix de ces quatorze journées étaient réservées pour un échantillonnage simple, soit deux prélèvements par station à la marée montante, environ quatre-vingt-dix minutes avant l'étalement de marée haute. Les quatre autres journées étaient réservées pour des échantillonnages doubles, soit deux prélèvements par station à la marée montante ainsi que deux prélèvements par station à la marée descendante, la même journée.

L'échantillonnage devait s'effectuer lors de périodes de temps sec (36 heures sans pluie) ainsi que lors de périodes de pluie (10 heures après le début d'une pluie importante). De la même façon, deux journées d'échantillonnage double devaient se faire par temps sec et les deux autres par temps de pluie. Cependant, la longue période de temps sec de l'été 1997 n'aura permis qu'un seul prélèvement double par temps de pluie. De plus, l'effet de cette précipitation peu importante aura été grandement amoindri par la sécheresse du sol. Le tableau 2 précise le type d'échantillonnage (simple ou double) et la caractéristique météorologique pour chaque jour d'échantillonnage et le tableau 31 (page 42) présente le bilan météorologique journalier pour les mois de juillet et août.

TABLEAU 2
Jours, types d'échantillonnage et de temps
Juillet et août 1997

| Date | Type d'échantillonnage | Type de temps |
|-------------|-------------------------------|----------------------|
| 6 juillet | échantillonnage simple | temps sec |
| 8 juillet | échantillonnage simple | temps sec |
| 10 juillet | échantillonnage simple | temps sec |
| 14 juillet | échantillonnage double | temps sec |
| 16 juillet | échantillonnage simple | temps sec |
| 20 juillet | échantillonnage simple | temps sec |
| 22 juillet | échantillonnage simple | temps sec |
| 29 juillet | échantillonnage double | temps sec |
| 31 juillet | échantillonnage simple | temps sec |
| 3 août | échantillonnage simple | temps sec |
| 6 août | échantillonnage simple | temps sec |
| 8 août | échantillonnage simple | temps sec |
| 10 août | échantillonnage simple | temps sec |
| 14 août | échantillonnage double | temps de pluie |

Dans tous les cas, la prise des deux échantillons par station s'est faite toujours au même endroit à environ 10 mètres de distance l'un de l'autre, dans un (1) mètre d'eau et à une profondeur de 15 centimètres. Les bouteilles, stérilisées en laboratoire, étaient ouvertes et fermées dans l'eau. Les échantillons, conservés dans une glacière, étaient expédiés au laboratoire pour fins d'analyse le plus rapidement possible, toujours à l'intérieur d'un délai de 24 heures. Pour chaque test, un ensemble de données complémentaires était recueilli sur une fiche dont un exemple est présenté au tableau 3.

TABLEAU 3
Fiche d'échantillonnage (exemple)

Qualité des eaux de baignade
Coliformes fécaux (c.f./100ml)

| date | cote | heure de prélèvement | marée basse | marée haute | phase de la marée | activités sur la station | goélands, canards | nombre de jours après une pluie | Temp.eau C° |
|------|------|-------------------------|----------------|----------------|-------------------------|--------------------------------|----------------------|---------------------------------------|----------------|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

L'évaluation de la qualité des eaux

Les résultats d'analyse des échantillons ont été évalués en fonction de la classification généralement utilisée pour la classification des plages au Québec. Une eau comptant en deçà de 201 coliformes fécaux par cent millilitres d'eau est considérée comme propice à la baignade ². Une eau propice à la baignade est de qualité médiocre entre cent-un et deux cents col.féc./100ml, bonne entre vingt-et-un et cent col.féc./100ml et excellente à moins de vingt col.féc./100ml . Les analyses ont été complétées au Laboratoire de génie sanitaire du Québec Inc., à Québec.

TABLEAU 4
Normes pour l'évaluation des eaux de baignade
(coliformes fécaux par 100 ml - moyenne géométrique)

| Moyenne géométrique des coliformes fécaux | Qualité de la plage |
|---|---------------------|
| de 0 à 20 col.féc./100ml | A - excellente |
| de 21 à 100 col.féc. / 100ml | B - bonne |
| de 101 à 200 col. féc./100ml | C - médiocre |
| 201 et plus col.féc./100ml ou plus de 10% des échantillons supérieurs à 400 col.féc./100ml ³ | D - polluée |

² Alors qu'une eau comportant plus de deux cents (200) coliformes fécaux par cent millilitres d'eau est considérée comme impropre à la baignade.

³ La note concernant le 10% des échantillons supérieurs à 400 col.féc./100ml ne peut s'appliquer puisque le nombre d'échantillons par site par jour est trop faible.

PARTIE 2

ANALYSE ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Cette section présente l'ensemble des résultats de l'échantillonnage. Une première partie propose une analyse verticale des données, soit les taux de contamination pour chacune des stations pour chacune des journées d'échantillonnage. La seconde partie projette les résultats de façon longitudinale, soit pour l'ensemble des stations par journée d'échantillonnage.

PARTIE 2.1

La qualité de l'eau, par station

Les prochaines sous-sections présentent les résultats d'échantillonnage pour chacune des stations riveraines sauf pour les quatre tributaires qui sont traités à l'intérieur d'un même point. Il est important de garder à l'esprit que les résultats sont tirés d'un nombre limité d'échantillons, deux par station, et ne peuvent être considérés qu'en termes d'indicateurs de la qualité de l'eau. Une analyse plus approfondie pour chacune de ces stations pourrait confirmer, infirmer ou encore nuancer les résultats obtenus.

Les quatre tributaires du territoire d'étude

De façon générale, les quatre tributaires retenus pour fins d'échantillonnage, les rivières Chaudière et Etchemin, le ruisseau Lallemand et le cours d'eau de la Piscine, présentent des niveaux de contamination bactériologique nettement supérieurs à ceux de l'ensemble des stations. Les deux rivières, l'Etchemin dans une moindre mesure, apportent un volume d'eau important au fleuve, volume susceptible d'en influencer le niveau de contamination, notamment pour les berges situées immédiatement en aval de ces cours d'eau. Cet effet est certainement de moindre ampleur ou plus localisé pour les deux ruisseaux.

Comme l'indique le tableau 5, aucun de ces quatre tributaires ne peut être qualifié de propice à la baignade, le niveau de contamination des eaux étant toujours ou régulièrement trop élevé. La rivière Etchemin présente le moins mauvais dossier puisque quelques résultats indiquaient un taux de contamination suffisamment faible pour permettre la baignade lors de quelques journées. Par contre, la rivière Chaudière et les deux ruisseaux ont indiqué un niveau de contamination très élevé pour la majorité des journées d'échantillonnage.

TABLEAU 5
Les cours d'eau
Qualité de l'eau pour la baignade / Distribution des résultats

| Classification qualité de l'eau | Nombre de lectures par catégorie (13 prélèvements) | | | |
|--|---|------------------|--------------------|---------------------------|
| | rivière Chaudière | rivière Etchemin | ruisseau Lallemand | cours d'eau de la Piscine |
| 0 à 20 col. féc./100ml A - excellente | 0 test | 1 test | 0 test | 0 test |
| 21 à 100 col. féc./100ml B - bonne | 0 test | 3 tests | 0 test | 0 test |
| 101 à 200 col. féc./100ml C - médiocre | 0 test | 2 tests | 0 test | 1 test |
| 201 et plus col. féc./100ml D - polluée | 13 tests | 7 tests | 13 tests | 12 tests |

• **La rivière Chaudière**

La station d'échantillonnage pour la rivière Chaudière est située près de l'embouchure, face à la marina de la Chaudière. Les échantillons ont été pris sur les quais de la marina, le plus vers l'amont possible. Évidemment, la présence d'une marina génère une activité de navigation de plaisance plutôt importante et plusieurs navires y mouillent pratiquement en permanence en saison estivale.

La rivière Chaudière présente un niveau de contamination bactériologique particulièrement important. Les résultats des analyses ont montré une pollution maximale ⁴, soit au-delà de 6000 c.f./100ml, à au moins deux reprises. Ces valeurs ont eu tendance à diminuer au cours de la période d'échantillonnage pour atteindre des valeurs autour de 500 c.f./100ml en fin de période.

À l'été 1997, les eaux de la rivière Chaudière, à son embouchure, ne se prêtaient donc pas à des activités de contact. La gestion des eaux usées par les municipalités et les exploitations agricoles situées en amont, dans le bassin versant de la rivière, est un élément qui pourrait expliquer ces résultats élevés.

⁴ De façon générale, la méthode de dénombrement des coliformes fécaux ne permet pas une comptabilisation plus grande que 6000 col.féc./100ml. On indique alors comme mesure « > 6000 ».

• La rivière Etchemin

La station d'échantillonnage de la rivière Etchemin se situe à l'ouest du parc « Domaine de l'Etchemin », tout juste en aval d'un ancien barrage. Le brassage de l'eau y est assez important et la station est un endroit prisé par les pêcheurs de tout âge.

Les résultats des tests démontrent un niveau de contamination bactériologique plutôt variable d'une journée à l'autre. La rivière Etchemin semble généralement moins contaminée que sa voisine la Chaudière, de même que le moins pollué des quatre tributaires du territoire d'étude. Cependant, plusieurs échantillons ont révélé des taux plutôt élevés avec des pointes à 1300 c.f./100ml et 2300 c.f./100ml. À l'inverse, plusieurs tests ont indiqué des contaminations faibles, de l'ordre de 55, 44 ou encore moins de 10 c.f./100ml. Lors de ces journées, la rivière se serait prêtée à toute activité de contact avec l'eau.

Tout comme la rivière Chaudière, l'Etchemin draine un vaste territoire agricole en amont et traverse ou côtoie aussi plusieurs municipalités. Ici encore, l'inefficacité ou l'absence de systèmes de traitement des eaux usées municipales ainsi que le lessivage des terres agricoles sont possiblement responsables de la piètre qualité occasionnelle de l'eau de la rivière. Enfin, selon les autorités de la municipalité de Saint-Jean-Chrysostome, l'usine d'épuration des eaux usées municipales aurait pu déverser directement dans la rivière un certain volume d'eau non traitée à l'été 1997.

• Le ruisseau Lallemand

La station d'échantillonnage du ruisseau Lallemand se situe en amont de la ligne de marée haute, à l'ouest de la plage de l'anse de La Martinière. La dernière section du ruisseau longe un développement résidentiel et de villégiature assez important.

Les résultats des tests démontrent un taux de contamination très élevé des eaux de ce petit cours d'eau. Les valeurs dépassent à deux reprises les 6000 c.f./100ml et ne descendent qu'une seule fois sous les 400 c.f./100ml pour indiquer 270 c.f./100ml.

Le ruisseau traverse un milieu agricole extensif au sud de la route 132 et borde, vers son aval, un développement de villégiature qui s'étend jusqu'au fleuve, près de la plage. Bien que les activités agricoles puissent être responsables d'un certain niveau de contamination des eaux, il nous semble qu'un examen systématique des installations septiques privées de ce secteur, particulièrement en bordure de ce cours d'eau, pourrait permettre d'identifier la source d'une part

non négligeable de sa contamination, des rejets directs ayant été observés lors de l'exercice d'échantillonnage.

• **Le cours d'eau de la Piscine**

Le cours d'eau de la Piscine a été échantillonné en amont d'un petit barrage, au-delà de la ligne de marée. Ce ruisseau, le plus petit des quatre tributaires, traverse l'ensemble d'un développement de villégiature et s'écoule, à marée basse, sur la plage.

Les résultats des tests démontrent les pires résultats en termes de contamination. Des maxima de 6000 c.f./100ml et plus sont atteints à plus de quatre reprises et les autres résultats sont très élevés sauf deux lectures à 370 et 170 c.f./100ml.

Nous avons noté la présence pratiquement permanente d'une dizaine de canards domestiques dans le ruisseau. À l'instar du ruisseau Lallemand, les causes du niveau élevé de contamination de l'eau peuvent aussi être reliées aux activités agricoles en amont du ruisseau ainsi qu'aux rejets des eaux usées du développement de villégiature qu'il traverse. Ce terrain de camping accueille plusieurs résidences saisonnières permanentes et gère son propre système d'épuration des eaux usées, à l'instar des autres développements privés de ce type situés dans ce secteur.

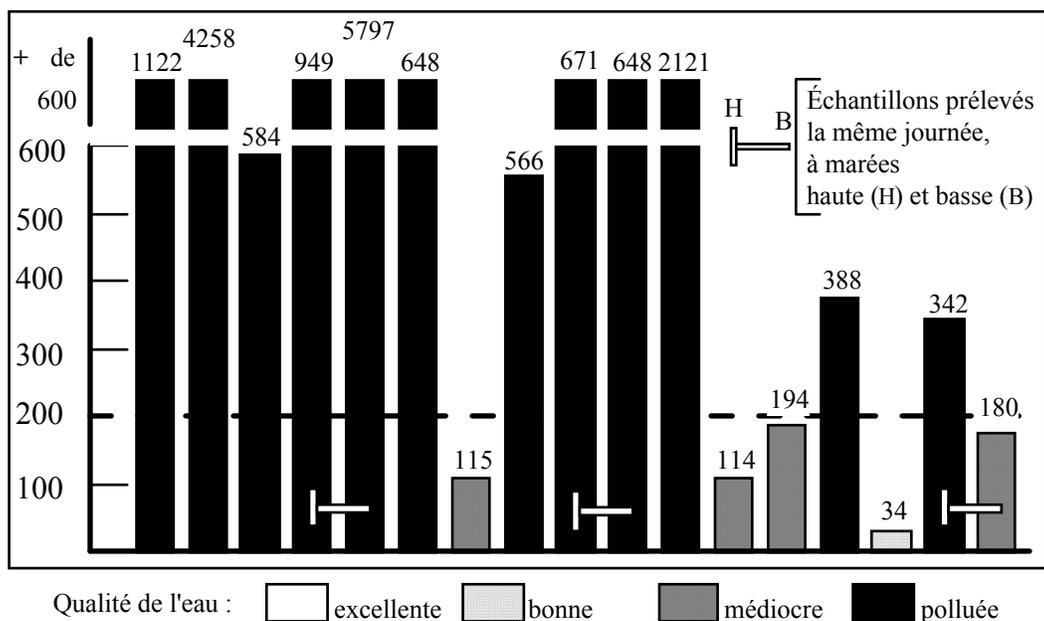
Les dix stations riveraines

Chacune des dix stations riveraines fait l'objet d'une présentation de l'analyse de la qualité de l'eau. Chaque section comprend, pour chaque station, une description générale de l'environnement, la présentation des résultats d'échantillonnage ⁵ et une évaluation de la problématique du site.

• La plage Garneau

La plage Garneau est située immédiatement à l'est de l'embouchure de la rivière Chaudière. Elle est constituée d'un petit croissant de sable de faible superficie coincé entre un espace vague ⁶ et un développement résidentiel. L'ensemble de ce secteur est très fréquenté à cause de la proximité de la marina de la Chaudière et aussi du coup d'oeil sur le fleuve et les ponts. Cependant, la plage Garneau est actuellement très peu utilisée pour des activités de plage ou de baignade.

TABLEAU 7
Plage Garneau
Moyennes géométriques des résultats pour chaque journée



Les taux de contamination y sont très élevés, atteignant parfois des valeurs voisines de 6000 c.f./100ml. Les écarts entre ces taux sont également importants, passant de près de 6000

⁵ Les tableaux 7, 9, 11, 13, 15, 17 19, 21, 23 et 25 présentent les moyennes géométriques pour chaque journée, calculées à partir de deux échantillons.

⁶ Servant de stationnement pour la marina et pour les randonneurs ainsi que de dépôt à neige.

c.f./100ml à 34 c.f./100ml. La plage Garneau offre le pire bilan de contamination des dix stations riveraines. Compte tenu des résultats obtenus, ce site ne peut être considéré comme constituant un emplacement adéquat pour des activités de contact avec l'eau.

Par ailleurs, les analyses de l'eau du fleuve effectuées en amont de la rivière Chaudière ont indiqué une contamination beaucoup plus faible que celle des eaux de la rivière et de la plage Garneau ⁷. Les résultats élevés de contamination enregistrés à la station de la plage Garneau, située pratiquement à l'embouchure de la rivière Chaudière, témoignent donc d'un lien évident entre la contamination des eaux de la bordure du fleuve et celle des eaux de la rivière.

TABLEAU 8
La plage Garneau
Qualité de l'eau pour la baignade / Distribution des résultats

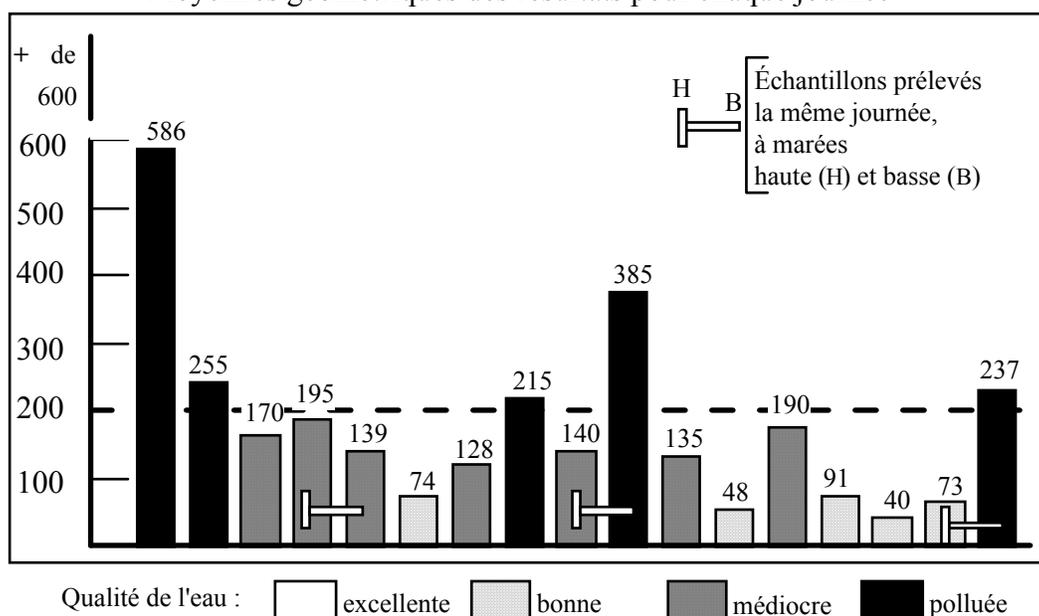
| Classification qualité des plages | Nombre de lectures (17 prélèvements) |
|--|---|
| 0 à 20 col. féc./100ml A - excellente | 0 test |
| 21 à 100 col. féc./100ml B - bonne | 1 test |
| 101 à 200 col. féc./100ml C - médiocre | 4 tests |
| 201 et plus col. féc./100ml D - polluée | 12 tests |

⁷ Deux échantillonnages ont été faits à l'anse verte, à Saint-Nicolas, donc en amont des ponts, de la rivière Chaudière et de la plage Garneau. Les taux de contamination ont indiqué 450 c.f./100ml pour le premier test et 184 et 140 pour le second.

• **L'anse Benson**

L'anse Benson constitue un large croissant dont le littoral, envahi par les plantes aquatiques, présente une pente très faible vers le fleuve. On y a régulièrement rencontré plusieurs canards. L'anse s'inscrit dans un ensemble riverain plus vaste qui a été récemment aménagé en parc par la municipalité de Saint-Romuald. On retrouve donc une certaine activité sur ce site. L'absence de plage de sable, la faible profondeur de l'eau et l'encombrement du littoral par les plantes aquatiques limitent les activités potentielles de baignade. Enfin, soulignons que cette station est située immédiatement en amont de la prise d'eau potable de la municipalité de Saint-Romuald.

TABLEAU 9
Anse Benson
Moyennes géométriques des résultats pour chaque journée



Le taux de contamination, parfois assez élevé, demeure généralement beaucoup plus faible que celui de la plage Garneau. Le maximum enregistré est de 586 c.f./100ml, la plus grande partie des résultats se situant cependant autour de 160 c.f./100ml. Plusieurs résultats sont sous la barre des 200 c.f./100ml., indiquant que l'anse Benson aurait pu occasionnellement se prêter à des activités de contact. Cependant, il demeure difficile de prévoir ces périodes propices à la baignade, tout comme il demeure difficile aussi de mesurer l'impact des eaux en provenance de la rivière Chaudière, la contamination ayant été plus forte lors de la marée montante à deux reprises sur trois. À l'été 1997, l'anse Benson ne pouvait par conséquent être considérée comme une station se prêtant d'emblée à la baignade sans risque pour la santé.

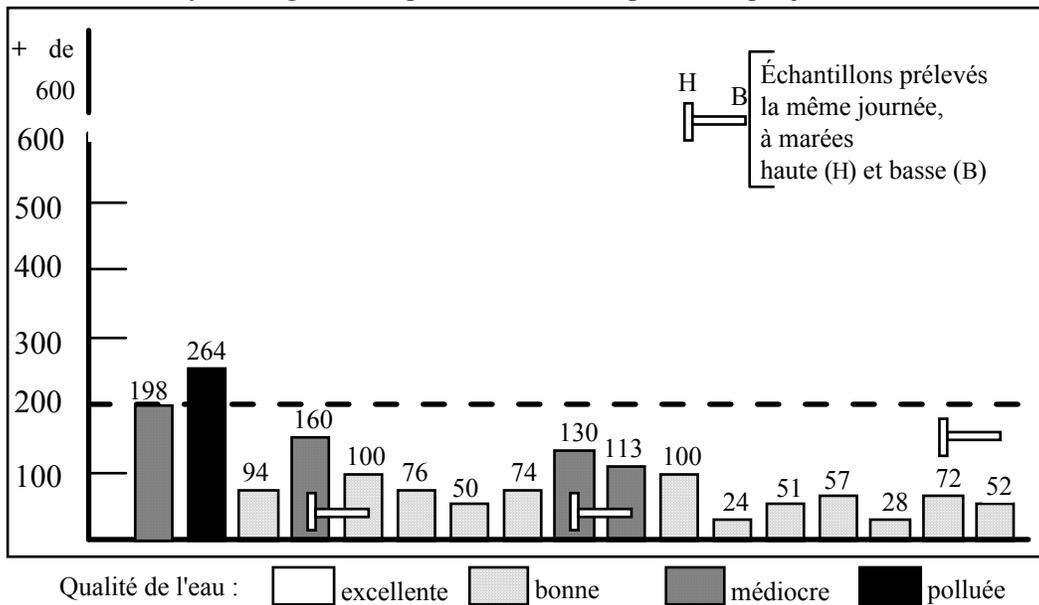
TABLEAU 10
L'anse Benson
Qualité de l'eau pour la baignade / Distribution des résultats

| Classification qualité des plages | Nombre de lectures (17 prélèvements) |
|--|--|
| 0 à 20 col. féc./100ml A - excellente | 0 test |
| 21 à 100 col. féc./100ml B - bonne | 5 test |
| 101 à 200 col. féc./100ml C - médiocre | 7 tests |
| 201 et plus col. féc./100ml D - polluée | 5 tests |

• **Le parc Domaine de l'Etchemin**

Le parc Domaine de l'Etchemin est bordé à l'ouest par la rivière Etchemin. La station d'échantillonnage est située du côté est du parc, immédiatement en aval d'un ancien quai et face à une petite plage. La pente du littoral est faible et le sable fait rapidement place à la vase et au roc. À marée basse, l'eau est à une grande distance de la plage comme telle. Le Domaine de l'Etchemin est l'un des plus beaux parcs régionaux en bordure du fleuve. Il est utilisé de façon assez intensive pour la marche, la détente, l'observation, la pêche, le pique-nique et quelques activités de plage. La baignade, praticable uniquement à marée haute, y est cependant exceptionnelle.

TABLEAU 11
Domaine de l'Etchemin
Moyennes géométriques des résultats pour chaque journée



De façon générale, la contamination bactériologique y est moins forte que celle de l'anse Benson. Le maximum enregistré est de 264 c.f./100ml, le seul taux au-delà des 200 c.f./100ml, et une grande partie des échantillons se situe sous la barre des 100 c.f./100ml. L'apport d'eau de la rivière Etchemin, généralement de moins bonne qualité, ne semble pas contribuer pas à la contamination bactériologique des eaux de cette station. Malgré ces taux de contamination généralement faibles, les résultats d'échantillonnage démontrent que la contamination peut à l'occasion approcher ou dépasser le seuil des 200 c.f./100ml. Un seul dépassement du 200 c.f./100ml. pour les quatorze journées d'échantillonnage est insuffisant pour qualifier cette station de non propice à la baignade. Par exemple, cette plage aurait été fermée pour cette journée mais aurait pu opérer les autres journées, par temps sec.

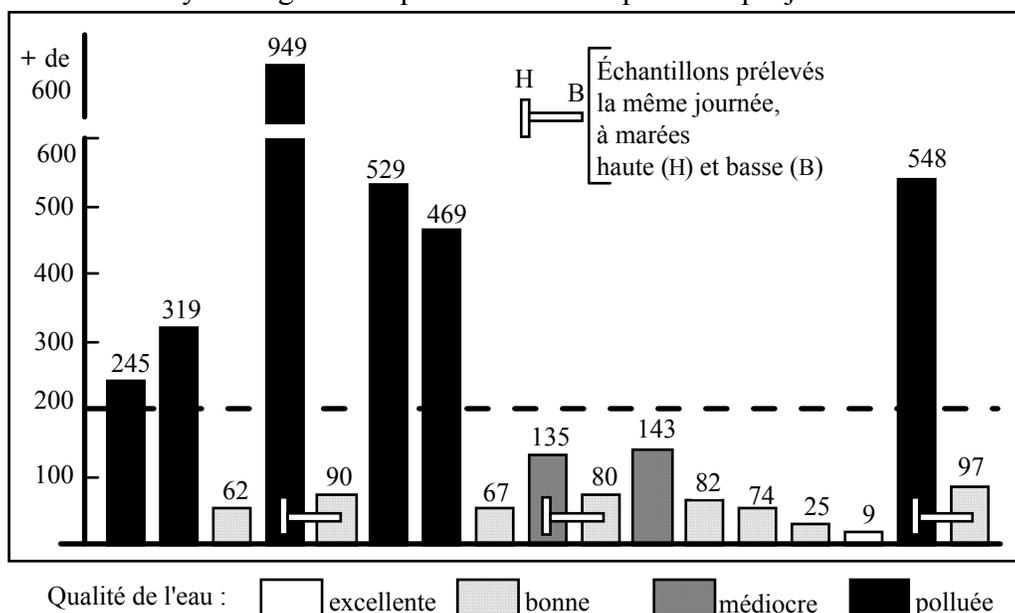
TABLEAU 12
Le Domaine de l'Etchemin
Qualité de l'eau pour la baignade / Distribution des résultats

| Classification qualité des plages | Nombre de lectures (17 prélèvements) |
|--|--|
| 0 à 20 col. féc./100ml A - excellente | 0 test |
| 21 à 100 col. féc./100ml B - bonne | 10 tests |
| 101 à 200 col. féc./100ml C - médiocre | 6 tests |
| 201 et plus col. féc./100ml D - polluée | 1 test |

• **L'anse Tibbits**

L'anse Tibbits est une large portion riveraine où alternent des zones boisées, des petites plages de sable et des portions d'anciennes structures de quais de pierres et de murs de soutènement plus ou moins érodés. Cet endroit et les plages en particulier sont largement utilisés pour des activités de plage, de randonnée et de feux de grève. Nous n'y avons relevé aucune activité de baignade lors de nos visites d'échantillonnage mais nous croyons qu'elle s'y pratique à l'occasion. Ce très beau secteur permet une vue exceptionnelle sur la rive gauche et possède des qualités évidentes de site récréatif. À l'été 1997, la municipalité de Lévis a effectué quelques travaux de stabilisation de la berge (plantation) et, en 1998, elle prévoit investir pour l'aménagement d'un parc. (et non d'une plage !)

TABLEAU 13
Anse Tibbits
Moyennes géométriques des résultats pour chaque journée



Les résultats des tests démontrent cependant un certain relèvement du taux général de contamination de l'eau par rapport aux deux stations précédentes, le Domaine de l'Etchemin et l'anse Benson, notamment en ce qui concerne les valeurs maximales. Par ailleurs, les taux de contamination de certaines journées étaient particulièrement faibles. En fait, les valeurs alternent entre un minimum de 9 c.f./100ml et un maximum de 949 c.f./100ml. Les plages de l'anse Tibbits ne constituent donc pas elles non plus un milieu de baignade toujours sécuritaire pour la santé.

Le relèvement des taux de contamination est possiblement attribuable à un apport de contaminants en provenance de la rive, soit un émissaire ou un débordement d'eaux usées provenant possiblement du secteur voisin de l'anse. La possibilité d'une contamination en provenance de la rive gauche ne peut être retenue puisque les eaux dans ce secteur ont généralement tendance à longer la bordure du fleuve.

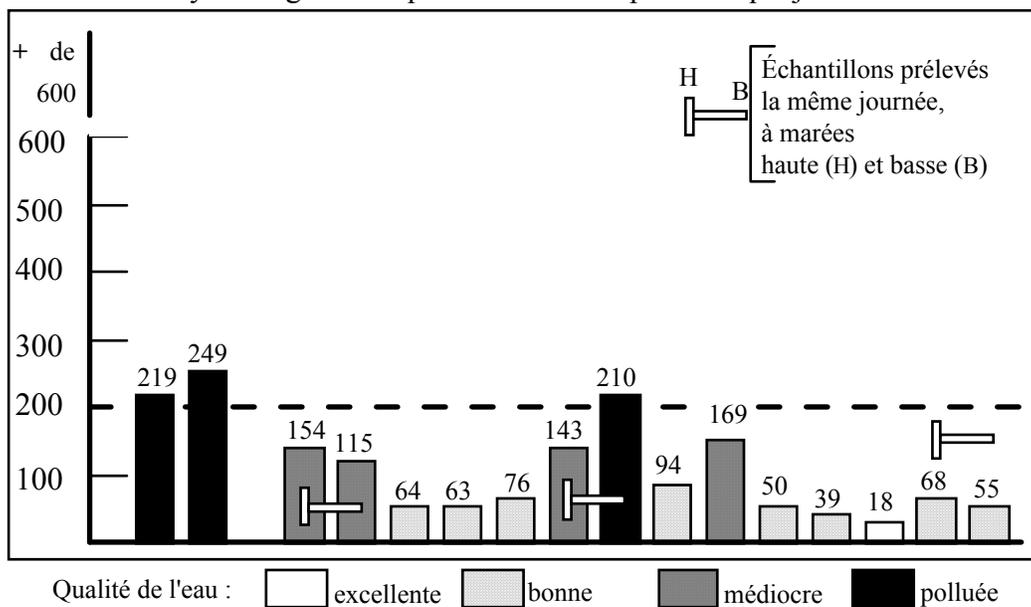
TABLEAU 14
L'anse Tibbits
Qualité de l'eau pour la baignade / Distribution des résultats

| Classification qualité des plages | Nombre de lectures (17 prélèvements) |
|--|---|
| 0 à 20 col. féc./100ml A - excellente | 1 test |
| 21 à 100 col. féc./100ml B - bonne | 8 tests |
| 101 à 200 col. féc./100ml C - médiocre | 2 tests |
| 201 et plus col. féc./100ml D - polluée | 6 tests |

• La plage du quai Paquet

La station d'échantillonnage du quai Paquet se situe tout juste à l'est du quai, face à une petite plage de sable. La pente du littoral y est plutôt forte. Dans cette portion rétrécie du fleuve, le courant est beaucoup plus important. Le site voisine un environnement très urbanisé, dominé par les anciennes fonctions industrielles maritimes (port, chantier naval), et ne bénéficie à ce jour que de très peu d'aménagements favorisant les activités récréatives en bordure de l'eau. La présence de quelques promeneurs constitue la seule activité que nous ayons observée sur ce site. Une éventuelle revalorisation de cet espace riverain, offrant un paysage exceptionnel, pourrait le rendre des plus attractif.

TABLEAU 15
Quai Paquet
Moyennes géométriques des résultats pour chaque journée



Les taux de contamination y sont relativement peu élevés et marquent une diminution par rapport à la station précédente. L'absence de valeurs fortes est remarquable. Cependant, trois résultats se situent légèrement au-dessus de 200 c.f./100ml, valeurs tout juste assez élevées pour limiter la baignade à cette station.

Par rapport à la station précédente, les taux de contamination ont chuté pour se maintenir à des valeurs oscillant autour de 200 c.f./100ml. La diminution est possiblement redevable de l'effet de dilution et de régénération des eaux du fleuve. À cet endroit, le fleuve est moins large, le courant

plus fort et le renouvellement de l'eau peut-être plus rapide. Pour un peu, la plage du quai Paquet aurait pu se prêter à la baignade pour l'ensemble de la période, par temps sec.

TABLEAU 16
Le quai Paquet
Qualité de l'eau pour la baignade / Distribution des résultats

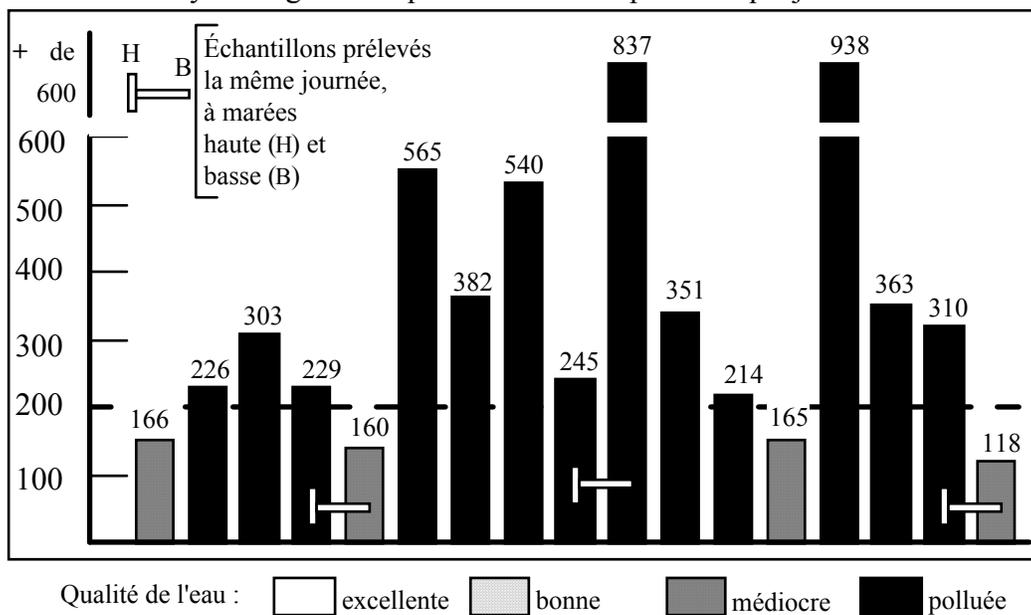
| Classification qualité des plages | Nombre de lectures ⁸ (16 prélèvements) |
|--|---|
| 0 à 20 col. féc./100ml A - excellente | 1 test |
| 21 à 100 col. féc./100ml B - bonne | 8 tests |
| 101 à 200 col. féc./100ml C - médiocre | 4 tests |
| 201 et plus col. féc./100ml D - polluée | 3 tests |

⁸ Les échantillons d'une journée d'échantillonnage ont été perdus, ce qui explique le nombre de seize lectures au lieu de dix-sept.

• **L'anse Gilmour**

L'anse Gilmour est un vaste ensemble situé en aval du chantier naval de Lévis. Le littoral, dont la pente est faible, comporte une végétation impressionnante et accueille une nombreuse population de sauvagine. La moitié ouest de la berge est relativement boisée et peu développée alors qu'un développement de résidences permanentes ou saisonnières occupe le secteur est. Le centre de l'anse a été remblayé de façon assez importante et comporte un égout pluvial de fort diamètre drainant les eaux de ruissellement municipales. Par ailleurs, cet égout, en cas de dépassement de la capacité du poste de pompage des eaux usées, peut être utilisé pour canaliser les surplus d'eaux usées directement vers le fleuve.

TABLEAU 17
Anse Gilmour
Moyennes géométriques des résultats pour chaque journée



La prise des échantillons s'est faite en aval de ce pluvial mais en amont de la zone développée. L'absence de coups d'eau importants pendant la période de recherche n'aura pas permis de vérifier l'effet d'un dépassement de la capacité de traitement des usines ou des postes de pompage, et donc d'un déversement massif d'eau non traitée dans le fleuve.

À l'anse Gilmour, les valeurs varient beaucoup et marquent un relèvement du taux de contamination par rapport à la station précédente, le quai Paquet. Bien que le maximum atteigne près de 1000 c.f./100ml, les résultats se concentrent autour de 400 c.f./100ml. La proximité d'un diffuseur et d'un égout pluvial ont possiblement un lien avec le niveau élevé de contamination de

ce site. La qualité de l'eau y était de toute évidence généralement moins bonne et la baignade non recommandable à l'été 1997.

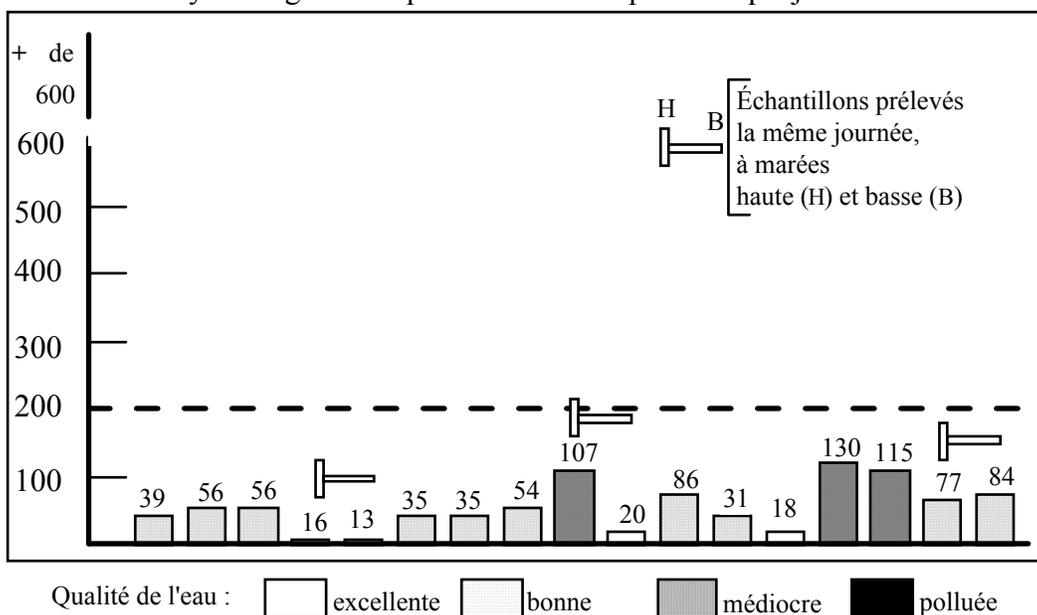
TABLEAU 18
L'anse Gilmour
Qualité de l'eau pour la baignade / Distribution des résultats

| Classification qualité des plages | Nombre de lectures (17 prélèvements) |
|--|---|
| 0 à 20 col. féc./100ml A - excellente | 0 test |
| 21 à 100 col. féc./100ml B - bonne | 0 test |
| 101 à 200 col. féc./100ml C - médiocre | 4 tests |
| 201 et plus col. féc./100ml D - polluée | 13 tests |

• **L'anse de La Martinière**

L'anse de La Martinière comporte une vaste plage de sable qui descend doucement vers le fleuve. Ce site est occupé par un développement résidentiel et de villégiature relativement important dont les plus anciens constituants sont des chalets évidemment situés à proximité de la berge. La marche sur la grève et la baignade y sont des activités relativement fréquentes. Ajoutons que la municipalité de Lévis possède, à quelques centaines de mètres en amont un vaste terrain pouvant constituer l'embryon d'un éventuel parc régional.

TABLEAU 19
Anse de La Martinière
Moyennes géométriques des résultats pour chaque journée



La station d'échantillonnage fait face à la plage, immédiatement en aval du ruisseau Lallemand. Il semble que la forte contamination du ruisseau Lallemand n'affecte que peu la qualité de l'eau de cette section fluviale, probablement à cause du faible débit du ruisseau. Les valeurs rencontrées à La Martinière sont peu élevées, indiquant une faible contamination de l'eau, ou plutôt une contamination insuffisante pour empêcher la baignade. Les valeurs les plus élevées sont de 115 et 130 c.f./100ml. Ces résultats laissent entendre que la plage de La Martinière aurait pu, pendant toute la période de la recherche, permettre des activités de contact avec l'eau fluviale, notamment la baignade, sans risque pour la santé.

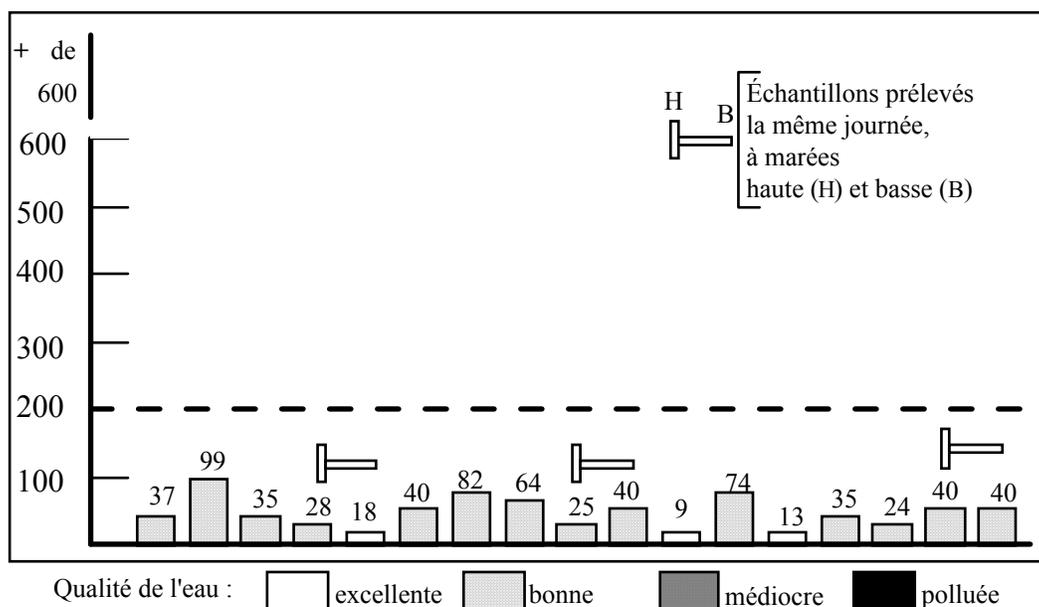
TABLEAU 20
L'anse de La Martinière
Qualité de l'eau pour la baignade / Distribution des résultats

| Classification qualité des plages | Nombre de lectures (17 prélèvements) |
|--|--|
| 0 à 20 col. féc./100ml A - excellente | 4 tests |
| 21 à 100 col. féc./100ml B - bonne | 10 tests |
| 101 à 200 col. féc./100ml C - médiocre | 3 tests |
| 201 et plus col. féc./100ml D - polluée | 0 test |

• **L'anse Saint-Charles**

Le secteur de l'anse Saint-Charles se présente comme une longue section de plage à laquelle s'adosse un développement de villégiature composé de quelques chalets surtout saisonniers. Cette belle plage est utilisée pour des activités diverses incluant la baignade. La pente y est plus ou moins forte et le sable fait rapidement place au roc.

TABLEAU 21
Anse Saint-Charles
Moyennes géométriques des résultats pour chaque journée



Les résultats des analyses indiquent une contamination très faible des eaux, la teneur en coliformes fécaux de l'ensemble des échantillons de cette station étant les plus faibles des dix stations riveraines. Lors de la période d'échantillonnage, ce site, tout comme le précédent, aurait pu se prêter à la baignade et à toute autre activité de contact avec l'eau du fleuve. À l'anse Saint-Charles, le problème semble se poser au niveau de l'accessibilité publique de la plage. Les villégiateurs riverains bénéficient d'une location d'un lot de grève du ministère de l'Environnement et de la Faune et indiquent, sur une enseigne, que cette plage est privée !

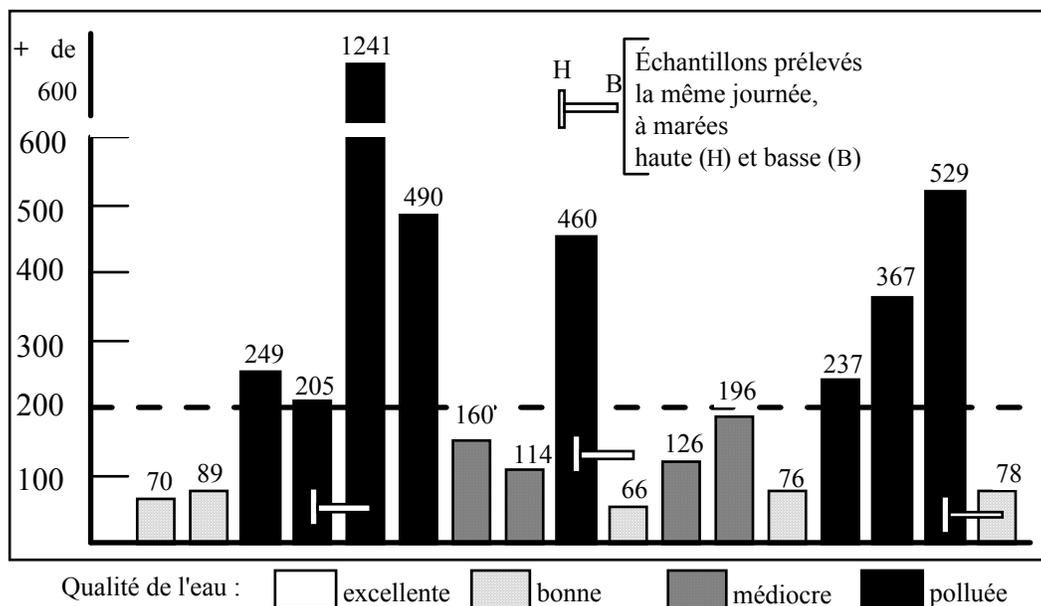
TABLEAU 22
L'anse Saint-Charles
Qualité de l'eau pour la baignade / Distribution des résultats

| Classification qualité des plages | Nombre de lectures (17 prélèvements) |
|--|--|
| 0 à 20 col. féc./100ml A - excellente | 3 tests |
| 21 à 100 col. féc./100ml B - bonne | 14 tests |
| 101 à 200 col. féc./100ml C - médiocre | 0 test |
| 201 et plus col. féc./100ml D - polluée | 0 test |

• **La plage du quai Saint-Michel**

À Saint-Michel-de-Bellechasse, la station d'échantillonnage est située immédiatement en aval du quai et de la marina. Outre les activités de navigation reliées à la présence de la marina, ce secteur est utilisé pour la mise à l'eau d'embarcations de type kayak de mer et motomarines, précisément à la station d'échantillonnage. La plage y est de faible étendue, plutôt rocailleuse, et la pente assez forte. Ce secteur riverain borde le centre du village de Saint-Michel-de-Bellechasse.

TABLEAU 23
Quai Saint-Michel
Moyennes géométriques des résultats pour chaque journée



Les taux de contamination y sont nettement plus élevés que pour les stations précédentes. L'absence de cours d'eau importants ainsi que la largeur du fleuve dans ce secteur laissent croire que la contamination provient de la bordure immédiate, soit du village. Lors du projet, ce dernier effectuait ses travaux de construction d'infrastructures d'interception des eaux usées et une grande partie de ses eaux usées se déversait directement dans le fleuve par plusieurs émissaires, en bordure du littoral. En conséquence, pendant la période de la recherche, le taux de contamination élevé y limitait fortement les possibilités de baignade.

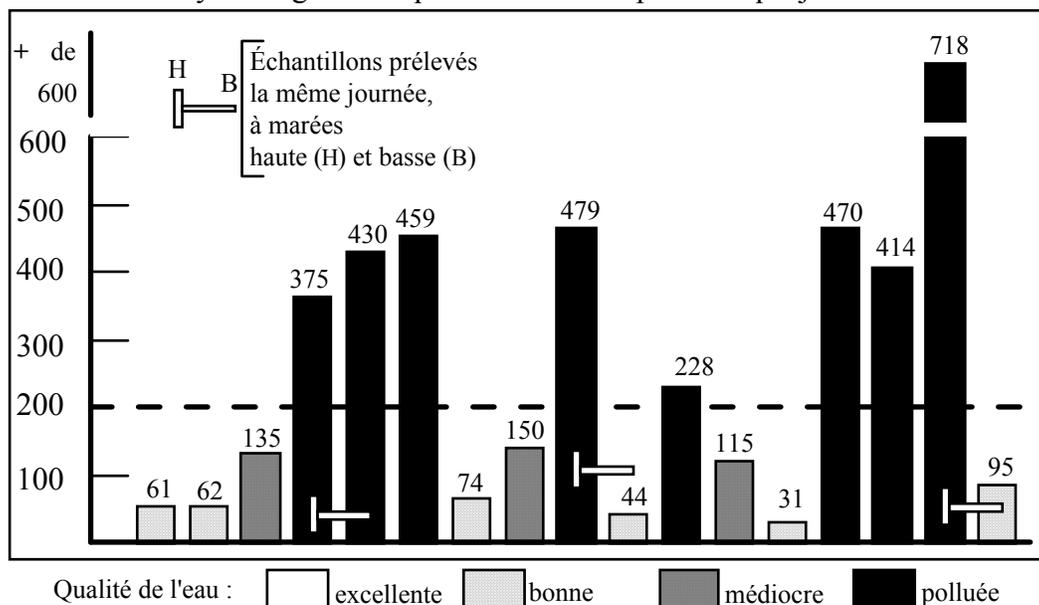
TABLEAU 24
La plage du quai Saint-Michel
Qualité de l'eau pour la baignade / Distribution des résultats

| Classification qualité des plages | Nombre de lectures (17 prélèvements) |
|--|--|
| 0 à 20 col. féc./100ml A - excellente | 0 test |
| 21 à 100 col. féc./100ml B - bonne | 5 tests |
| 101 à 200 col. féc./100ml C - médiocre | 4 tests |
| 201 et plus col. féc./100ml D - polluée | 8 tests |

• La plage du camping Saint-Laurent

Dernière station riveraine d'échantillonnage vers l'est, le camping Saint-Laurent comporte une très vaste plage de sable qui descend doucement vers le large. Cet endroit était jadis très populaire, notamment à l'époque de la plage Saint-Michel, entre 1930 et 1970. Actuellement, la berge est occupée par un développement de villégiature dense comptant un grand nombre de petites résidences saisonnières. À l'été 1997, la plupart de ces résidences, des roulottes et des maisons mobiles, étaient occupées et une activité importante régnait sur l'ensemble du site. Les activités sur la plage étaient diversifiées : baignade, mise à l'eau d'embarcations, promenade et autres.

TABLEAU 25
Camping Saint-Laurent
Moyennes géométriques des résultats pour chaque journée



La prise d'échantillons s'est faite en aval du cours d'eau de la Piscine qui traverse le terrain de camping. Le taux de contamination bactériologique des eaux fluviales pour ce secteur s'apparente à celui de la station précédente (quai Saint-Michel) mais avec des maxima légèrement moins élevés. Cependant, lors de l'échantillonnage, plusieurs résultats ont montré des concentrations bien supérieures à 200 c.f./100ml. Ainsi, la plage a été classifiée comme impropre aux activités de contact avec l'eau du fleuve à plusieurs reprises.

Il est peu probable que le taux de contamination élevé du ruisseau puisse être responsable à lui seul de la dégradation de la qualité de l'eau de ce secteur. Il aurait été intéressant de vérifier

l'impact de la contamination à la hauteur de Saint-Michel, la station en amont, sur la contamination des eaux de cette station. Il y aurait lieu enfin de vérifier l'efficacité des systèmes d'épuration des eaux usées du camping comme tel. En effet, le camping possède son propre système de traitement des eaux usées, tout comme les autres terrains de camping de ce secteur.

TABLEAU 26
La plage du camping Saint-Laurent
Qualité de l'eau pour la baignade / Distribution des résultats

| Classification qualité des plages | Nombre de lectures (17 prélèvements) |
|--|--|
| 0 à 20 col. féc./100ml A - excellente | 0 test |
| 21 à 100 col. féc./100ml B - bonne | 6 tests |
| 101 à 200 col. féc./100ml C - médiocre | 3 tests |
| 201 et plus col. féc./100ml D - polluée | 8 tests |

PARTIE 2.2

Aperçu général de la qualité de l'eau pour l'ensemble de la berge

En projetant l'ensemble des résultats d'analyse d'une journée d'échantillonnage pour l'ensemble des stations, on obtient une vision longitudinale du comportement de la contamination sur l'ensemble de la berge. Le taux de dilution, l'impact de la configuration de la rive et le comportement des courants, les apports d'eau par les tributaires naturels et par drainage ainsi que la capacité de dilution et d'épuration du fleuve devraient expliquer, en partie du moins, les variations journalières importantes que l'on remarque d'une station à l'autre.

Le schéma général semble montrer une décroissance constante de la contamination de l'amont vers l'aval. En effet, les taux de contamination, les maxima en particulier, tendent à diminuer d'ouest en est. Cependant, lors de mêmes journées, on remarque une remontée subite du taux de contamination à la hauteur de certaines stations. Le tableau 27 illustre ces variations longitudinales de la contamination des stations riveraines.

TABLEAU 27
Stations d'échantillonnage ayant présenté un
maximum journalier de contamination
Fréquence pour 14 journées

| Station - maximum journalier | Fréquence d'enregistrement de maximum | Maximum le plus élevé (c.f./100ml) | Maximum le plus faible (c.f./100ml) |
|-------------------------------------|--|---|--|
| Plage Garneau | 9 fois | 4258 | 194 |
| Anse Tibbits | 2 fois | 949 | 469 |
| Anse Gilmour | 2 fois | 938 | 214 |
| Camping Saint-Laurent | 1 fois | 718 | 718 |

La première colonne identifie les quatre stations ayant enregistré un maximum de contamination pour une journée d'échantillonnage. La seconde colonne indique le nombre de jours où cette station a enregistré le plus fort taux de contamination journalier. La station de la plage Garneau occupe le premier rang, ayant enregistré un maximum journalier neuf fois sur quatorze. Il semble évident que la rivière Chaudière influence grandement la contamination de cette station. En effet,

des échantillons d'eau dans le fleuve en amont de la rivière Chaudière ont donné une concentration de 450 c.f./100ml pour un premier test et de 184 et 140⁹ c.f./100ml par la suite, à la marée montante et descendante. Les anses Tibbits et Gilmour ont enregistré un maximum journalier à deux reprises et la plage du camping Saint-Laurent à une seule reprise.

La troisième colonne donne le maximum le plus élevé et le maximum le plus faible pour chacune des quatre stations. Par exemple, lors d'une journée d'échantillonnage, le taux de 4258 c.f./100ml à la plage Garneau a constitué un maximum pour l'ensemble des stations. De la même façon, lors d'une autre journée, le taux minimal de 194 c.f./100ml pour cette station a lui-aussi constitué un maximum pour l'ensemble des stations, indiquant que, lors de cette journée, la baignade aurait été possible sur l'ensemble du territoire d'étude. Ces données soulignent aussi la diminution de la contamination d'ouest en est au niveau des maxima enregistrés.

Le tableau 28 identifie les stations où la tendance à la baisse attendue de la contamination d'ouest en est a été brisée. Il s'agit donc de stations où l'on note, pour une même journée, une remontée du taux de contamination bactériologique de l'eau. Considérant les résultats obtenus sur le fleuve en amont de la rivière Chaudière, nous avons considéré que des résultats supérieurs à 500 c.f./100ml pour la plage Garneau constituaient une remontée du taux de contamination des eaux du fleuve. Les résultats au quai Saint-Michel indiquent une remontée significative de la contamination à treize (13) reprises, à l'anse Gilmour à plus de onze (11) reprises. De façon légèrement moins importante, l'anse Tibbits et la plage du camping Saint-Laurent sont touchées aussi par ces remontées de contamination, de même que le quai Paquet et l'anse Saint-Charles, dans une moindre mesure. La circulation des courants ou l'apport local d'une charge contaminante peuvent expliquer ces hausses de contamination.

TABLEAU 28
Stations d'échantillonnage ayant présenté une
remontée journalière de contamination
par rapport aux stations en amont

| Station | Fréquence | Station | Fréquence |
|---------|-----------|---------|-----------|
|---------|-----------|---------|-----------|

⁹ Moyenne géométrique calculée à partir de deux résultats

| | | | |
|---------------|---------|-----------------------|---------|
| Plage Garneau | 8 fois | Anse Saint-Charles | 2 fois |
| Anse Tibbits | 7 fois | Quai Saint-Michel | 13 fois |
| Quai Paquet | 1 fois | Camping Saint-Laurent | 7 fois |
| Anse Gilmour | 11 fois | | |

PARTIE 2.3

Le développement urbain comme variable d'altération de la qualité de l'eau

La présence d'un développement urbain constitue un potentiel de contamination des eaux relativement important, d'autant plus important si le développement est dense et situé à proximité d'un cours d'eau. De fait, ces développements doivent gérer la production d'un volume important d'eaux usées, ce qui implique la mise en place de systèmes de collecteurs municipaux et d'épuration de ces eaux. La présence ou l'absence de ces systèmes et le type de traitement auront évidemment une influence directe sur le degré de contamination des eaux des cours d'eau environnants. En l'absence de système d'épuration, les eaux usées sont rejetées directement dans l'environnement qu'elles contaminent. Les répercussions sur l'environnement sont semblables lorsqu'il s'agit d'un système défectueux ou inadéquat. Enfin, certains développements situés à l'écart des secteurs densément urbanisés ne sont pas desservis par un système municipal d'épuration des eaux usées. Ces zones résidentielles ou de villégiature doivent se munir de systèmes privés réglementaires. Cependant, ces systèmes requièrent une surveillance attentive et une gestion régulière permettant de maintenir leur fonctionnement adéquat.

De façon générale, le bon fonctionnement d'un système de traitement des eaux usées permet de maintenir le degré de contamination des eaux rejetées dans l'environnement en deçà des normes établies mais ne peut en assurer la qualité permanente. En effet, les systèmes municipaux de traitement des eaux usées sont habituellement calibrés pour traiter un certain volume d'eaux usées. Or, il arrive, en période de précipitation importante ou de fonte printanière, que cette capacité soit dépassée et qu'une partie des eaux usées soit détournée et acheminée directement dans l'environnement. Dans ces derniers cas, des émissaires naturels ou artificiels se chargent de transporter les eaux usées vers l'aval, dans le fleuve.

Dans notre territoire d'étude, le problème des débordements affecte non seulement certaines usines d'épuration ¹⁰ mais aussi les stations de pompage, dispersées dans le réseau de collecteurs, qui acheminent les eaux usées vers ces usines. Lors d'un « coup d'eau » important, le surplus d'eaux usées peut être dévié et acheminé directement dans l'environnement, sans traitement.

¹⁰ Ces débordements sont autorisés, dans une certaine mesure, par le ministère des Affaires municipales, à raison d'une fois par mois pour certaines municipalités.

Dans cette partie, nous aborderons le cas de chacune des quatre municipalités du territoire d'étude ainsi que, plus sommairement, celui des municipalités situées en amont des deux rivières du territoire.

Les municipalités de Saint-Romuald, de Lévis, de Beaumont et de Saint-Michel-de-Bellechasse

Les municipalités de Saint-Romuald, de Lévis, de Beaumont et de Saint-Michel-de-Bellechasse sont desservies par un système de récupération et de traitement des eaux usées. La municipalité de Saint-Romuald traite ses eaux usées depuis 1996 au moyen d'étangs aérés. De façon générale, les étangs peuvent assurer un volume suffisant pour éviter le débordement en cas de « coups d'eau ». Cependant, des débordements peuvent survenir aux quelque dix stations de pompage.

La municipalité de Lévis gère un système de traitement des eaux usées au moyen d'étangs aérés depuis 1991. En cas de dépassement de la capacité de traitement des eaux usées du système, à l'usine ou aux stations de pompage, les eaux usées sont acheminées sans traitement vers le fleuve par différents émissaires. Les deux prises d'eau potable de Lévis sont situées un peu en amont du quai de la Traverse pour l'une, et près de la grève Gilmour, en aval du chantier maritime, pour la seconde.

La municipalité de Beaumont possède un système de traitement des eaux usées dont l'émissaire se situe près des tours hydro-électriques. Par ailleurs, les débordements en temps de pluie forte s'effectuent par deux ruisseaux, celui de l'Église et un autre situé près de la rue de la Falaise. En juillet et août 1997, aucun débordement des eaux usées n'a été relevé.

À l'été 1997, la municipalité de Saint-Michel-de-Bellechasse effectuait les travaux nécessaires à la mise en place de son système de collecteurs des eaux usées. Pendant cette période, aucun traitement des eaux usées n'était effectué de sorte que celles-ci se retrouvaient directement dans le fleuve, à proximité de la berge. Cette situation pourrait expliquer la contamination élevée des eaux du fleuve à la hauteur du quai de Saint-Michel-de-Bellechasse au moment de la recherche. De la même façon, les lectures parfois élevées recueillies à la station du camping Saint-Laurent, vers l'aval, pourraient possiblement avoir la même origine.

Cette situation a dû nettement s'améliorer avec le parachèvement des travaux. La municipalité s'est dotée d'une usine de dégrillage devenue fonctionnelle en fin d'année 1997. Cela dit, la municipalité n'effectue qu'un traitement mécanique de ses eaux usées, donc sans décontamination. Le rejet des eaux usées est cependant reporté à quelque cinq cents mètres de la berge, vers le centre du fleuve. Ce rejet loin dans le fleuve est susceptible d'améliorer localement

la qualité bactériologique des eaux près des berges mais constitue toujours un apport important de contaminants bactériologiques au fleuve. Cet apport est susceptible d'influencer négativement la tendance à la baisse observée d'ouest en est.

Enfin, soulignons la présence de nombreux développements de villégiature en bordure du fleuve pour les municipalités de Beaumont et de Saint-Michel-de-Bellechasse. Ces développements ne sont pas rattachés au système municipal d'épuration des eaux et doivent donc assurer eux-mêmes le traitement de leurs eaux usées. Une vérification systématique de ces systèmes permettrait d'en vérifier le bon fonctionnement, leur efficacité ou, plus simplement, leur existence. De plus, une politique régionale de gestion des boues de fosses septiques pourrait compléter adéquatement ces mesures.

Les municipalités périphériques (Saint-Nicolas, Saint-Jean-Chrysostome, Charny, Breakeyville, Saint-Lambert, Pintendre et Saint-Henri)

La municipalité de Saint-Nicolas est située en bordure du fleuve, immédiatement en amont du territoire d'étude. On peut donc lui attribuer une certaine responsabilité à l'égard de la contamination des eaux du fleuve en amont de notre première station d'échantillonnage. La municipalité de Saint-Nicolas est maintenant desservie par une nouvelle usine de traitement des eaux usées. Cette usine traite en fait les eaux des municipalités de Saint-Nicolas (incluant Bernières), Charny et Saint-Rédempteur. L'acheminement des eaux usées vers l'usine d'épuration s'est fait de façon graduelle au cours de l'été 1997 et l'ensemble des eaux usées de Saint-Nicolas était traité au début de l'automne, ce qui devrait améliorer grandement la qualité de l'eau. Ce système, comme la plupart des autres systèmes, est susceptible de déborder en cas de forte pluie ou lors de la fonte printanière.

Par ailleurs, les municipalités non riveraines susceptibles d'influencer la qualité de l'eau du fleuve sont celles situées en bordure de cours d'eau ou, dans une moindre mesure, dans les bassins versants. Ce sont, pour la rivière Chaudière, les municipalités de Charny, Breakeyville et Saint-Lambert et, pour la rivière Etchemin, les municipalités de Saint-Jean-Chrysostome, Pintendre et Saint-Henri. Soulignons, de façon plus générale, que l'activité agricole doit être retenue aussi comme un contributeur possible à la dégradation des cours d'eau.

La municipalité de Charny inaugurait en juillet 1997 son système d'épuration des eaux usées. En fait, à cette date, cinquante pour-cent (50%) de ses eaux usées étaient traitées par le procédé de réacteur biologique séquentiel (R.B.S.), incluant un traitement au rayonnement ultraviolet. À l'été 1997, la partie non traitée de ses eaux usées, l'autre cinquante pour cent, était cependant rejetée

dans la rivière Chaudière. La majeure partie des travaux étant complétée, l'usine traite maintenant la presque totalité des eaux usées de la municipalité, et ce depuis décembre 1997. Seuls les rejets de l'usine Alex Couture feront l'objet d'un traitement particulier dans une seconde phase de la mise en place du système de traitement des eaux. Une part du taux de pollution bactériologique particulièrement élevé constaté dans la rivière Chaudière est probablement attribuable au déversement des eaux usées non traitées de la municipalité de Charny pendant la période de recherche.

Située aussi en bordure de la Chaudière, la municipalité de Breakeyville traite ses eaux usées à l'aide d'étangs aérés depuis 1982. La période de passage des eaux usées dans les différents étangs permet un niveau d'épuration répondant aux normes du ministère de l'Environnement et de la Faune. La municipalité de Saint-Lambert devrait compléter ses travaux d'infrastructures d'épuration des eaux au cours de l'été 1998. Jusqu'à ce jour, les eaux usées étaient traitées par des systèmes privés et quelques résidents étaient « desservis » par d'anciens systèmes d'égouts aboutissant à la rivière Chaudière.

Le long de l'Etchemin, la municipalité de Saint-Jean-Chrysostome traite ses eaux usées depuis 1988 à l'aide d'un système d'étangs aérés. Cependant, un « coup d'eau » est susceptible de dépasser la capacité du système d'épuration, les eaux usées s'écoulant alors directement dans la rivière Etchemin. Selon les autorités municipales, ce phénomène se produit de façon régulière au printemps, lors de la fonte des neiges, et se serait produit également au cours de l'été 1997.

La municipalité de Pintendre, au sud de Lévis, traite ses eaux usées conjointement avec la municipalité de Lévis depuis 1991. L'épuration des eaux usées relève en fait de la Régie intermunicipale d'assainissement des eaux de Desjardins (RIAD). Enfin, la municipalité de Saint-Henri, en bordure de l'Etchemin, traite ses eaux usées depuis 1995 au moyen d'étangs aérés et d'un réacteur biologique séquentiel (système RBS), rendu nécessaire par la présence d'une usine d'équarrissage. En cas de « coup d'eau », le surplus d'eau non traitée est retourné dans la rivière Etchemin.

PARTIE 2.4

AUTRES FACTEURS DE VARIATION DE LA CONTAMINATION

Outre la contamination en provenance des développements urbains en bordure immédiate du fleuve et de celle des municipalités périphériques, le temps sec ou humide, la température de l'eau, la présence d'oiseaux aquatiques et l'heure de l'échantillonnage sont des variables pouvant affecter le niveau de contamination des eaux du fleuve ou encore le comportement de cette

contamination. Les sections suivantes présentent la relation entre quelques-unes de ces variables et les taux de contamination obtenus.

L'effet des marées

Trois journées d'échantillonnage ont été réservées pour la prise d'échantillons doubles, soit un premier prélèvement à la marée montante et un second au descendant pour chacun des trois jours. Les deux premières journées d'échantillonnage double se sont faites par temps sec alors qu'une pluie moyenne avait précédé la troisième journée. Nos données ne sont pas suffisantes pour conclure de façon précise sur l'effet des marées. Nous présentons cependant, à titre indicatif, les résultats obtenus pour ces trois prises d'échantillons. Les tableaux de l'annexe « Les résultats - marées montante et descendante » présentent ces résultats.

L'effet des marées sur la contamination bactériologique semble complexe, agissant de façon imprévisible; la marée haute étant parfois plus polluée que la marée basse ou vice-versa. Enfin, pour une même station, la contamination est parfois plus forte au montant une journée puis plus faible lors d'une autre. Le tableau suivant présente les variations des résultats pour chacune des stations pour les trois jours d'échantillonnage double.

TABLEAU 30
Variations de la contamination en fonction de la marée

| Fréquence de la contamination plus élevée à marée haute | Station | Jour(s) de contamination plus élevée à marée basse | Écart le plus grand : marées haute/basse c.f./100ml | Écart le plus petit : marées haute/basse c.f./100ml | Nombre de tests sous 200 c.f./100ml |
|--|--|--|---|---|--|
| Contamination plus élevée à marée haute 3 jours sur 3 | D. de l'Etchemin Anse Tibbits. | | 60 859 | 17 55 | 6 sur 6 2 sur 6 |
| Contamination plus élevée à marée haute 2 jours sur 3 | Plage Garneau Quai Paquet Anse Gilmour Anse de La Martinière Quai de Saint-Michel Camping Saint-Laurent | 1er 2e 2e 3e 1er 1er | 4848 63 592 87 1235 2830 | 23 13 69 3 394 55 | 5 sur 6 5 sur 6 2 sur 6 6 sur 6 2 sur 6 2 sur 6 |

| | | | | | |
|---|-----------------------------------|----------------------|-----------|---------|--------------------|
| Contamination plus élevée à marée haute 1 jour sur 3 | Parc Benson Anse Saint-Charles | 2e et 3e 2e et 3e | 245 15 | 56 0 | 4 sur 6 6 sur 6 |
|---|-----------------------------------|----------------------|-----------|---------|--------------------|

La seconde colonne indique que le taux de contamination est toujours plus élevé à marée haute pour deux stations, le Domaine de l'Etchemin et l'anse Tibbits, et toujours moins élevé pour deux autres stations, le parc Benson et l'anse Saint-Charles. Pour les six autres stations, la situation la plus fréquente est une contamination plus élevée à marée haute deux jours sur trois ¹¹. Cependant, la troisième colonne indique que ces taux de contamination se distribuent irrégulièrement sur les trois journées. Il devient donc difficile d'évaluer l'impact de la marée sur le taux de contamination à partir de ces données. Une recherche ciblant plus spécifiquement l'effet des marées sur la contamination bactériologique permettrait probablement d'identifier des relations entre ces deux éléments et de tirer des conclusions.

On peut encore noter que trois stations auraient pu se prêter à la baignade lors des deux phases de la marée, ce sont le Domaine de l'Etchemin, les anses de La Martinière et Saint-Charles. À ces trois stations, on pourrait ajouter la plage du quai Paquet dont la contamination maximale n'atteignait que 210 coliformes fécaux par cent millilitres, et ce à une seule reprise. Par ailleurs, toujours selon ces six tests, les sites de l'anse Benson et du quai Paquet auraient été propices à la baignade au montant seulement et, à l'inverse, l'anse Tibbits ne l'aurait été qu'au descendant. Les autres stations ont présenté un taux de pollution bactériologique trop élevé pour la baignade aux deux phases de la marée.

Le temps sec et le temps de pluie

De façon générale, les périodes de temps sec et celles de temps pluvieux devraient générer des niveaux de contamination différents. En période de pluie, le ruissellement, le drainage des sols et les débordements des systèmes d'égouts sont susceptibles d'augmenter le taux de contamination des eaux. En période sèche, ce sont surtout les déversements ou débordements d'eau usée en provenance de résidences ou de groupes de résidences privées dans les tributaires du fleuve qui peuvent altérer la qualité des eaux.

À l'été 1997, les mois de juillet et d'août, correspondant à la période d'échantillonnage, ont été particulièrement secs. Les données recueillies ne permettent pas d'identifier une différence significative entre la contamination par temps sec et celle par temps de pluie. En fait, seul l'échantillonnage du 14 août a été réalisé pendant un temps pluvieux. En raison de la période sèche, les précipitations ont été insuffisantes pour faire varier le débit des cours d'eau. Les données recueillies lors de cette journée de « faible » pluie ne se distinguent pas de prime abord des données recueillies lors des périodes de temps sec. À partir de notre échantillonnage, il

¹¹ ou à l'inverse, une contamination plus faible à marée basse une fois sur trois.

demeure impossible d'établir des tendances quant à la contamination par temps sec et par temps de pluie.

TABLEAU 31
Les jours de précipitations et la quantité des précipitations
juillet et août 1997
Données de l'aéroport de Québec

| Juillet | mm | Août | mm |
|----------------------------|------|--------------------------|-------|
| 2 | 0,2 | 2 | trace |
| 3 | 42,6 | 11 | 7,4 |
| 4 | 4,2 | 13 | 17,0 |
| <i>début du projet - 6</i> | | <i>fin du projet -14</i> | |
| 9 | 4,0 | 15 | 4,7 |
| 10 | 0,4 | 16 | 33,1 |
| 12 | 0,6 | 19 | 2,1 |
| 13 | 6,0 | 21 | 37,6 |
| 16 | 7,8 | 22 | 38,1 |
| 17 | 1,0 | 23 | 1,1 |
| 18 | 3,6 | 24 | 4,6 |
| 19 | 1,0 | 27 | 1,2 |
| 28 | 8,6 | 28 | 5,7 |
| 31 | 1,4 | 29 | trace |
| | | 30 | 10,9 |

Autres variables

L'échantillonnage réalisé ne permet pas de démontrer s'il y a une corrélation entre le niveau de contamination et la température de l'eau, la présence d'oiseaux aquatiques tels que canards et goélands ainsi qu'avec l'heure de la prise d'échantillons. La température de l'eau du fleuve est demeurée relativement stable pendant la période d'échantillonnage, oscillant autour de vingt-et-un (21) degrés Celsius. La température stable de l'eau équivaut à une variable non discriminante ne permettant aucune comparaison entre contamination et température.

L'eau des tributaires, les ruisseaux en particulier, est généralement plus froide que celle du fleuve et la variation de la température de l'eau est aussi plus importante. Dans ce cas aussi, les données recueillies ne permettent pas d'établir de lien entre la température et le taux de contamination.

De façon générale, nous n'avons observé aucun grand rassemblement permanent d'oiseaux aquatiques aux stations d'échantillonnage. Seule la présence sporadique de quelques individus, des goélands et des canards, a été notée à certaines stations. Les résultats des échantillons ne démontrent aucune relation particulière entre le degré de contamination des eaux et la présence d'oiseaux sur les sites. Par ailleurs, nous avons noté la présence régulière d'une dizaine de canards domestiques semblant vivre près du cours d'eau de la Piscine, au camping Saint-Laurent. Nous ne pouvons évidemment leur attribuer la responsabilité de la forte contamination de ce ruisseau.

De la même façon, le croisement des résultats de contamination avec l'heure de prélèvement ne révèle aucune relation particulière. Cette relation aurait pu être établie pour certaines stations où la contamination provient du fonctionnement inadéquat de systèmes d'épuration privés situés à proximité de la station d'échantillonnage. En fait, les échantillonneurs ont pu constater de visu le mal fonctionnement de certains systèmes d'épuration privés sur place.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

La qualité bactériologique des eaux du fleuve Saint-Laurent permet-elle la baignade ? Plus précisément, les stations riveraines à fort potentiel récréatif situées entre Saint-Romuald et Saint-Michel-de-Bellechasse, en plus de constituer des vitrines exceptionnelles sur le paysage fluvial, pourraient-elles retrouver leurs fonctions récréatives d'antan, y compris les activités de contact avec l'eau du fleuve, notamment la baignade, et ce de façon sécuritaire ?

L'évolution à la baisse du niveau de contamination des eaux du fleuve rendrait-il la baignade possible pour l'été 1998 ? La réponse à cette question dépend en partie de l'efficacité des usines d'épuration des eaux usées. Un rapport sur la qualité des eaux du fleuve Saint-Laurent identifiait les émissaires des municipalités de la rive droite du Saint-Laurent comme la principale source de détérioration du secteur (Lavallée, P., 1982, page 7). En fait, il serait intéressant de reprendre des échantillons lorsque l'ensemble des travaux d'assainissement sera complété et que les systèmes d'épuration seront en opération.

Le déroulement de la recherche n'aura pas permis de mettre en relation le taux de contamination avec l'effet des marées, la présence de temps sec ou humide, la présence d'oiseaux aquatiques ou encore l'heure de l'échantillonnage. Ces éléments n'en constituent pas moins des dimensions qu'il serait pertinent de documenter.

Les considérations suivantes peuvent cependant être tirées de la recherche :

- De façon générale, les résultats de l'échantillonnage effectué à l'été 1997 démontrent assez clairement, même en tenant compte des limites méthodologiques, que la qualité bactériologique de l'eau n'est pas si mauvaise. Le fleuve n'est pas, ou n'est plus, un égout à ciel ouvert, du moins en ce qui concerne la contamination bactériologique. Cependant, pour le territoire d'étude, la norme établie pour la baignade est régulièrement dépassée pour certains secteurs en amont, plus rarement pour les secteurs du Domaine de l'Etchemin et du quai Paquet et jamais pour certains secteurs situés en aval, notamment l'anse de La Martinière et l'anse Saint-Charles.
- De façon générale, la diminution de la contamination d'ouest en est combinée à la faible contamination générale des eaux du fleuve ont fait que la baignade aurait été possible à l'été 1997 pour deux stations situées à l'est du territoire d'étude, les anses de La Martinière et Saint-Charles. Plus à l'est, les travaux non terminés de mise en place des infrastructures d'interception des eaux usées de la municipalité de Saint-Michel-de-Bellechasse ont maintenu élevé le niveau de contamination des eaux.
- Par ailleurs, en amont du territoire d'étude, la forte contamination de la rivière Chaudière devient déterminante pour les stations riveraines situées immédiatement en aval. La dilution et la capacité de régénération du fleuve ne suffisent pas à ramener le taux de contamination à un niveau acceptable pour des activités de baignade. Les travaux non complétés de mise en place de systèmes d'épuration des eaux usées dans plusieurs municipalités de la région ainsi que la pollution agricole auront certainement contribué au niveau élevé de contamination, en particulier pour la rivière Chaudière. Ce niveau a dû diminuer depuis l'entrée en fonction des systèmes d'assainissement des eaux situés au nord de l'autoroute Jean-Lesage. Seules de nouvelles évaluations de la qualité bactériologique des eaux pourraient cependant le confirmer.
- Il reste à expliquer les hausses du taux de contamination d'ouest en est, les sources de ces hausses devant vraisemblablement se trouver sur la rive droite. La contamination des eaux de la bordure sud par des eaux en provenance de la Rive-Nord ne peut être retenue, compte tenu de l'hydrologie du fleuve et du fait que, lors de la période de recherche, le niveau de contamination des rejets en provenance de la Rive-Nord était particulièrement faible. Les débordements ou déversements d'eau contaminée en provenance de systèmes d'égouts ou d'affluents contaminés peuvent expliquer ces hausses. Ils sont, par contre, difficilement identifiables avec précision dans le cadre de cette recherche. Évidemment, la difficulté de prévoir ces variations à la hausse rend hasardeuse la qualification définitive de l'eau pour la

baignade. L'usage des sites échantillonnés pour des activités de baignade demandera un suivi rigoureux et continu de l'évolution de la qualité de l'eau .

- Dans la mesure où l'eau du fleuve se prêterait effectivement à la baignade, le débordement occasionnel d'eaux usées deviendrait un problème incontournable pendant la saison estivale. Une gestion rigoureuse de ce type de déversement sera impérieuse pendant cette période.
- Les résultats obtenus sont encourageants et permettent d'entretenir de bons espoirs de récupérer les usages récréatifs en bordure du fleuve, notamment la baignade. Cependant, il faudra compléter ou poursuivre les efforts d'assainissement si nous voulons retourner au fleuve en toute sécurité au début du vingt-et-unième siècle. Nous considérons aussi, dans l'éventualité de l'atteinte d'une qualité de l'eau du fleuve propice à la baignade, que la problématique de l'accessibilité publique aux berges du fleuve demeurera entière et posera un problème sérieux, en particulier pour certains secteurs du territoire d'étude. Enfin, des études d'évaluation de la capacité de support devraient être menées en prévision d'aménagements spécifiques.

Recommandations

Pour terminer, nous nous permettons quelques recommandations générales s'inscrivant dans un processus de retour de la fonction récréative, incluant la possibilité de baignade, sur les berges du territoire d'étude.

- Que les municipalités riveraines et périphériques s'assurent en tout temps du bon fonctionnement de leur station d'épuration.
- Que la municipalité de Saint-Michel-de-Bellechasse planifie à court terme l'épuration de ses eaux usées avant leur rejet au fleuve.
- Que les municipalités concernées de la rive droite solutionnent le problème de débordement des eaux usées aux stations de pompage ou à l'usine d'épuration, notamment en période de pluies estivales.
- Que le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation ainsi que celui de l'Environnement et de la Faune poursuivent leurs efforts auprès des producteurs agricoles afin de réduire davantage l'apport de contaminants microbiologiques en provenance des zones agricoles, notamment en ce qui concerne les secteurs d'élevage et ce, particulièrement dans le bassin versant de la rivière Chaudière.

- Que les municipalités concernées entreprennent à court terme l'inspection systématique de toutes les installations septiques des résidences et chalets ou des groupes de résidences et de chalets construits en relation avec le Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées.
 - Suite à cette inspection, que les municipalités obligent les propriétaires de ces résidences et chalets dont les installations d'épuration des eaux sont défectueuses ou inefficaces et qui déversent leurs eaux usées directement ou indirectement dans l'environnement à se munir d'installations septiques adéquates et conformes à la réglementation.
 - Que les municipalités riveraines et les municipalités régionales de comté concernées instaurent une politique de gestion et de contrôle des boues de fosses septiques (vidange périodique et disposition des boues)
 - Que les municipalités de Saint-Romuald et de Lévis acquièrent et aménagent des parcs riverains publics propices aux activités de récréation « fluviale », notamment la baignade.
 - Que les municipalités de Beaumont et de Saint-Michel-de-Bellechasse créent ou réservent des sites riverains accessibles au public permettant éventuellement à la population de bénéficier, sur le plan récréatif, du processus d'amélioration de la qualité des eaux du fleuve.
 - Que la Communauté urbaine de Québec planifie la possibilité d'augmenter la capacité de rétention de ses systèmes afin de traiter efficacement les eaux usées de surverse.
-

Bibliographie générale

ANONYME. 1985. **L'Etchemin Une rivière à réhabiliter**. Direction des études du milieu aquatique, Direction générale de l'assainissement des eaux, ministère de l'Environnement du Québec. Québec. 24 pages.

ANONYME. 1985. **Entreprendre la rivière Chaudière**. Direction des études du milieu aquatique, Direction générale de l'assainissement des eaux, ministère de l'Environnement du Québec. Québec. 24 pages.

CADRIN, GASTON. 1984. **Le fleuve et la Rive-Sud, un potentiel insoupçonné pour la mise en valeur**. Ministère de l'Environnement du Québec, Québec.

CENTRE SAINT-LAURENT. 1992. **Le Saint-Laurent - Historique du réseau des plages (1987 - 1992)**. Tiré de Bilan Saint-Laurent. Le fleuve ... en bref. Environnement Canada, Montréal, C.E. 23.

COMITÉ DE VIGILANCE POUR L'ÉPURATION DES EAUX. 1996. **Rapport aux citoyens de la Communauté urbaine de Québec 1996**. Québec. 67 pages.

COMMUNAUTÉ URBAINE DE QUÉBEC. avril 1986. **Projet d'épuration des eaux usées - étude d'impacts sur l'environnement**. Québec. 61 pages.

DEWAILLY, É. et J. Grondin. 1997. **Enquête santé sur les usages et les représentations du Saint-Laurent**. Centre de santé publique de Québec.

ENVIRONNEMENT - QUÉBEC. 1982. **Entreprendre une rivière, rivière Chaudière**.

GROUPE D'INITIATIVES ET DE RECHERCHES APPLIQUÉES AU MILIEU (Giram). 1984. **Le fleuve et sa rive droite ; La présence amérindienne - La pêche à l'anguille, une tradition - Les activités économiques en zone littorale - Les relations et les communications - La villégiature et la récréation**. Bibliothèque nationale du Québec, Bibliothèque nationale du Canada

HÉBERT, S. 1993. **Qualité des eaux du fleuve Saint-Laurent 1990 - 1991**. Ministère de l'Environnement du Québec. Direction de la qualité des eaux. Québec.

LARUE, R. et J. Grondin. 1995. **Le Saint-Laurent : Les risques et les bénéfices pour la santé**. Analyse des groupes de discussion, Direction régionale de santé publique de la Montérégie et Centre de santé publique de Québec

LARUE, A., J. Grondin et al. 1996. **La baignade dans le secteur d'eau douce du Saint-Laurent : Discours et pratiques à propos des risques à la santé**. Centre de santé publique de Québec et Direction régionale de santé publique - Montérégie

LAVALLÉE, Pierre. 1982. **La qualité de l'eau du fleuve Saint-Laurent à proximité des municipalités de la rive sud.** Ministère de l'Environnement du Québec, Direction de l'assainissement de l'eau, Service d'étude du milieu aquatique. Québec. 8 pages.

LECLERC, J.-M. et P. Lainesse. Juin 1997. **Enquête santé sur les usages et les représentations du Saint-Laurent - Région du Chaudière - Appalaches.** Québec. 32 pages.

PATRY, Gaétan, Gilles Fortin et Guy Drapeau. mai 1982. **Aménagement des berges de la Rive-Sud.** Rapport soumis au Conseil économique Lévis-Lauzon.

PÊCHES ET OCÉANS CANADA. 1997. **Tables des marées et courants du Canada, volume 3, Fleuve Saint-Laurent et Saguenay.** Canada. 41 pages.

RÉGIE INTERMUNICIPALE D' ASSAINISSEMENT DES EAUX USÉES DE LA RÉGION DES CHUTES DE LA CHAUDIÈRE. 1985. **Étude régionale d'interception et traitement des eaux usées - Rapport sommaire et étude de mise en valeur du milieu.** Québec. 40 pages.

ROBITAILLE, Patricia. 1995. **Qualité des eaux du bassin de la rivière Etchemin, 1979 à 1994.** Ministère de l'Environnement et de la Faune. Québec. 43 pages.

SAINT-PIERRE, D. et R. Aubé. 1984. **Le fleuve et sa rive droite : la villégiature et la récréation.** Groupe d'initiatives et de recherches appliquées au milieu (Giram), Lauzon.

SANTÉ CANADA. 1992. **Recommandations au sujet de la qualité des eaux usées utilisées à des fins récréatives au Canada.** Comité consultatif fédéral - provincial de l'hygiène du milieu et du travail. Ottawa.

SIMONEAU, Marc. 1991. **Qualité des eaux du bassin de la rivière Chaudière.** Ministère de l'Environnement du Québec. Québec. 129 pages.

THIBAUT, M. S. Blaney et B. Lévesque. 1995. **Étude sur la contamination microbiologique du fleuve Saint-Laurent et ses tributaires et impacts possibles sur la santé humaine.** Centre de santé publique de Québec. 92 pages.