

## LE BASSIN DE LA RIVIÈRE CHAUDIÈRE : PROFIL GÉOGRAPHIQUE, SOURCES DE POLLUTION ET INTERVENTIONS D'ASSAINISSEMENT

Marc Simoneau, Lyne Pelletier et Nathalie Martel<sup>1</sup>

Adresse : Direction des écosystèmes aquatiques,  
ministère de l'Environnement et de la Faune, édifice  
Marie-Guyart, 7<sup>e</sup> étage, 675, boul. René-Lévesque Est,  
boîte 22, Québec (Québec) G1R 5V7.

Simoneau, M., L. Pelletier et N. Martel, 1998. Le bassin de la rivière Chaudière : profil géographique, sources de pollution et interventions d'assainissement, pages 1.1 à 1.34, dans ministère de l'Environnement et de la Faune (éd.), *Le bassin de la rivière Chaudière : l'état de l'écosystème aquatique — 1996*, Direction des écosystèmes aquatiques, Québec, envirodoq n° EN980022.

<sup>1</sup> Auteurs aux fins de correspondance.

### RÉSUMÉ

Ce chapitre décrit brièvement les caractéristiques physiques du bassin de la rivière Chaudière et l'utilisation de son territoire. On y trouve des renseignements sur la physiographie, les principales composantes hydrographiques ainsi que certaines données hydrologiques. Puisque l'utilisation du territoire et les activités humaines constituent des pressions qui influent sur la qualité du milieu aquatique, nous présentons la répartition de la population, des entreprises industrielles et des activités agricoles dans le bassin ainsi qu'un bilan des interventions d'assainissement urbain, industriel et agricole effectuées entre 1979 et 1996. Ces renseignements accessoires servent à l'interprétation des résultats obtenus à l'intérieur des études effectuées pour évaluer l'état de l'écosystème aquatique.

**Mots clés** : Rivière Chaudière, bassin versant, hydrographie, hydrologie, démographie, municipalités, agriculture, cheptel, industries, assainissement, pollution, épuration.

### TABLE DES MATIÈRES

Introduction.....	1.1
Description du bassin versant .....	1.2
Profil physique.....	1.2
Secteurs d'étude.....	1.4
Pressions exercées sur le milieu .....	1.7

Interventions d'assainissement (réponses) .....	1.17
Objectifs environnementaux de rejets (OER) ..	1.20
Assainissement urbain.....	1.20
Assainissement industriel .....	1.24
Assainissement agricole .....	1.30
Conclusion.....	1.31
Remerciements.....	1.32
Références bibliographiques.....	1.32
Annexes	

### INTRODUCTION

Qu'un cours d'eau trouve sa source dans le ruissellement des eaux de surface, dans les eaux souterraines, dans un lac ou dans d'autres cours d'eau, sa composition physico-chimique est influencée par ses origines. Cependant, au fur et à mesure que l'eau s'écoule, elle finit par refléter davantage le milieu qu'elle traverse et les conditions météorologiques récentes que la géologie de son bassin (UNESCO et WHO, 1978).

Le climat de la région et les caractéristiques physiques du cours d'eau et de son bassin versant sont les facteurs naturels qui affectent la composition de l'eau. Le climat qui gouverne le régime des précipitations est à l'origine des fluctuations cycliques observées pour certains constituants de l'eau. Le passage des saisons, intimement lié au climat, influence la température qui maîtrise les processus physiques, chimiques et biologiques qui causent aussi des changements dans la formule physico-chimique de l'eau.

L'utilisation du territoire d'un bassin versant exerce une profonde influence sur la qualité du milieu aquatique. Le type de couvert végétal associé à la pente du territoire et à la nature des sols détermine les phénomènes de ruissellement et d'érosion qui, en retour, sont responsables du transport des matières en suspension (MES) et dissoutes vers les cours d'eau. Les activités humaines telles l'agriculture, l'urbanisation et l'exploitation forestière, qui modifient l'aspect naturel des bassins versants, peuvent détériorer par endroits la qualité du milieu aquatique en favorisant l'apport de substances polluantes (MES, matière organique, substances nutritives, pesticides et bactéries). Selon la nature des activités, la pollution est tantôt ponctuelle et constante (émissaires urbains et industriels) ou tantôt diffuse et irrégulière lorsqu'elle se manifeste au gré des précipitations (territoire agricole).

Selon l'approche *pression—état—réponse* adoptée pour la préparation de ce document (OCDE, 1994), l'ensemble des activités humaines prenant place à l'échelle du bassin versant exercent des *pressions* sur le

milieu aquatique qui sont susceptibles d'en détériorer l'état. Cette prise de conscience entraîne des réponses de la part de la société afin de corriger la situation (politiques, lois, règlements et programme d'assainissement).

Afin de documenter l'ensemble des activités humaines (ou pressions) susceptibles d'influencer la qualité des eaux de la rivière Chaudière et de ses principaux tributaires, nous présentons l'évolution temporelle et la répartition spatiale de la population du bassin, la liste et la répartition spatiale des entreprises industrielles retenues pour étude ou pour assainissement de même que la composition et la répartition spatiale des cultures et du cheptel dans le bassin. Pour faciliter l'interprétation des résultats obtenus par les différentes études regroupées dans ce document, les données sont présentées globalement pour l'ensemble du bassin, tantôt par municipalité, tantôt par secteur ou tronçon selon les besoins. Un bilan des interventions d'assainissement urbain, industriel et agricole effectuées de 1979 à 1996 est aussi présenté.

## DESCRIPTION DU BASSIN VERSANT

### Profil physique

#### *Localisation et superficie*

Situé sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent, à la hauteur de Québec (figure 1), le bassin hydrographique de la rivière Chaudière draine une vaste région de 6 682 km<sup>2</sup>, qui s'inscrit à l'intérieur d'un quadrilatère dont les coordonnées géographiques vont de 70° 14' à 71° 35' de longitude ouest et de 45° 13' à 46° 45' de latitude nord (Desmeules et Gélinas, 1981). Borné au sud par la frontière américaine, il est limité à l'est par les bassins des rivières Etchemin, Daquam et Saint-Jean-Sud-Ouest et à l'ouest par ceux des rivières Saint-François, Bécancour, Du Chêne et du ruisseau Bourret.

#### *Physiographie*

Le bassin de la Chaudière chevauche deux régions naturelles distinctes, soit les basses-terres du Saint-Laurent et les Appalaches. La région des basses-terres, qui occupe seulement 5 % de la superficie du bassin, borde la partie nord de ce dernier entre le fleuve et le plateau des Appalaches. Son relief varie de relativement plat à légèrement ondulé à l'embouchure du bassin (0-60 m), puis se relève graduellement en bordure du plateau appalachien (150 m).

Les Appalaches, qui constituent la vaste majorité du bassin de la Chaudière (95 %), sont représentées par

trois entités (Bobée *et al.*, 1977), soit les bas-plateaux du Québec occidental (50 % du territoire), les monts Notre-Dame (20 %) et les monts Mégantic (25 %). La région des bas-plateaux présente un relief ondulé (150-300 m), partiellement déboisé, qui s'étend de Scott à Saint-Georges. Elle ceinture l'extrémité sud-ouest des monts Notre-Dame qui s'étendent jusqu'à Thetford-Mines (mont Sainte-Marguerite). Plus haut en amont, à partir de Saint-Gédéon, la région devient à la fois montagneuse et boisée. Les limites hydrographiques du bassin sont marquées par une chaîne de hautes montagnes (les monts Mégantic) dont les principaux sommets sont les monts Saint-Sébastien (910 m), Sainte-Cécile (976 m), Mégantic (1 190 m), Flat Top (855 m) et, finalement, le mont Gosford à l'extrémité sud du bassin (1 275 m).

#### *Hydrographie*

La rivière Chaudière prend sa source dans le lac Mégantic à l'extrémité sud du bassin et coule en direction nord pour aller se jeter dans le fleuve Saint-Laurent à la hauteur de Saint-Romuald. Ses quatre principaux tributaires sont, de l'amont vers l'aval, les rivières du Loup et Famine, le bras Saint-Victor et la rivière Beaurivage, qui drainent ensemble environ 46 % de la superficie totale du bassin. Le profil en long de la rivière Chaudière et de ses affluents majeurs (Simoneau, 1991) laisse voir une pente moyenne de 2,5 m/km pour le tronçon principal entre le lac Mégantic et Saint-Georges, suivie par une pente nettement plus faible de 0,5 m/km entre Saint-Georges et Scott et, finalement, une pente plus forte de 3,0 m/km entre Scott et l'embouchure.

On remarque de plus que les tributaires ont tous une pente moyenne plus prononcée que celle de la rivière Chaudière, soit 7,1 m/km pour la rivière du Loup, 8,0 m/km pour la rivière Famine, 8,4 m/km pour le Bras Saint-Victor et, finalement, 3,6 m/km pour la rivière Beaurivage (Desmeules et Gélinas, 1981). Puisque le relief influence la vitesse d'écoulement de l'eau d'une rivière, il va sans dire que les vitesses d'écoulement enregistrées dans le tronçon supérieur de la rivière Chaudière et les tributaires sont plus élevées que celles du tronçon intermédiaire. Cette évacuation rapide des eaux de l'amont et des tributaires vers une zone où l'écoulement est nettement plus lent est à l'origine des inondations périodiques qui surviennent sur la Chaudière lors des crues printanières ou de fortes précipitations.

Par ailleurs, le bassin de la Chaudière contient 236 lacs qui couvrent 62,2 km<sup>2</sup>, soit 0,94 % de la superficie totale du bassin. Quinze des vingt principaux lacs sont situés dans la partie supérieure du bassin, en amont de



Saint-Georges. Les cinq autres se retrouvent entre Scott et Saint-Georges.

### Hydrologie

La figure 2a montre la répartition temporelle de l'écoulement annuel observé à la station hydrométrique de Saint-Lambert (station 023402). Elle permet de voir que la crue printanière s'amorce en mars, après un étiage hivernal qui atteint habituellement son minimum en janvier, pour culminer en avril. Les crues printanières de la Chaudière sont assez spectaculaires, présentant des débits maximums journaliers qui peuvent atteindre plus de 2 000 m<sup>3</sup>/s au plus fort de la crue. L'étiage estival se produit habituellement en juillet-août et les débits minimums journaliers peuvent alors baisser à 5 m<sup>3</sup>/s par temps sec. Le tableau 1 présente les caractéristiques hydrologiques de la rivière Chaudière et de ses principaux tributaires.

Le débit moyen annuel enregistré au cours de la période de 1979 à 1996 (18 ans) s'établit à 114 m<sup>3</sup>/s (figure 2b). L'analyse des débits moyens annuels mesurés au cours de cette période ne montre aucune tendance significative dans le temps ( $p > 0,05$ ).

Par ailleurs, les débits moyens mensuels observés à l'été 1994 lors des campagnes d'échantillonnage des communautés benthiques et ichtyologiques révèlent qu'à part juillet (+ 40 %), les mois d'août (- 20 %), de septembre (- 49 %) et d'octobre (- 71 %) ont tous été plus secs que les moyennes des dix-huit dernières années (tableau 2). À l'opposé, les données hydrométriques de 1996 montrent que les mois de mai (+ 82 %), juin (+ 15 %), juillet (+ 234 %) et août (+ 11 %) étaient plus humides que les moyennes des dix-huit dernières années, lors de la campagne estivale d'échantillonnage de la qualité de l'eau (tableau 2). Seul le mois de septembre s'est avéré plus sec (- 16 %).

### Secteurs d'étude

#### Qualité de l'eau

Aux fins de l'analyse et de l'interprétation des données sur la qualité de l'eau, le bassin versant de la rivière Chaudière a été divisé en trois secteurs relativement homogènes (figure 3), en tenant compte principalement des caractéristiques hydrographiques, de l'utilisation du territoire et de l'activité socio-économique prenant place dans le bassin. Une division semblable a déjà été utilisée dans le passé lors d'études portant sur ce bassin (Bernier *et al.*, 1976; Gangbazo et Buteau, 1985; MENVIQ, 1982, 1985). Ce sont les secteurs de la *haute Chaudière*, de la *moyenne Chaudière* et de la *basse Chaudière*.

Tableau 1 Caractéristiques hydrologiques de la rivière Chaudière et de ses principaux tributaires

Station hydrométrique (numéro)	Bassin versant (km <sup>2</sup> )	débits <sup>1,2</sup> (m <sup>3</sup> /s)		
		Q <sub>7-2</sub> estival	Q <sub>7-2</sub> annuel	Q moyen
<b>CHAUDIÈRE</b>				
• aval du barrage à Lac-Mégantic (023427)	775	2,82	2,44	16,91
• aval du barrage Sartigan (023429)	3070	4,25	3,84	59,69
• à Beauceville (023426)	4090	7,15	7,06	88,43
• à Saint-Lambert-de- Lévis (023402)	5820	12,65	11,16	114,08
DU LOUP, à Saint-Côme (023428)	806	1,103	0,900	25,44
FAMINE, à Saint- Georges (023422)	691	0,658	0,588	14,88
BRAS SAINT-VICTOR (023421)	663	0,708	0,708	13,22
BEAURIVAGE, à Saint- Étienne-de-Lauzon (023401)	709	0,916	0,827	14,19

<sup>1</sup> Le Q<sub>7-2</sub> est le débit moyen à l'étiage mesuré sur sept jours consécutifs avec une récurrence de deux ans. Les débits à l'étiage ont été calculés à partir de l'ensemble des données disponibles pour chaque station.

<sup>2</sup> Les débits moyens ont été calculés pour la période d'étude 1979-1996, sauf pour les stations 023421(1964-1972), 023426 (1965-1981) et 023428 (1965-1972).

Le secteur de la haute Chaudière, comme le sous-entend son nom, couvre la partie supérieure du bassin et s'étend vers le nord jusqu'en aval de la confluence de la rivière du Loup avec la rivière Chaudière (barrage Sartigan). Avec une superficie de 3 070 km<sup>2</sup> (46 % de la superficie totale du bassin), il s'agit du plus grand des trois secteurs. Le secteur de la moyenne Chaudière, qui

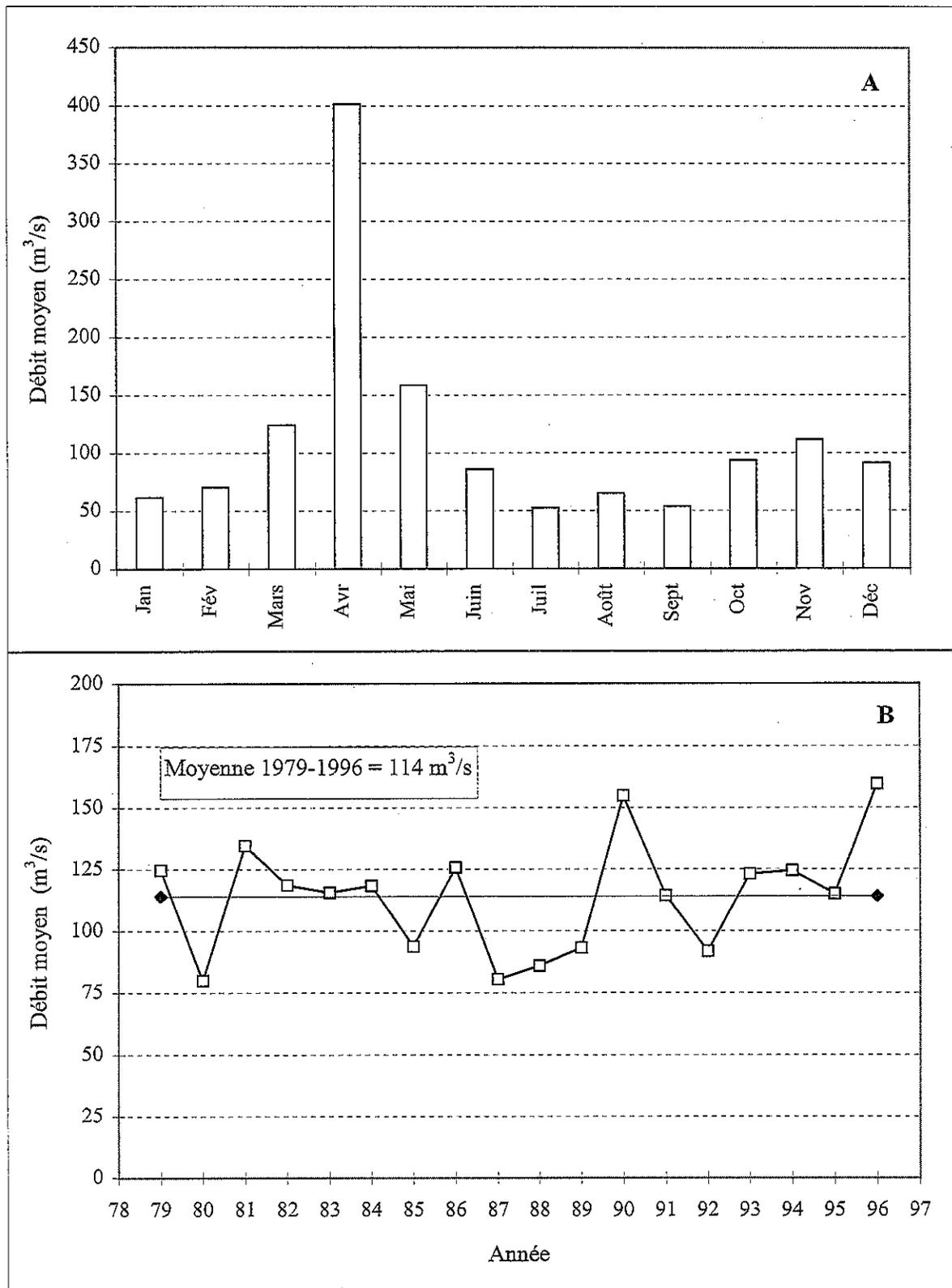


Figure 2 Répartition (A) et évolution (B) de l'écoulement annuel à la station hydrométrique de Saint-Lambert-de-Lévis (station 023402)

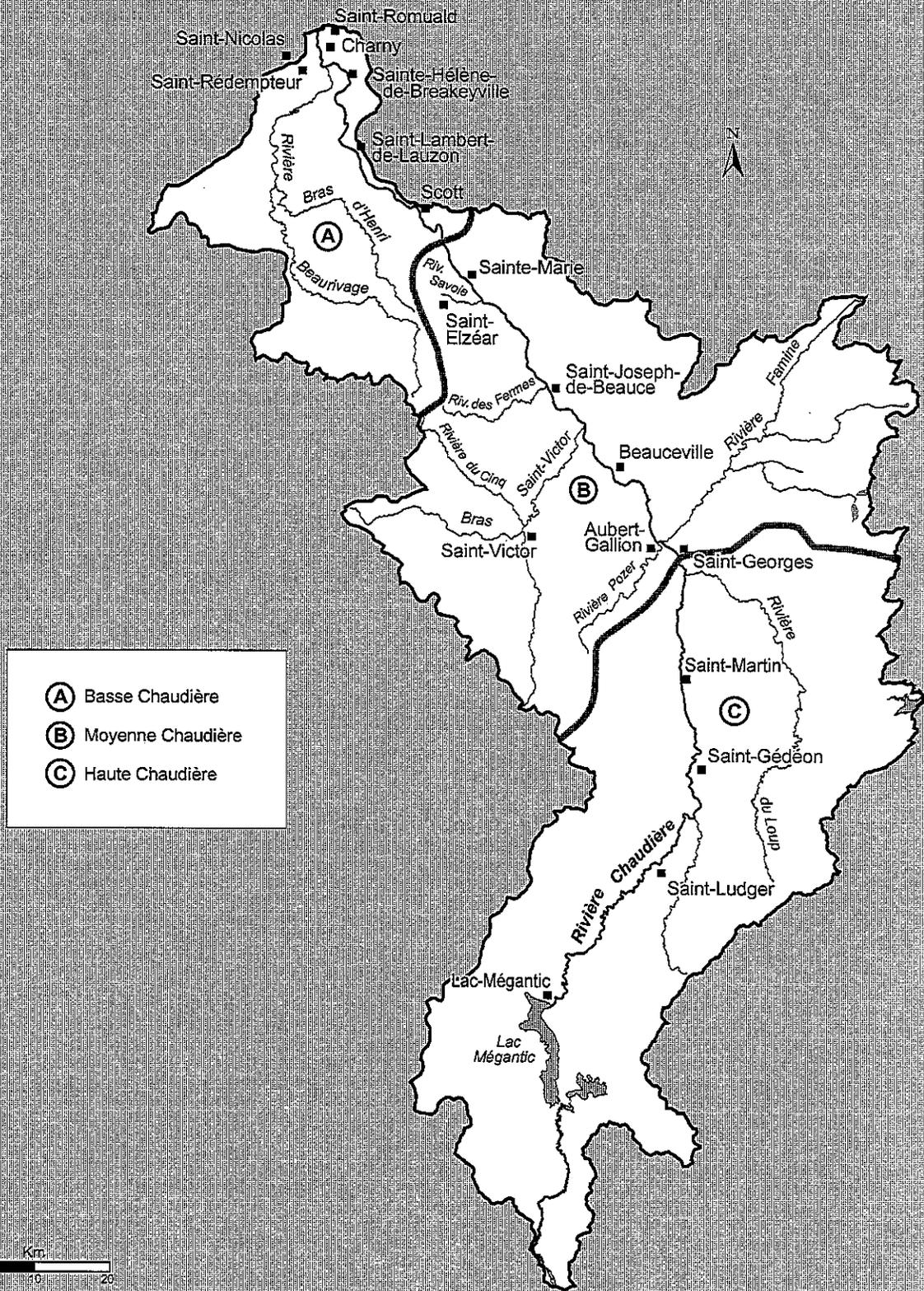


Figure 3 Secteurs d'étude du bassin de la rivière Chaudière

Tableau 2 Débits moyens mensuels observés à la station de Saint-Lambert lors des campagnes estivales d'échantillonnage de 1994 et 1996 et débits moyens mensuels de la période 1979-1996

Période	Débit moyen (m <sup>3</sup> /s)							
	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Annuel
<b>1979 - 1996</b>	<b>158,4</b>	<b>85,9</b>	<b>52,5</b>	<b>65,0</b>	<b>53,5</b>	<b>93,6</b>	<b>111,5</b>	<b>114,1</b>
1994	243,8	128,7	73,3	52,0	27,2	27,3	125,3	124,4
1996	288,1	98,6	175,3	71,9	44,7	46,8	43,9	159,7

Source : Direction du milieu hydrique, MEF

couvre une superficie de 2 650 km<sup>2</sup> (40 % du bassin), s'étend du barrage Sartigan au sud de Saint-Georges jusqu'en amont de la municipalité de Scott au nord. Finalement, le secteur de la basse Chaudière couvre une surface de 962 km<sup>2</sup> (14 % du bassin) et va de Scott à l'embouchure de la rivière Chaudière à Saint-Romuald.

Le profil socio-économique du bassin de la Chaudière, qui fait l'objet de la prochaine section, sera brossé en tenant compte de ces trois divisions. L'utilisation du territoire, la démographie, les industries et l'agriculture seront abordées tour à tour et permettront de mieux caractériser chacun des secteurs. Le tableau 3 résume les caractéristiques physiques du bassin de la Chaudière par secteur d'étude.

### *Communautés biologiques*

Pour faciliter l'interprétation des données sur l'intégrité des communautés biologiques, lesquelles proviennent d'une trentaine de stations échelonnées sur le cours principal de la rivière Chaudière (Martel et Richard, 1998 ; Pelletier et St-Onge, 1998), les données sur les pressions agricoles sont également présentées pour six tronçons (ou zones) de la rivière qui correspondent à des subdivisions des trois grands secteurs introduits plus tôt (figure 4). Ainsi, la zone A regroupe les effectifs des municipalités de la partie supérieure du bassin jusqu'à Saint-Gédéon inclusivement; la zone B réunit les municipalités de Saint-Martin à Aubert-Gallion inclusivement de même que les municipalités des sous-bassins des rivières du Loup et Famine; la zone C regroupe les municipalités de Notre-Dame-des-Pins à Saint-François-de-Beauce inclusivement ainsi que celles du sous-bassin du bras Saint-Victor; la zone D, celles de Saint-Joseph-de-Beauce à Sainte-Marie inclusivement; la zone E, celles de Scott à Saint-Lambert-de-Lauzon, et finalement, la zone F réunit les agglomérations de Sainte-Hélène-de-Breakeyville à Saint-Romuald inclusivement, tout en incluant les municipalités du sous-bassin de la rivière Beauvillage. Les effectifs de

trois municipalités (Saint-Bernard, Saint-Elzéar et Saint-Honoré) qui chevauchent deux zones ont été partagés entre ces zones en tenant compte du patron d'écoulement des eaux et du réseau hydrographique.

### **Pressions exercées sur le milieu**

#### *Utilisation du territoire*

Selon l'analyse d'images satellitaires Landsat TM de 1993 et 1995 (Villeneuve *et al.*, 1997), le bassin versant de la Chaudière est dominé par la forêt qui couvre environ 62 % de sa superficie. Les terres agricoles viennent au second rang avec 32,6 % du territoire. On note cependant dans ce dernier cas que la superficie occupée par les terres agricoles améliorées ne représente que 17,2 % du bassin. Les zones urbaines et les étendues d'eau ne totalisent que 3,6 % et 1,7 % de la superficie totale. Cette image de l'utilisation du territoire ne diffère pas de façon importante de celle rapportée par Simoneau (1991).

La haute Chaudière est sans contredit le secteur le plus boisé du bassin, avec environ 83 % de sa superficie en forêt. Bien que le territoire des fermes couvre 17 % de la région, l'ensemble des terres cultivées et des terres améliorées ou non pour le pâturage et le pacage (TANPP) ne totalise qu'environ 7 % de l'espace. Dans la moyenne Chaudière, la superficie totale des fermes occupe 46 % du territoire, mais les cultures et les TANPP ne représentent cependant que 25 % du secteur, ce qui signifie qu'une fraction importante du domaine agricole est inutilisée. La moyenne Chaudière contient du reste 56 % de toutes les terres agricoles non utilisées du bassin. La forêt occupe quand même la moitié de la superficie du secteur. Finalement, la basse Chaudière a 53 % de son territoire boisé, tandis que la superficie des fermes occupe 41 % du secteur. Dans ce dernier cas, les cultures et les TANPP occupent 30 % de la superficie du secteur (Statistique Canada, 1997).



Gouvernement du Québec  
Ministère de l'Environnement  
et de la Faune  
Direction des écosystèmes aquatiques

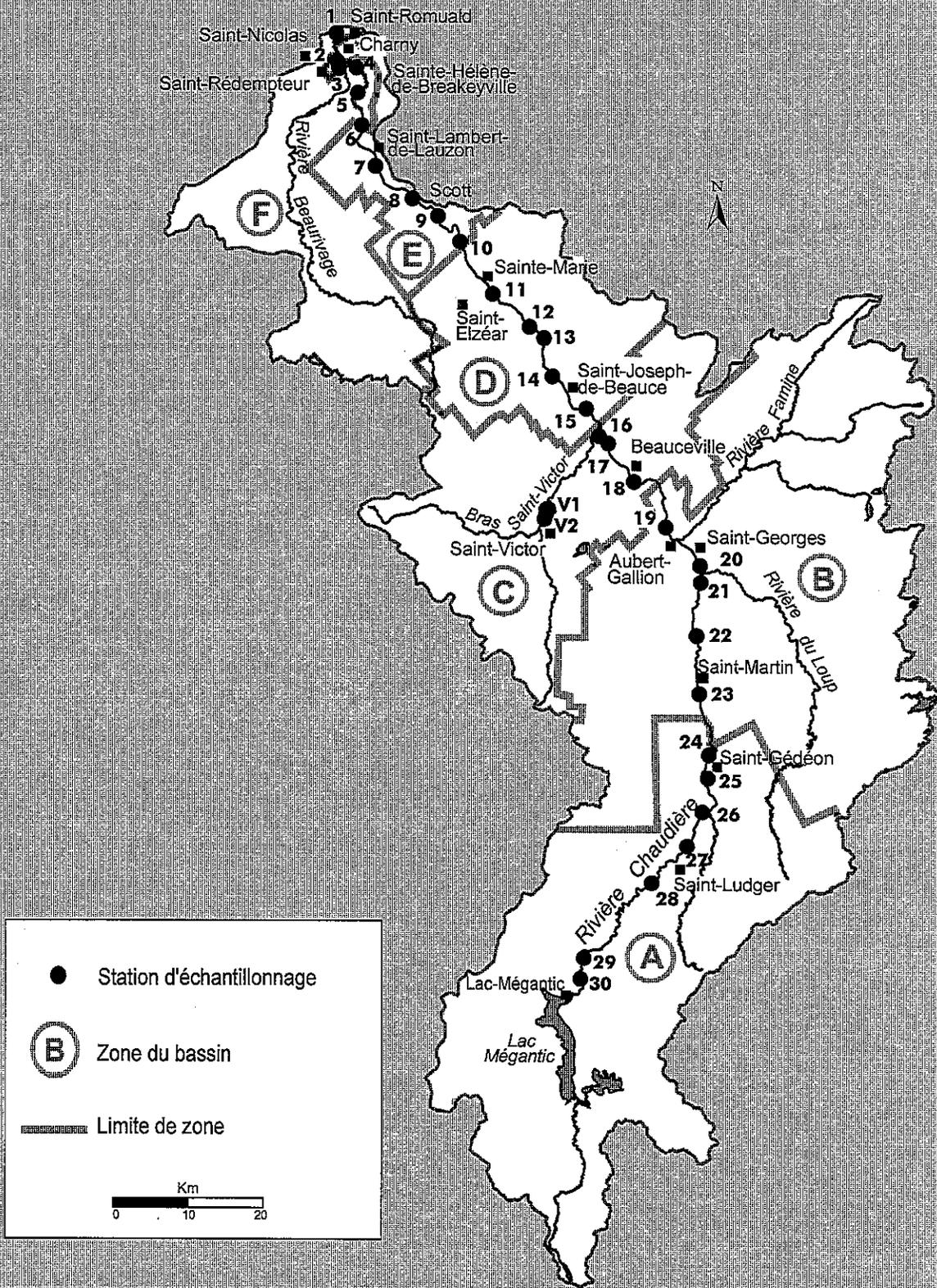


Figure 4 Localisation des stations d'échantillonnage de la qualité de l'eau et des communautés biologiques de la rivière Chaudière, 1994

Tableau 3 Caractéristiques physiques et climatiques du bassin de la rivière Chaudière et utilisation du territoire par secteur d'étude

Caractéristiques	Secteurs			Total
	Haute Chaudière	Moyenne Chaudière	Basse Chaudière	
<b>Aspect physique</b>				
Superficie (km <sup>2</sup> )	3 070	2 650	962	6 682
(%)	46	40	14	100
Principaux lacs (> 1 km <sup>2</sup> )	15	5	0	20
	5	2	-	7
Longueur du tronçon (km)	83	62	43	188
Pente moyenne (m/km)	2,5	0,5	3,0	2,4
Physiographie	Appalaches (monts Mégantic, bas-plateaux)	Appalaches (monts Notre-Dame, bas-plateaux)	basses-terres et Appalaches (bas-plateaux)	
Altitude (m)	175-650	150-450	0-550	
<b>Climatologie<sup>1</sup></b>				
• station météorologique altitude (m)	Lac-Mégantic 465	Beauceville 160	Québec 73	
• précipitations totales (mm/an)	1032,8	1007,9	1174,0	
• neige (cm/an)	312	253,1	343,4	
• jours de précipitation	155	172	175	
• température hiver/été (°C)	-11,5/18,0	-11,6/19,1	-12,1/19,1	
• période sans gel (jours)	117	119	137	
<b>Utilisation du territoire (%)<sup>2</sup></b>				
• forêt	82,0	45,2	53,3	63,2
• terres agricoles				
• améliorées	7,0	29,1	30,5	17,2
• non améliorées	7,1	21,4	11,2	15,3
• zones urbaines	2,1	3,8	4,2	3,1
• eau	1,8	0,5	0,8	1,2

<sup>1</sup> Bureau de la statistique du Québec (1989).

<sup>2</sup> Calculs effectués à partir des données obtenues par l'analyse d'images satellitaires Landsat TM (Villeneuve *et al.*, 1997).

### Pressions urbaines

Parmi toutes les activités humaines qui prennent place à l'échelle d'un bassin versant, la pollution urbaine, qu'elle soit d'origine domestique ou industrielle, est sans doute celle qui produit l'impact le plus évident sur le milieu aquatique. Déversés directement au cours d'eau, les rejets urbains non traités se traduisent habituellement

par des apports de débris flottants, de MES, de matière organique, de substances nutritives et de bactéries. Toutefois, la mise en place de stations d'épuration permet de réduire les rejets de polluants conventionnels à des niveaux tolérables. Les déversements de rejets industriels dans les réseaux d'égouts municipaux peuvent en plus apporter certaines substances toxiques (métaux, substances organiques, huiles et graisses, etc.).

En tenant compte des fusions de municipalités effectives à la fin de 1996, 99 municipalités étaient localisées en totalité ou en partie dans les limites du bassin versant de la rivière Chaudière (annexe 1). Toutefois, aux fins de cette étude, nous avons considéré 77 municipalités, soit les agglomérations dont le territoire est situé en totalité dans les limites du bassin ou, dans le cas de municipalités limitrophes, des agglomérations dont les eaux usées se déversent dans le réseau hydrographique du bassin de la Chaudière. Les 22 localités limitrophes exclues du bilan des sources de pollution urbaines et industrielles ont toutefois été considérées dans l'évaluation des pressions agricoles et dans l'analyse de l'utilisation du territoire.

Ainsi, la population du bassin de la Chaudière correspondant aux 77 municipalités se chiffrait en 1996 à 173 129 personnes (annexe 2.1; figure 5), soit une hausse de 13 % par rapport à 1988 et de 26 % par rapport à 1979 (ministère des Affaires municipales, 1980; 1989, 1997). La densité moyenne de la population s'établissait donc à 26 habitants par km<sup>2</sup>. Ces chiffres diffèrent de ceux rapportés par Bédard *et al.* (1998) qui ne considèrent dans leur étude que les 60 municipalités dotées d'un réseau d'égouts qui, en 1994, déversaient des eaux usées traitées ou non dans les limites du bassin.

Il est à souligner que les municipalités du bassin de la Chaudière sont regroupées dans huit municipalités régionales de comté (MRC), soit de l'amont vers l'aval, Le Granit, Beauce-Sartigan, Les Etchemins, L'Amiante, Robert-Cliche, La Nouvelle-Beauce, Lotbinière et les Chutes-de-la-Chaudière.

*Haute Chaudière.* Le secteur de la haute Chaudière, qui englobe 22 municipalités (annexe 2.2), regroupait en 1996 25 576 personnes, soit 15 % de la population totale du bassin. Il s'agit de la région du bassin qui a présenté le plus faible accroissement démographique depuis 1979 (6 %). Sa densité humaine se chiffre à 8,3 personnes par km<sup>2</sup>. La municipalité la plus peuplée du secteur, Lac-Mégantic (5 941 personnes), a pour sa part vu sa population chuter de 6 % au cours de cette période.

*Moyenne Chaudière.* La moyenne Chaudière est le secteur le plus urbanisé et le plus peuplé de tout le bassin, avec une population qui atteignait en 1996 près de 87 245 personnes réparties dans 42 municipalités (annexe 2.3). Il s'agit là d'une augmentation de 15 % par rapport à 1979. La densité humaine de ce secteur, qui contient 50 % de la population du bassin, s'établissait à 33 personnes par km<sup>2</sup>. Les deux pôles majeurs du secteur sont la municipalité de Saint-Georges (20 043 habitants) dans la partie amont et la municipalité de Sainte-Marie (10 772 habitants) dans la

partie aval. Ces deux agglomérations ont affiché des hausses de l'ordre de 30 % entre 1979 et 1996.

*Basse Chaudière.* Finalement, la basse Chaudière est le secteur du bassin qui a présenté l'accroissement de population le plus important au cours de la période étudiée (annexe 2.4). La population qui se chiffrait en 1996 à plus de 60 000 personnes constituait une hausse de 60 % par rapport à la situation de 1979. Elle résulte de l'essor qu'a connu le développement résidentiel au début des années 80. Deuxième en importance pour sa population (35 % de la population du bassin), la basse Chaudière est cependant la plus densément peuplée avec ses 63 personnes par km<sup>2</sup>. Les principales agglomérations du secteur, qui en compte treize, sont Saint-Nicolas (15 615 habitants), Charny (11 081), Saint-Étienne-de-Lauzon (7 734) et Saint-Rédempteur (6 341).

### *Pressions industrielles*

Qu'ils s'effectuent directement au cours d'eau ou via le réseau d'égouts municipal, les rejets polluants industriels sont un autre exemple de l'impact des activités humaines sur le milieu aquatique. Lorsqu'ils sont non traités et qu'ils contiennent des quantités importantes de matière organique biodégradable ou des substances toxiques (métaux, substances organiques, huiles et graisses, etc.), les rejets industriels peuvent constituer un risque de toxicité pour la vie aquatique ou un risque pour la santé humaine. Les stations d'épuration qui reçoivent des effluents industriels peuvent traiter ces rejets lorsqu'il s'agit de polluants conventionnels. Selon le type de traitement des eaux usées en place et la nature des substances toxiques déversées dans les réseaux d'égouts municipaux, certains rejets industriels risquent toutefois de n'être que partiellement traités par les stations d'épuration municipales.

L'activité industrielle très diversifiée du bassin de la rivière Chaudière est caractérisée par la présence de petites et moyennes entreprises. Selon les données de la Direction des politiques du secteur industriel (DPSI), le bassin renferme 672 entreprises manufacturières réparties dans 66 de ses 77 municipalités (figure 6).

*Haute Chaudière.* Dans le secteur le plus forestier du bassin, l'activité industrielle est axée sur l'industrie du bois, qui gravite autour de Lac-Mégantic, et sur les secteurs de l'agroalimentaire et de la chimie (MEF, 1996). On note également dans ce secteur où la production laitière prédomine un certain nombre d'entreprises spécialisées dans la transformation des produits agricoles (fromagerie et abattoir). La région de la haute Chaudière comptait 122 entreprises en 1996, soit 18 % des industries du bassin (MEF, 1996).





*Moyenne Chaudière.* Le secteur le plus peuplé du bassin contenait, en 1996, quelque 387 entreprises industrielles, soit 58 % des entreprises du bassin (MEF, 1996). L'activité industrielle de ce secteur est fondée sur des petites et moyennes entreprises engagées dans des domaines de production aussi variés que le vêtement, les produits alimentaires et la transformation du bois (MEF, 1996). Située au coeur de la Beauce et regroupant des centres économiques importants du bassin, soit de l'amont vers l'aval les municipalités de Saint-Georges, Beauceville, Saint-Joseph-de-Beauce et Sainte-Marie, la moyenne Chaudière est aussi le centre de l'activité industrielle du bassin.

*Basse Chaudière.* Finalement, le secteur de la basse Chaudière, dont les principales municipalités sont presque entièrement intégrées à la communauté urbaine de Québec sur le plan économique, possède une activité industrielle diversifiée, qui se compose d'entreprises oeuvrant principalement dans les secteurs des pâtes et papiers, de l'agroalimentaire, du vêtement et de la transformation des produits métalliques (MEF, 1996). Il comptait en 1996 163 entreprises, soit 24 % de toutes les industries du bassin.

### *Pressions agricoles*

En raison de son caractère diffus et de la diversité des activités qu'elle touche, la pollution agricole revêt un caractère particulier. Qu'il s'agisse de production animale ou de pratiques culturales, les activités agricoles sont toutes susceptibles d'exercer un impact sur le milieu aquatique.

Le bassin de la rivière Chaudière et ceux des rivières L'Assomption et Yamaska font partie des cours d'eau les plus agricoles de la province. L'intensité des activités agricoles dans ces bassins est en effet la source d'une pollution parfois ponctuelle (déversement de purin), mais surtout diffuse (ruissellement et érosion des terres cultivées), qui s'ajoute aux apports urbains et industriels et qui se manifeste par l'apport de quantités très appréciables de MES, de substances nutritives (azote et phosphore) et de pesticides (Clark *et al.*, 1985; MENVIQ, 1988; Désilets et Beaumont, 1988). La détérioration du milieu aquatique étant particulièrement importante en raison des sources diverses touchées, les interventions d'assainissement prévues dans le contexte du PAEQ ont débuté tout d'abord dans ces bassins versants.

Ce sont dans la majorité des cas les activités d'élevage (en particulier celui du porc) et les pratiques culturales (plus spécialement la prépondérance des monocultures) qui sont à l'origine

des problèmes. L'essor marqué qu'a connu l'élevage porcin, un élevage dit sans sol, dans ces bassins a amené une production de lisiers telle qu'elle excède largement la capacité d'absorption des sols en culture disponibles pour leur épandage (MENVIQ, 1988). La surfertilisation des sols à une période de l'année (habituellement l'automne) où l'assimilation des substances nutritives par la végétation est la plus faible en raison du ralentissement de la croissance des plantes ou de l'absence d'un couvert végétal à la suite des récoltes résulte en des pertes importantes d'azote, de phosphore et de MES dans les cours d'eau. Du côté des cultures, on a noté au fil des ans, au Québec, un abandon progressif de l'avoine et des céréales mélangées au profit du blé, de l'orge et du maïs grain dont les superficies ont passé en quinze ans de 87 000 à 450 000 ha, soit une augmentation de plus de 500 % (Tabi *et al.*, 1990). Cette tendance était particulièrement évidente dans les basses-terres du Saint-Laurent.

L'évaluation des effectifs agricoles du bassin de la rivière Chaudière a été effectuée à partir de la liste complète des municipalités qui touchent en totalité ou en partie le territoire drainé par la rivière. Les unités animales (U.A.) et les hectares cultivés des municipalités limitrophes ont été comptabilisés en tenant compte de la proportion de leur territoire dans le bassin.

En suivant cette procédure, le nombre de fermes du bassin a été estimé à 2 888 en 1996 et leur superficie totale à près de 218 000 hectares (tableau 4; Statistique Canada, 1997), soit environ le tiers de la superficie du bassin. La situation est demeurée relativement inchangée depuis 1991, puisque la superficie des 2 955 fermes recensées alors totalisait 220 031 hectares (Statistique Canada, 1992). Toutefois, les 88 657 hectares de terres en culture (tableau 4) qui ne représentaient que 41 % de la superficie des fermes étaient en baisse de 27 % par rapport à 1976 (figure 7a; Statistique Canada, 1977). Concentrées à 54 % dans la moyenne Chaudière, les terres cultivées étaient dominées à 83 % par les cultures fourragères (tableau 4). Le reste de la superficie des fermes était constitué par les terres à bois et boisées de fermes et les autres terres comme les pâturages naturels ou les terres à foin non cultivées, les pâturages en broussaille, les terres incultes ou les terres de pacage de même que les marécages, les marais et les terres rocailleuses.

Le tableau des effectifs agricoles par municipalité (annexe 3.1) et l'illustration de la proportion du territoire des municipalités en culture (annexe 3.2) viennent souligner que 82 % des superficies cultivées du bassin se trouvent dans la moyenne et la basse Chaudière.

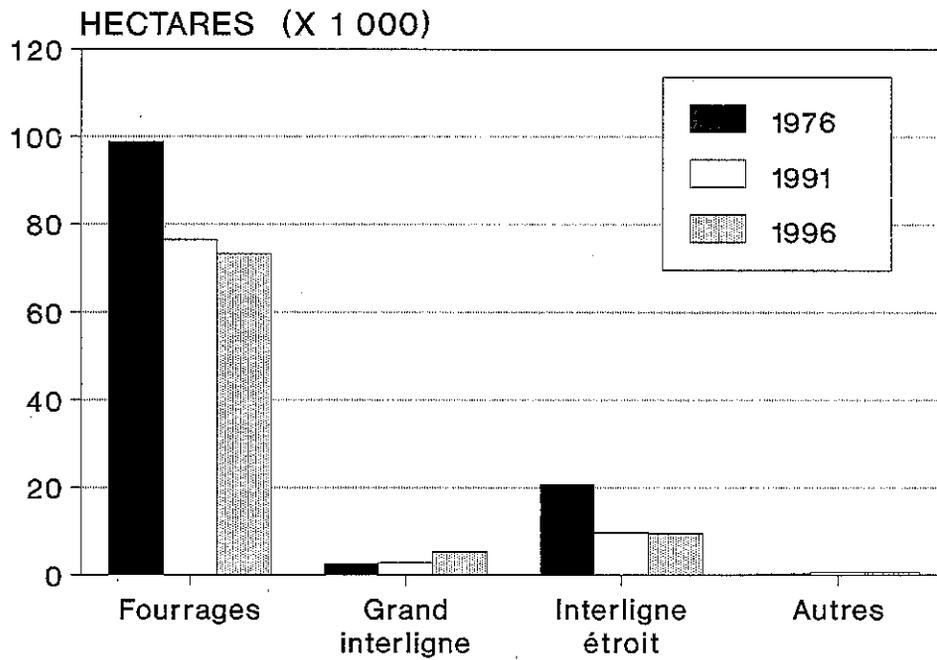


Figure 7a Évolution des types de cultures

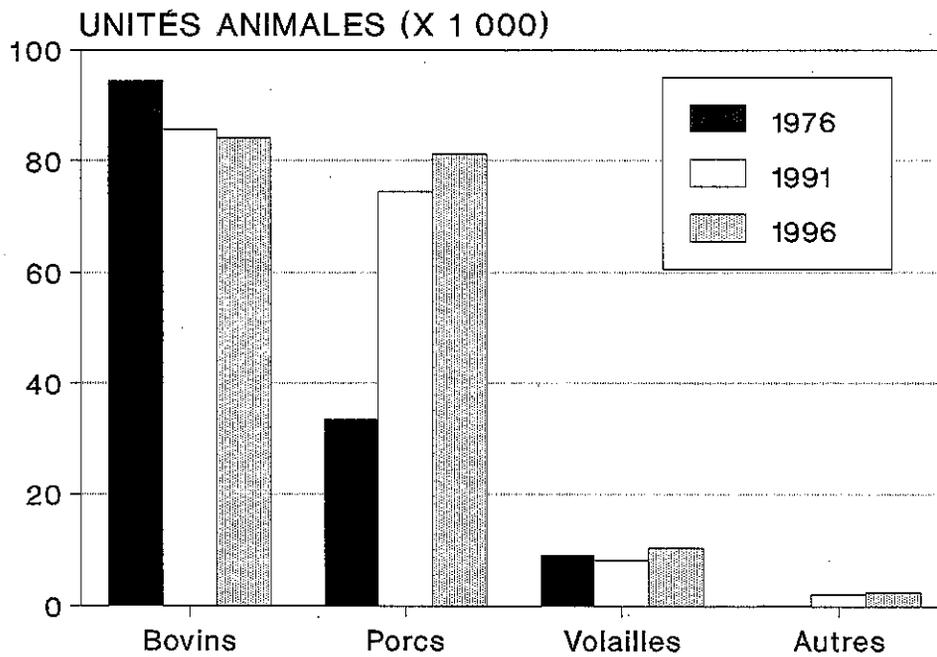


Figure 7b Évolution des types d'unités animales

Tableau 4 Répartition et composition des cultures et du cheptel dans le bassin de la rivière Chaudière en 1996

Caractéristiques	Secteurs			Total
	Haute Chaudière	Moyenne Chaudière	Basse Chaudière	
<b>AGRICULTURE</b>				
Nombre de fermes	541	1 693	653	2 887
Superficie des fermes (ha)	49 880	122 963	45 073	217 916
Superficie totale cultivée (ha) :				
(% secteur/total)	17,9	54,4	27,6	100
Grand interligne <sup>1</sup> (%)	1,7	3,3	14,0	6,0
(maïs seul)	1,4	2,9	13,0	5,4
Interligne étroit <sup>2</sup> (%)	12,8	10,2	10,5	10,7
Fourrage <sup>3</sup> (%)	85,1	85,8	74,6	82,6
Autres <sup>4</sup> (%)	0,4	0,7	0,9	0,7
<b>ÉLEVAGE</b>				
Cheptel (U.A.) <sup>5</sup>	14 473	86 159	77 367	177 999
(% secteur/total)	8,1	48,4	43,5	100
Bovins (%)	80,3	52,7	34,8	47,2
Porcs (%)	13,9	39,7	57,9	45,5
Volailles (%)	1,3	6,1	6,4	5,8
Autres (%)	4,5	1,4	0,8	1,4
Densité (U.A./ha)	0,91	1,79	3,16	2,01

<sup>1</sup> Grand interligne : principalement maïs grain, maïs fourrager, pommes de terre, soja et légumes.

<sup>2</sup> Interligne étroit : avoine grain, avoine fourragère, orge, blé, seigle, céréales mélangées.

<sup>3</sup> Fourrage : luzerne, pâturages améliorés et autres cultures fourragères.

<sup>4</sup> Autres : cultures en serres, pépinières, vergers, etc.

<sup>5</sup> U.A. : unité animale (1 U.A. équivaut à un poids de 500 kg).

Source : Statistique Canada, 1997

Pour les besoins de l'étude, les diverses cultures ont été regroupées en quatre catégories. Les appellations « cultures à grand interligne » et à « interligne étroit » correspondent à des regroupements de cultures. Elles sont utilisées comme indicateurs généralisés des effets de l'agriculture sur l'environnement (Statistique Canada, 1986). Ainsi, les cultures à grand interligne qui englobent le maïs (grain et fourrages), le soja, le tournesol, les pois secs et haricots secs des champs de même que les pommes de terre, betteraves à sucre, le tabac et les légumes supposent l'application de grandes

quantités d'engrais et de pesticides par hectare et présentent des risques relativement élevés d'érosion.

Les « cultures à interligne étroit », qui regroupent la majorité des céréales, soit l'avoine (grain et fourrages), l'orge, le sarrasin, le lin, le colza, le blé, le seigle, la moutarde et les céréales mélangées offrent une couverture végétale semblable à celles des prairies naturelles en période de végétation. Les terres cultivées de la sorte sont donc mieux protégées de l'érosion que les terres labourées et que les terres en culture à grand interligne. Enfin, les cultures fourragères, qui prédominent dans le bassin de la Chaudière, sont liées à l'élevage du bétail et au pacage. L'érosion de ces sols est minimale en raison de la couche d'herbe qui les recouvre. La catégorie « autres cultures » regroupe les cultures en serre, les pépinières, les vergers, etc.

Il est à souligner que les « cultures à grand interligne », en particulier le maïs, n'occupent que 5,4 % de la superficie cultivée du bassin de la rivière Chaudière. Sur ce dernier point, la Chaudière se démarque nettement des bassins des rivières Yamaska et L'Assomption où les cultures à grand interligne occupent respectivement 36 % et 14 % environ de la superficie totale cultivée (Primeau et Grimard, 1989; Simoneau et Grimard, 1989).

Selon Statistique Canada (1997), le cheptel du bassin de la Chaudière (tableau 4) était constitué en 1996 par près de 178 000 unités animales (1 U.A. équivaut à un poids de 500 kg), soit une hausse de 30 % par rapport à 1976 et de 5 % par rapport à 1991 (figure 7b; Statistique Canada, 1977; 1992). Les bovins qui dominaient légèrement les effectifs avec 47,2 % des U.A. du bassin, étaient composés en grande partie de bovins laitiers (62 %), ce qui atteste bien de l'importance de la production laitière dans le bassin. L'élevage des bovins de boucherie, qui regroupe 38 % du cheptel bovin, se classe au deuxième rang derrière l'élevage porcin (45,4 % des U.A. du bassin) pour ce qui est de la production des animaux de boucherie. L'élevage des volailles et des autres types d'animaux ne constitue que 5,8 % et 1,4 % respectivement du cheptel total.

Ici encore, le tableau des unités animales par municipalité (annexe 3.1), l'illustration de la densité animale des municipalités (annexe 3.3) ainsi que la répartition des unités animales de porcs (annexe 3.4) et de bovins (annexe 3.5) par municipalité montrent clairement que la production animale est concentrée à 92 % dans la moyenne et la basse Chaudière. La cartographie des unités animales de bovins fait ressortir l'importance de ce type d'élevage dans la haute Chaudière.

Ce portrait de l'agriculture basé sur les données de Statistique Canada (1997) est similaire à celui brossé par Bédard *et al.* (1998) à partir des données du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ, 1995). Les écarts observés dans les chiffres s'expliquent par les sources et les années différentes utilisées de même que la méthodologie différente utilisée pour découper les données du bassin. Ces auteurs présentent une analyse approfondie de la problématique agricole pour les cinq principaux sous-bassins, soit les rivières du Loup, Famine, Bras Saint-Victor, Beaurivage et Chaudière. Leurs résultats soulignent l'importance des sous-bassins Chaudière et Beaurivage qui regroupent 74 % des cultures et 86 % des U.A. du bassin.

*Haute Chaudière.* La haute Chaudière est, à l'image des autres secteurs du bassin, dominée par la culture des fourrages (85 %) et des céréales (13 %) (tableau 4). Le cheptel qui représente 8 % des effectifs du bassin est constitué principalement de bovins (80 %) et de porcs (14 %). L'activité agricole prédominante de la région est sans contredit la production laitière qui regroupait en 1991 66 % du cheptel bovin. Ce type d'élevage s'intègre bien au type d'agriculture (pâturage, foin et céréales en rotation) pratiqué dans le secteur.

*Moyenne Chaudière.* La moyenne Chaudière offre la plus grande superficie cultivée de tout le bassin (54,4 %). On y trouve la même dominance du fourrage et des céréales au chapitre des cultures (tableau 4). Cependant, la composition du cheptel est nettement différente de celle du secteur précédent. On note en effet que les bovins occupent une proportion moins grande (53 %) du cheptel, tandis que le porc constitue une partie plus importante des effectifs (40 %). Une fois de plus, la production laitière (62 %) dépasse la production des bovins de boucherie (38 %) et constitue avec l'élevage porcin les deux principales activités agricoles du secteur.

L'importance de l'élevage porcin dans la moyenne Chaudière (42 % du cheptel porcin du bassin) signifie une intensification de l'élevage sans sol dans ce secteur. Il soulève l'épineux problème de l'entreposage et de l'épandage des lisiers produits dans un secteur qui renferme aussi 54 % des U.A. de bovin du bassin. La plupart des 14 municipalités du secteur qui présentent des densités animales supérieures à 2 U.A./ha (annexe 3.1) ont un cheptel dominé par le porc.

*Basse Chaudière.* Le secteur de la basse Chaudière est celui qui, après la haute Chaudière, présente la plus faible superficie cultivée de tout le bassin (tableau 4). Ici, les fourrages et les cultures à grand interligne occupent la majeure partie des surfaces cultivées. Pour

ce qui est du cheptel, on note que l'élevage des bovins a diminué considérablement et ne constitue plus que 35 % des effectifs. Les bovins laitiers sont à peine plus importants en nombre (53 %) que les bovins de boucherie (47 %). C'est l'élevage porcin qui représente 58 % des U.A. du secteur qui constitue la principale activité agricole. Selon Bédard *et al.* (1998), environ 80 % des U.A. et 60 % des superficies agricoles du secteur se trouvent dans le bassin de la rivière Beaurivage.

La production laitière, qui représentait l'activité agricole dominante dans la haute Chaudière et qui se plaçait également au premier rang dans la moyenne Chaudière, cède maintenant le pas à la production porcine dans la basse Chaudière. On trouve en effet dans le secteur aval de la Chaudière 55 % de toutes les unités de porc du bassin. Par conséquent, on constate dans ce secteur la même problématique soulignée plus tôt, associée à la présence d'un cheptel trop imposant, soit la production de surplus de lisiers et les problèmes d'entreposage et d'épandage qui en découlent.

*Répartition par zone.* Pour faciliter l'interprétation des données sur l'intégrité des communautés ichthyologiques (l'indice d'intégrité biotique (IIB); Martel et Richard, 1998) et benthiques (l'indice biologique global (IBG); Pelletier et St-Onge, 1998), nous présentons les données sur les pressions agricoles pour six zones de la rivière Chaudière (tableau 5). L'exercice ayant été effectué avant la publication des données agricoles 1996, nous avons utilisé les statistiques agricoles 1991. Les données agricoles du recensement 1991 ne s'étant pas révélées significativement différentes de celui de 1996, le portrait obtenu reflète adéquatement la situation qui avait cours en 1994 lors de l'échantillonnage des communautés biologiques.

Qu'il s'agisse de l'importance relative des cultures, des pesticides appliqués ou des densités animales, les pressions exercées sur le milieu aquatique par les activités agricoles augmentent d'amont vers l'aval (tableau 5). Les zones A et B, qui vont de Lac-Mégantic jusqu'à Aubert-Gallion, en incluant les sous-bassins des rivières du Loup et Famine, subissent moins de pressions agricoles que les zones aval C, D, E et F (figures 8 et 9). À partir de la zone C, principalement influencée par le Bras Saint-Victor, les pressions liées aux cultures et à l'élevage doublent, passant respectivement de 0,08 à 0,20 ha cultivé/ha drainé et de 0,08 à 0,26 U.A./ha drainé (tableau 5). Dans tout le bassin versant de la rivière Chaudière, les cultures fourragères dominent avec plus de 70 % de la superficie totale cultivée dans toutes les zones. Une modification de l'importance relative des types de cultures est observée en aval du

Bras Saint-Victor jusqu'à l'embouchure (zones D, E et F) où la culture à grand interligne (particulièrement la culture du maïs) prend un peu plus d'importance (figure 8). Cette modification se traduit par une augmentation de la pression attribuable aux pesticides davantage utilisés pour le maïs et les céréales. En se servant des statistiques provinciales sur les applications moyennes de pesticides par types de cultures (Bélanger, 1995), on évalue les quantités de pesticides appliquées dans les zones E et F à respectivement 0,52 et 0,27 kg d'ingrédients actifs (I.A.) par hectare cultivé comparativement à des quantités plus faibles de 0,10 à 0,17 kg I.A. par hectare dans les zones A à D.

Tableau 5 Répartition des pressions d'origine agricole dans six zones de la rivière Chaudière en 1991

	ZONES					
	A	B	C	D	E	F
<b>Distance de l'embouchure (km)<sup>1</sup></b>	130,4	95,5	78,0	45,2	16,8	1,0
<b>Densité d'élevage (U.A./ha drainé)</b>	0,05	0,08	0,26	0,62	1,31	0,72
<b>Densité de culture (ha cultivé/ha drainé)</b>	0,06	0,08	0,20	0,26	0,31	0,26
<b>Densité pesticide<sup>2</sup> (kg I.A./ha cultivé)</b>	0,12	0,11	0,10	0,17	0,52	0,27
<b>Proportion des différents élevages (%)</b>						
Bovins	87	87	69	43	31	38
Porcs	10	8	26	50	58	57
Autres	3	5	6	6	10	5
<b>Proportion des différentes cultures (%)</b>						
Maïs	0,3	0,5	0,4	2,3	13,8	5,6
Interligne étroit	13	9	9	11	13	12
Grand interligne <sup>3</sup>	0,4	0,9	0,5	2,4	16,2	6,8
Fourrages	86	89	89	87	71	81
Autres cultures	0,5	0,6	1,3	0,2	0,5	0,5

<sup>1</sup> Limite inférieure des zones.

<sup>2</sup> Calculé pour les cultures de maïs, fourragères et à interligne étroit d'après les données du MAPAQ (Bélanger, 1995).

<sup>3</sup> Incluant le maïs.

À partir du bras Saint-Victor (zone C), les pratiques d'élevage amorcent aussi une transition. La domination de l'élevage des bovins observée en amont devient moins importante, passant de 87 % à 69 %, tandis que l'élevage porcin devient plus présent avec une augmentation de 8 % à 26 % (tableau 5). Dans les trois dernières zones (D, E et F), l'élevage porcin domine avec respectivement 50 %, 58 % et 57 % des effectifs. La densité animale dans ces mêmes zones est plus élevée que dans la partie amont avec des valeurs se rapprochant de 1 U.A./ha drainé et la dépassant même dans la zone E avec 1,31 U.A./ha drainé. Gangbazo et Buteau (1985) mentionnaient déjà que la rivière Chaudière était aux prises avec de sérieux problèmes de concentration des productions animales. L'évolution amont-aval des densités animales en 1991 (figure 9) montre clairement que les pressions exercées sur le territoire par la production animale sont plus importantes dans la partie aval du bassin de la rivière Chaudière que dans la partie amont. Les risques de pollution associés à cette activité sont donc plus grands dans ces zones. En utilisant un bilan agronomique qui tient compte du cheptel présent et des superficies disponibles pour l'épandage des fumiers, plusieurs municipalités comprises dans les zones D, E et F du bassin se sont révélées susceptibles d'avoir des problèmes de gestion de fumiers (Consultants BPR, 1990; Gangbazo et Buteau 1985). Ce sont principalement les municipalités de Saint-Bernard, Saint-Narcisse-de-Beaurivage, Saint-Patrice-de-Beaurivage, Saint-Elzéar, Sainte-Marguerite, Saints-Anges, Saint-Sylvestre et Saint-Gilles.

## INTERVENTIONS D'ASSAINISSEMENT (RÉPONSES)

L'utilisation inconséquente et abusive de l'eau au fil des ans amenée par l'industrialisation, l'urbanisation et la profonde transformation de l'agriculture a conduit à la détérioration importante de la qualité des cours d'eau du Québec méridional et contraint le gouvernement à prendre action. Bien que des efforts ponctuels, telle la construction de stations d'épuration, aient été déployés dans les années 60 dans certaines régions pour limiter les problèmes locaux de pollution des milieux aquatiques, ces actions isolées n'ont pas permis de récupérer les usages associés aux cours d'eau.

Reconnaissant l'envergure et l'acuité du problème qui affectait la majorité des cours d'eau de la province, le gouvernement du Québec décidait en 1978 de tout mettre en oeuvre afin que cesse la dégradation de nos lacs et rivières. Pour ce faire, il confiait au ministère de

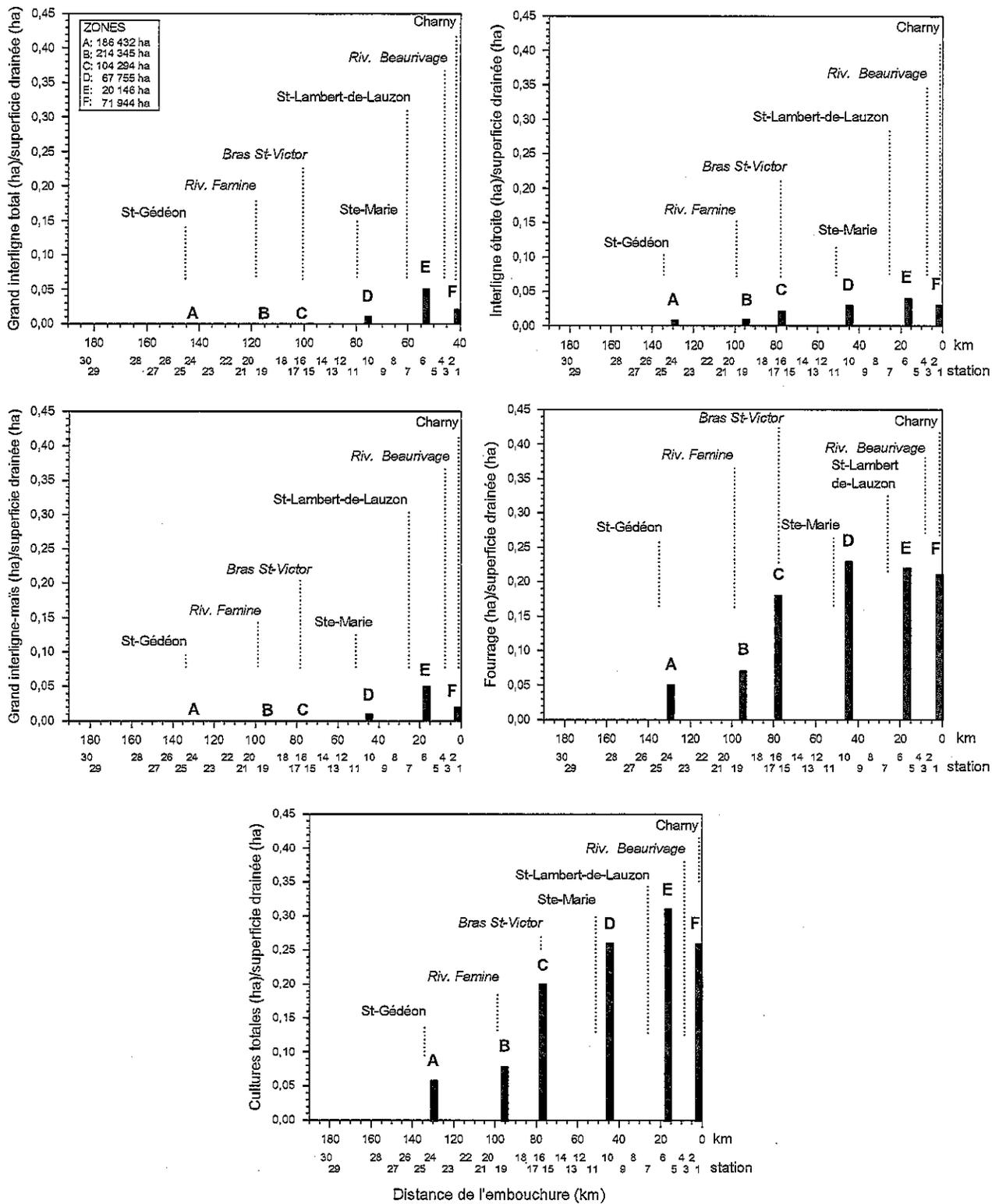


Figure 8 Évolution de la proportion du territoire en culture dans six zones de la rivière Chaudière en 1991

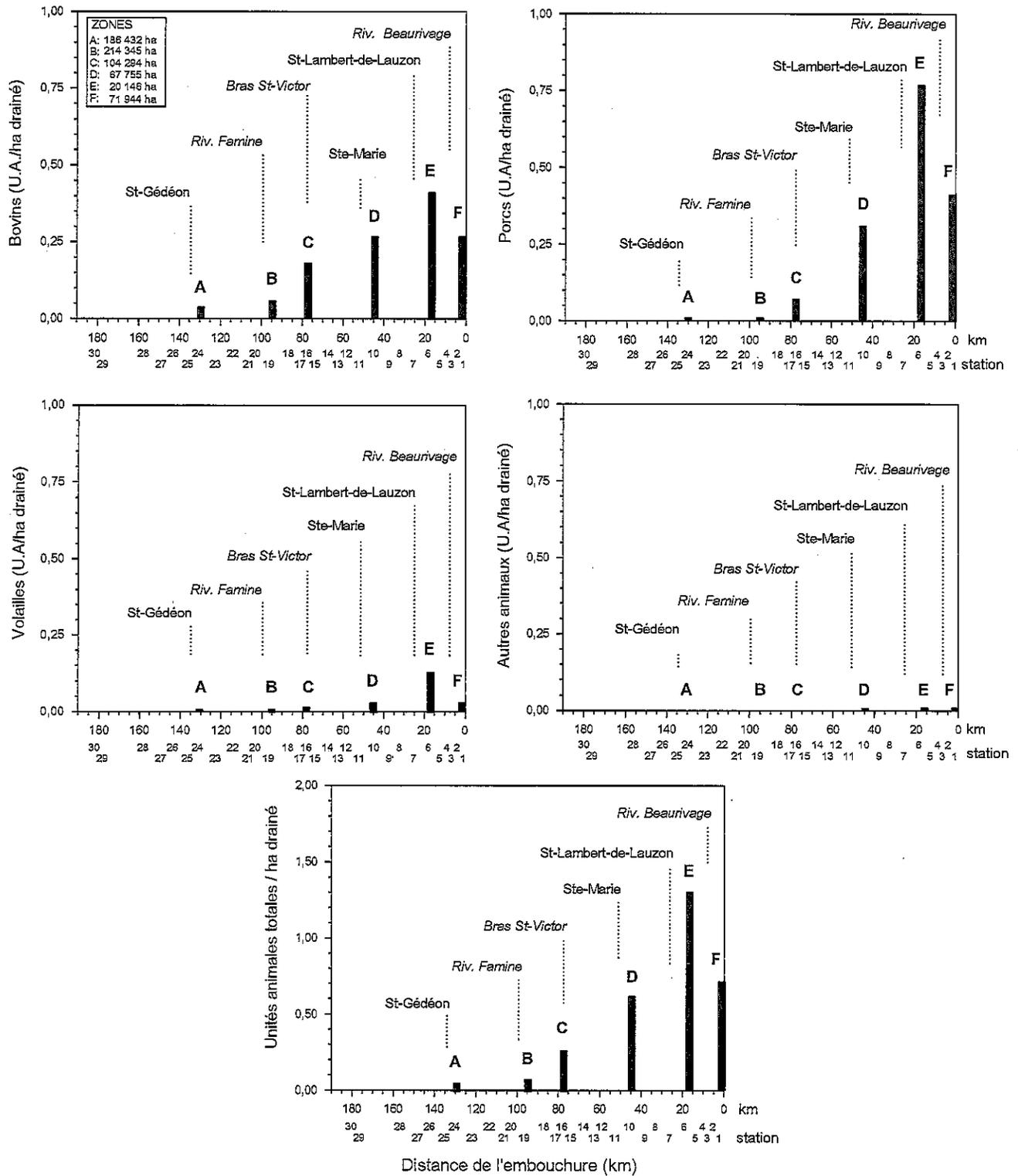


Figure 9 Évolution de la densité animale dans six zones de la rivière Chaudière en 1991

l'Environnement le mandat d'appliquer les premières mesures (*réponses*) pour remédier à la situation. C'est ainsi que fut lancé le Programme d'assainissement des eaux (PAEQ), la plus importante entreprise de dépollution jamais amorcée au Québec.

Dans le contexte du PAEQ, les efforts d'assainissement des eaux touchent trois sources majeures de pollution, soit les apports des milieux urbain, industriel et agricole. Quelle que soit sa source, la nature de la pollution est habituellement multiple. Elle peut être à différents degrés organique, inorganique, microbienne, toxique, fertilisante ou esthétique. Le but des interventions d'assainissement n'est pas d'éliminer complètement la pollution, mais de la réduire à un niveau tolérable qui permette d'assurer la pérennité et l'intégrité des écosystèmes aquatiques et de maintenir ou récupérer des usages associés au milieu aquatique. Ce niveau est atteint lorsqu'il y a respect des objectifs environnementaux de rejets (OER) calculés par le MEF.

### Objectifs environnementaux de rejets (OER)

La Direction des écosystèmes aquatiques du MEF établit des OER pour les sources ponctuelles de contamination. Ces objectifs ont pour but d'assurer le maintien et la récupération des usages ainsi que la pérennité des ressources aquatiques. En plus de la vie aquatique, les principaux usages visés sont l'approvisionnement en eau potable, la consommation d'organismes aquatiques, les activités récréatives et certaines activités de perception (aspect visuel des cours d'eau).

Pour maintenir ou récupérer un usage donné, il existe une grille de critères de qualité de l'eau à respecter. Pour un contaminant particulier, ce critère correspond à la qualité visée dans le cours d'eau (milieu récepteur) pour assurer la protection de l'usage. Les OER définissent les concentrations et charges qui permettront de respecter les critères de qualité après le mélange, à l'intérieur d'une zone restreinte, de l'effluent dans le milieu aquatique. La dilution dans cette zone de mélange est fonction du débit de l'effluent et d'un débit d'étiage critique du cours d'eau récepteur. Dans des cours d'eau plus importants, le débit de dilution est limité à un cône de dispersion.

Les objectifs de rejet servent de base à la conception des ouvrages de traitement des eaux usées, tant municipales qu'industrielles. Pour des ouvrages existants, ils servent à orienter les futures interventions d'assainissement. Il peut arriver cependant que les technologies soient inexistantes ou

trop coûteuses pour permettre l'atteinte des OER. C'est pourquoi, pour les ouvrages municipaux d'assainissement notamment, les objectifs sont traduits en *exigences de rejet*, ces dernières tenant compte des limites de la technologie utilisée.

### Assainissement urbain

En décembre 1996, 55 municipalités parmi les 77 répertoriées dans le bassin de la rivière Chaudière possédaient un réseau d'égouts (annexes 2.2, 2.3 et 2.4). La population raccordée à ces réseaux se chiffrait à 112 197 personnes, soit les 2/3 de la population du bassin. Un total de 36 stations d'épuration permettait de traiter les eaux usées de 43 municipalités (figure 10a), soit un total de 76 629 personnes (68 % de la population raccordée à des réseaux d'égouts). Par ailleurs, 29 stations d'épuration qui desservaient 37 municipalités avaient reçu un avis de conformité qui attestait du bon fonctionnement de leurs ouvrages d'assainissement (tableau 6).

Si l'on compare cette situation à celle de 1988, on note que la population desservie est 12 % plus élevée en raison de l'addition de six nouvelles stations d'épuration. La diminution observée dans le pourcentage de la population desservie (de 71 % à 68 %) s'explique par l'augmentation (19 %) de la population raccordée du bassin. L'addition de la municipalité de Saint-Nicolas (qui inclut maintenant Bernières) et l'essor démographique explique cette hausse. Un changement important à souligner est la hausse du nombre d'avis de conformité émis depuis 1988 (23). La situation de 1996 révèle en effet que six stations seulement sont considérées en rodage. Cinq stations déjà en service (dont quatre construites avant le PAEQ) ont aussi été corrigées parce qu'elles ne correspondaient pas aux critères de conception du PAEQ ou qu'elles ne respectaient pas les OER.

*Haute Chaudière.* Dans le secteur amont qui compte maintenant 22 municipalités depuis la fusion de Saint-Côme et de Linière, 14 municipalités étaient desservies par 12 stations d'épuration en 1996 (annexe 2.2 et figure 11). La mise en service de deux nouvelles stations d'épuration, l'une à Frontenac pour desservir le secteur Mercier et l'autre à Risborough pour traiter conjointement les eaux usées de cette municipalité et celles de Saint-Ludger et de Gayhurst-Partie-Sud-Est, fait en sorte que 96 % de la population du secteur raccordée à un réseau d'égouts est maintenant desservie (tableau 6; figure 10b). Deux municipalités, Saint-Jean-de-la-Lande et Saint-Théophile, déjà dotées d'une fosse septique, ont remplacé leurs installations par des étangs aérés en

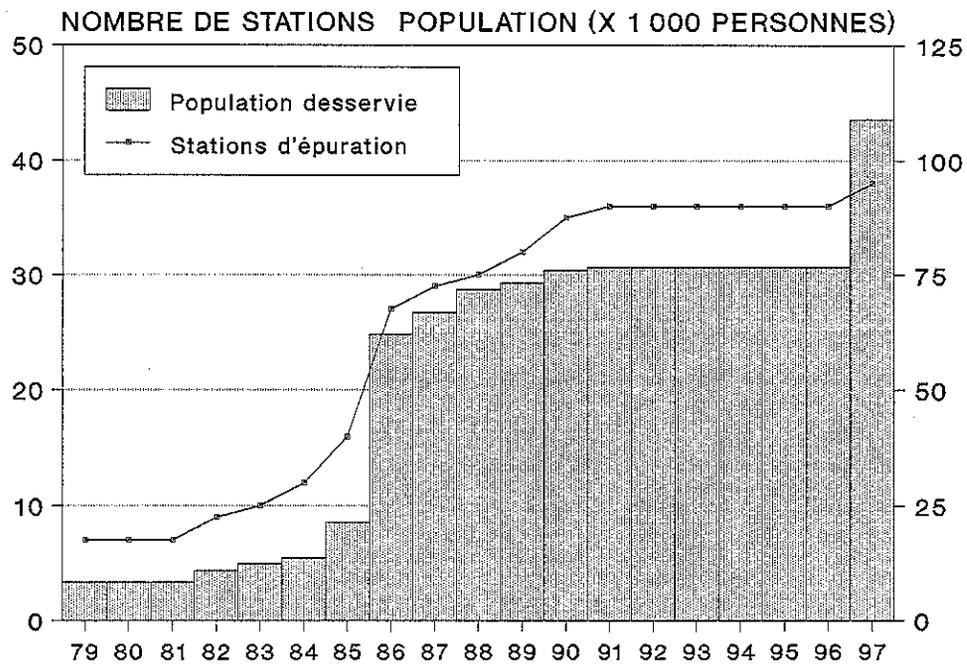


Figure 10a Évolution de l'assainissement urbain (PAEQ)

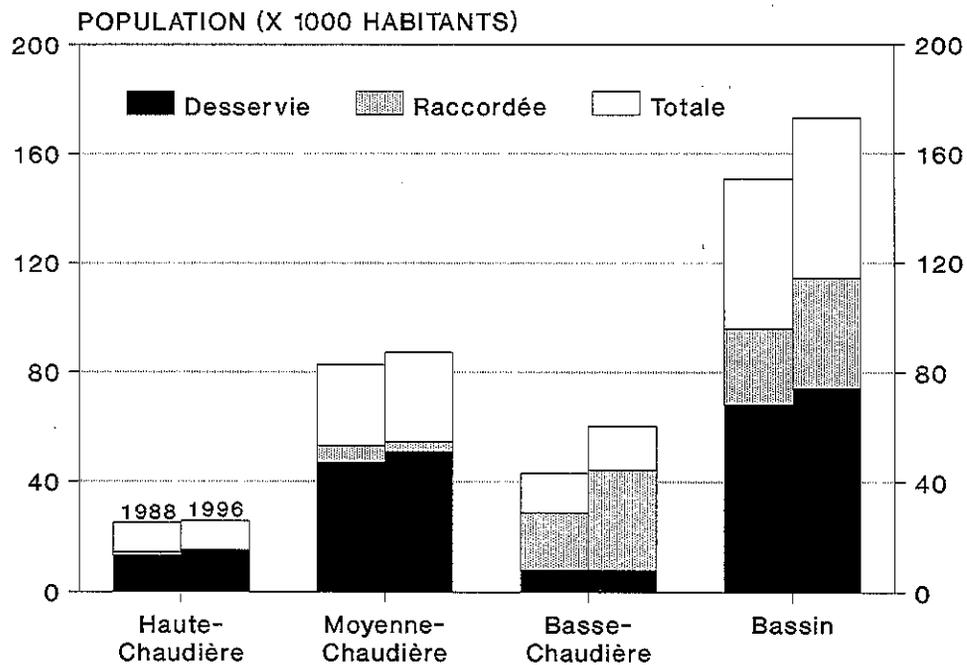


Figure 10b Évolution du PAEQ dans les secteurs du bassin



Gouvernement du Québec  
Ministère de l'Environnement  
et de la Faune  
Direction des écosystèmes aquatiques

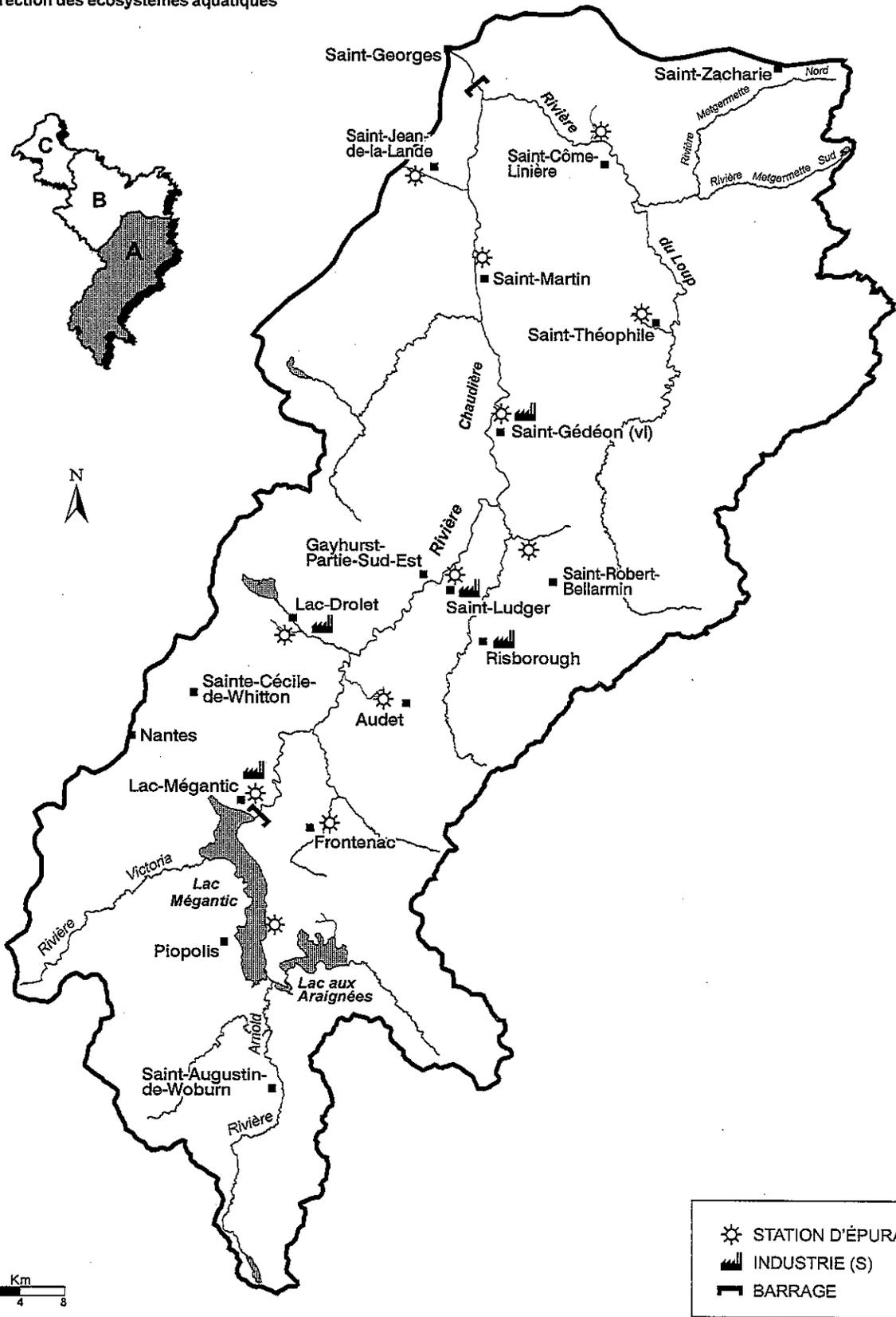


Figure 11 Interventions d'assainissement urbain et industriel dans les municipalités du secteur de la haute-Chaudière

Tableau 6 Croissance démographique et état d'avancement des travaux d'assainissement urbain dans les secteurs du bassin de la Chaudière

Caractéristiques	Secteurs			
	Haute Chaudière	Moyenne Chaudière	Basse Chaudière	Total
<b>DÉMOGRAPHIE</b>				
Population 1979	24 240	75 870	37 710	137 820
Population 1988	24 869	82 677	45 003	152 549
Population 1996 (A)	25 576	87 245	60 308	173 129
(% de variation 1979-1996)	6	15	60	26
Population				
• avec réseau d'égouts en 1996 (B)	15 269	54 515	42 413	112 197
(% B/A)	(60)	(62)	(70)	(65)
• avec réseau d'égouts en 1997 (C)	15 269	54 515	44 462	114 246
(% C/A)	(60)	(62)	(74)	(66)
<b>ASSAINISSEMENT URBAIN</b>				
<b>Municipalités</b>	22	42	13	77
• avec réseau d'égouts en 1996	16	29	10	55
• avec réseau d'égouts en 1997	16	29	12	57
<b>Population desservie</b>				
• en 1979	2 202	3 985	3 613	9 800
• en 1988	13 235	47 146	8 112	68 493
• en 1996 (D)	14 619	51 519	10 491	76 629
(% D/B)	(96)	(94)	(25)	(68)
• en 1997 (E)	14 619	51 519	42 772	108 910
(% E/B)	(96)	(94)	(96)	(95)
<b>Stations d'épuration</b>				
• en service (décembre 1996)	12	19	5	36
• (avec avis de conformité)	9	17	3	29
• municipalités desservies	14	24	5	43
• en cours de réalisation	0	1	3	4
• total (1996)	12	20	8	40
• en service (décembre 1997)	12	19	7	38
• (avec avis de conformité)	9	18	3	30
• municipalités desservies	14	24	9	47
• municipalités non desservies				
• en décembre 1997	2	5	3	10

Source : Répertoire des municipalités du Québec, ministère des Affaires municipales (MAM 1980; 1989 et 1997).  
Service des évaluations du milieu aquatique et du suivi des travaux (SEMAT), direction des écosystèmes aquatiques, d'après les données du service du suivi des équipements (MAM, 1997).

1996 et 1997 respectivement dans le contexte du Programme d'assainissement des eaux municipales (PADEM), le successeur du PAEQ. Enfin, neuf stations d'épuration possédaient un avis de conformité attestant de leur bon fonctionnement.

*Moyenne Chaudière.* Le secteur le plus peuplé du bassin ne compte plus que 42 agglomérations depuis les fusions de municipalités effectuées depuis 1988. En décembre 1996, plus de 51 000 personnes réparties dans 24 municipalités étaient desservies par 19 stations d'épuration (annexe 2.3 et figure 12), soit 94 % de la population du secteur raccordée à des égouts (figure 10b). C'est une augmentation de 9 % par rapport à 1988 et 13 fois plus de gens qu'en 1976 (tableau 6). Contrairement à 1988, 17 stations d'épuration possédaient un avis de conformité à la fin de 1996. Bien que les ouvrages municipaux d'assainissement de La Guadeloupe soient conformes aux critères de conception établis, la mauvaise gestion des rejets au réseau entraîne une surcharge à la station de traitement qui, par conséquent, ne respecte pas les exigences du MEF et explique l'avis de fermeture émis pour la station. La station d'épuration de la municipalité de Saint-Victor devrait entrer en service à l'automne 1998.

*Basse Chaudière.* Ce secteur, qui regroupe maintenant 13 municipalités (annexe 2.4) depuis la fusion de Taschereau-Fortier et de Scott, a vu sa population raccordée à des égouts s'accroître de 48 % depuis 1988. Cette hausse est due en grande partie à la fusion des villes de Bernières et Saint-Nicolas et à l'essor démographique (34 %) qu'a subi le secteur. En décembre 1996, seules 10 491 personnes réparties dans cinq municipalités (figure 13 et annexe 2.4) étaient desservies par une station d'épuration (tableau 6), soit 25 % de la population du secteur raccordée à des égouts (figure 10b). La hausse de population, ressentie dans les municipalités plus peuplées non encore desservies par une station d'épuration, explique la baisse (de 28 % à 25 %) du pourcentage de la population dont les eaux usées sont traitées. On note toutefois que les trois stations d'épuration construites dans le contexte du PAEQ ont reçu leur avis de conformité. La mise en service de la station d'épuration conjointe de Charny, Saint-Nicolas et Saint-Rédempteur (70 % de la population du secteur raccordée à des réseaux d'égouts) et de la station de Scott en 1997 et celle de Saint-Lambert-de-Lauzon en 1998, portera le pourcentage de la population desservie du secteur à 95 %. Viendra ensuite, dans le contexte du PADEM, la transformation de la station d'épuration de Saint-Sylvestre, construite avant le PAEQ, en étangs aérés.

### Assainissement industriel

Un bilan des entreprises industrielles susceptibles d'avoir un rejet significatif à l'environnement, effectué en 1996 par le MEF, révèle que 75 entreprises (12 % des entreprises du bassin) avaient été retenues pour intervention d'assainissement ou pour étude (annexe 4). Ce chiffre tient compte de la fermeture d'une usine de textile de Saint-Georges-Est en 1996. Mentionnons qu'une vingtaine d'établissements qui avaient été retenus pour étude ont aussi fermé leurs portes entre 1988 et 1995.

La liste des entreprises retenues révèle qu'elles se trouvaient à 57 % dans la moyenne Chaudière (tableau 7), qu'elles provenaient à 44 % du secteur agroalimentaire (tableau 8) et que 53 % d'entre elles avaient leurs eaux usées traitées par une station d'épuration municipale. Avec 77 % du territoire occupé par la forêt (62 %) et l'agriculture (15 %), il n'est guère étonnant de constater que 40 des 75 entreprises industrielles retenues pour étude ou pour assainissement par le MEF proviennent du secteur de l'agroalimentaire (33) et de l'industrie du bois (7). Outre ces deux domaines, ce sont en particulier les secteurs de la chimie (9), du textile (9) et de la transformation des produits métalliques (7) qui regroupent le plus grand nombre d'entreprises potentiellement polluantes (tableau 8).

Tableau 7 Répartition des entreprises industrielles susceptibles de rejeter des contaminants dans le milieu aquatique

Secteur	Nombre d'entreprises retenues pour intervention d'assainissement	Nombre d'entreprises retenues pour étude	Nombre total d'entreprises retenues
Haute Chaudière	8	6	14
Moyenne Chaudière	23	20	43
Basse Chaudière	5	13	18
Total	36	39	75

Source : Service d'évaluation des rejets toxiques (SERT), Direction des écosystèmes aquatiques (MEF), d'après les données du Service d'assainissement des eaux de la Direction des politiques du secteur industriel (MEF, 1996).



Figure 12 Interventions d'assainissement urbain et industriel dans les municipalités du secteur de la moyenne-Chaudière (B)



Gouvernement du Québec  
Ministère de l'Environnement  
et de la Faune  
Direction des écosystèmes aquatiques

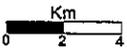
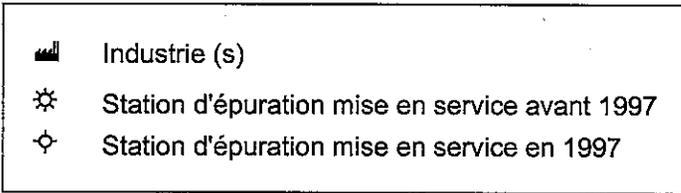
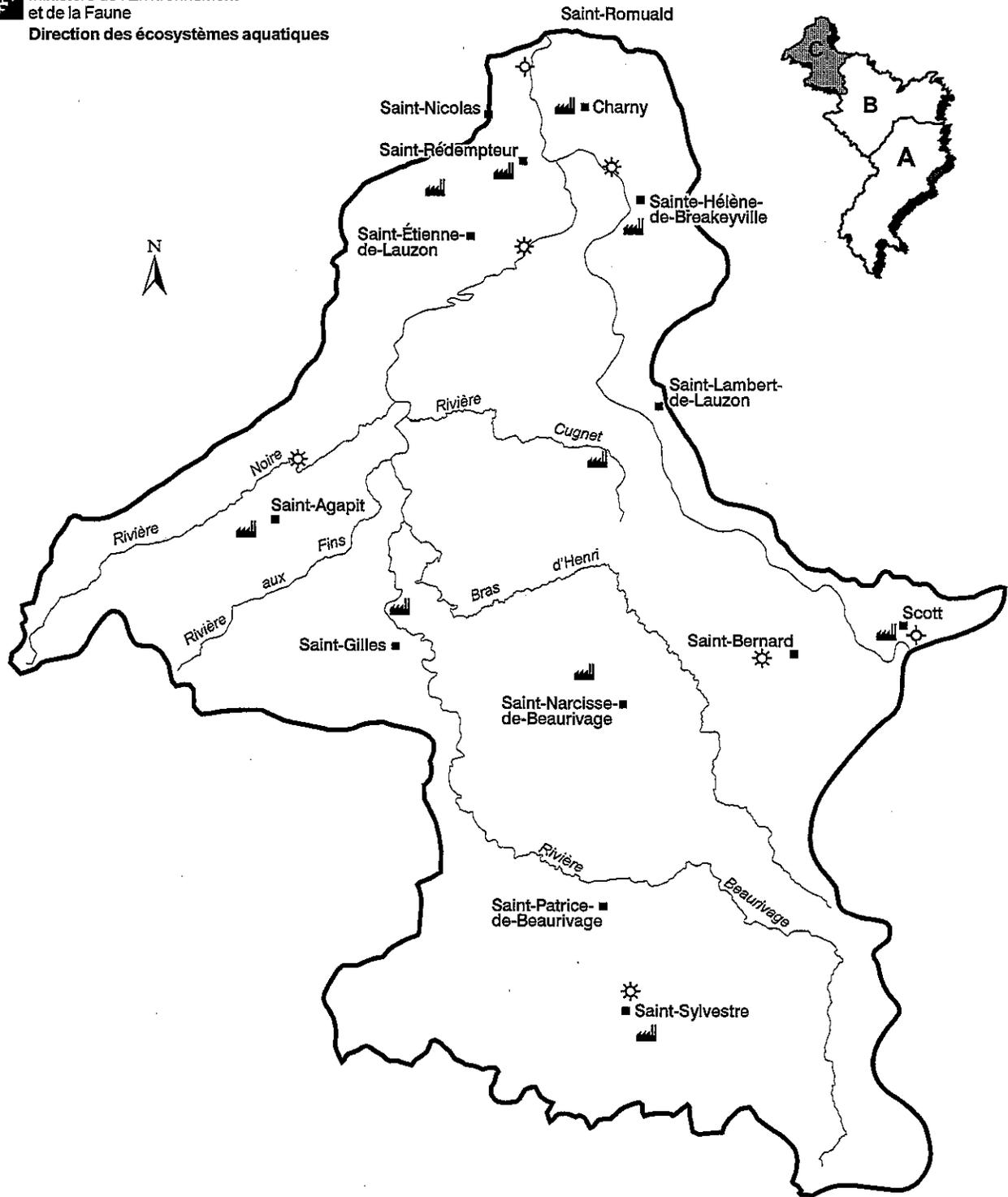


Figure 13 Interventions d'assainissement urbain et industriel dans les municipalités du secteur de la basse-Chaudière

Tableau 8 Répartition par secteur industriel des entreprises susceptibles de rejeter des contaminants dans le milieu aquatique

Secteur	Secteur industriel							Total
	Agroalimentaire		Textile	Chimie	Transformation métallique	Industrie du bois	Divers	
	Viande	Autre						
Haute Chaudière	2	1	2	3	1	4	1	14
Moyenne Chaudière	9	9	7	3	5	3	7	43
Basse Chaudière	7	5	0	3	1	0	2	18
Total	18	15	9	9	7	7	10	75

La figure 14 présente la répartition des établissements industriels polluants ou potentiellement polluants recensés dans les municipalités du bassin de la rivière Chaudière en 1996. Ce nombre est plus élevé à Lac-Mégantic, à Saint-Georges, le long du Bras Saint-Victor, à Sainte-Marie, le long de la rivière Beauvillage et à Saint-Nicolas.

Des 75 établissements industriels retenus pour intervention ou pour étude (annexe 4), douze sont davantage susceptibles de rejeter des toxiques à la rivière Chaudière. Localisés surtout entre Lac-Mégantic et le Bras Saint-Victor, ils touchent les secteurs du textile, de la chimie, de l'industrie du bois et des pâtes et papiers. Deux d'entre eux, soit Les industries manufacturières Mégantic inc. à Lac-Mégantic et l'entreprise de textiles Lainages Victor ltée à Saint-Victor rejetaient leurs eaux de procédés non traitées directement à la rivière en 1994 au moment de la campagne d'échantillonnage des communautés biologiques.

Les neuf autres établissements industriels davantage susceptibles de rejeter des toxiques sont raccordées à des réseaux municipaux avec station d'épuration. Par conséquent, les effluents des municipalités de Saint-Ludger, Saint-Georges et Beauceville dans le tronçon principal, et de Saint-Éphrem-de-Beauce et La Guadeloupe dans le Bras Saint-Victor, seraient susceptibles de rejeter des toxiques tels les métaux, les surfactants, les substances organiques volatiles, des acides résineux, des acides gras, les substances phénoliques, des organochlorés, des colorants et plusieurs autres à la rivière Chaudière. Présente en 1994 dans la municipalité de Saint-Georges-Est, l'entreprise Tisbek Vertical ltée, retenue pour étude parce que susceptible de rejeter des substances

toxiques à la rivière Chaudière via le réseau d'égouts de Saint-Georges, a fermé ses portes en 1996. Les derniers kilomètres de la rivière Chaudière entre l'embouchure de la rivière Beauvillage et Charny sont soumis à des rejets industriels directement acheminés à la rivière. Ces rejets proviennent principalement d'établissements industriels du secteur agroalimentaire, notamment d'Alex Couture inc.

Parmi les 36 établissements retenus pour intervention d'assainissement, 24 avaient terminé leurs travaux d'assainissement, trois avaient des travaux en cours et neuf avaient leurs dossiers à l'étude afin de déterminer le type de traitement à mettre en place. Il convient toutefois de préciser que pour la majorité des entreprises retenues, les travaux d'assainissement exigés ont été définis sur une base technologique, sans tenir compte de la capacité du milieu récepteur (c'est-à-dire les OER calculés par le MEF). Une deuxième étape d'assainissement ou d'évaluation de l'assainissement effectué devrait donc éventuellement tenir compte du milieu récepteur avant que l'on puisse statuer que les interventions d'assainissement des entreprises sont « terminées ». En raison de la nature diverse des établissements visés par des mesures d'assainissement, il va sans dire que l'ampleur et la qualité des correctifs à apporter peut varier beaucoup d'une entreprise à l'autre. Par conséquent, un simple bilan des interventions d'assainissement qui ne repose que sur le nombre de cas « terminés » ne peut traduire adéquatement l'état d'avancement réel des travaux.

Il faut souligner que les renseignements disponibles pour l'évaluation des pressions industrielles restent en général très fragmentaires. Ainsi, des données



parcellaires existent sur les charges en contaminants des principaux établissements industriels, mais pour plusieurs entreprises qui déversent des charges non négligeables au milieu récepteur, nous ne possédons malheureusement que très peu de renseignements. Pour ces raisons, il est présentement impossible de faire une estimation quantitative des pressions industrielles au même titre que celle des pressions agricoles et des pressions urbaines. On considère toutefois que le traitement des rejets industriels, effectué par une station d'épuration municipale conforme aux exigences du MEF, permet *généralement* de respecter les exigences de rejet établis pour les paramètres conventionnels (coliformes fécaux, demande biochimique en oxygène (DBO<sub>5</sub>), phosphore et MES).

*Haute Chaudière.* En 1996, quatorze entreprises étaient retenues pour étude ou pour intervention dans la haute Chaudière (annexe 4). L'état d'avancement des travaux effectués révèle qu'il y a six d'entre elles avaient terminé les travaux alors demandés, soit les trois établissements du secteur agroalimentaire, les deux entreprises du secteur du textile et une des deux entreprises de l'industrie du bois qui déversaient directement des eaux usées à la rivière.

Les Industries manufacturières Mégantic inc. était le seul établissement du secteur à déverser des effluents de procédé chargés de toxiques dans le milieu aquatique. Les substances toxiques susceptibles de se retrouver dans ces eaux usées en 1994 étaient principalement les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les composés phénoliques et le formaldéhyde. Des travaux d'assainissement réalisés en 1994 et 1995 ont permis de séparer les eaux non contaminées et les eaux sanitaires des eaux de procédé, de sorte que seules les eaux non contaminées se rejetaient directement à la rivière. Selon une caractérisation de l'effluent réalisée en 1996, cette entreprise déversait 10 kg/jour de MES et sa DBO<sub>5</sub> était de 22 kg/jour. Cette entreprise achemine depuis novembre 1997 toutes ses eaux contaminées à la station d'épuration municipale de Lac-Mégantic.

L'usine de textile C.S.M. Boisvert inc., située à Saint-Ludger, déversait jusqu'en 1997 des eaux usées à haute teneur en chlore susceptibles d'entraîner la formation de sous-produits chlorés (ex. : trihalométhanes) à l'effluent de la station municipale de Risborough, qui dessert aussi Saint-Ludger. Dans le même secteur, des apports de métaux, de HAP, d'un phtalate, de deux acides gras et d'un composé benzénique ont été décelés en 1994 de même que des biphényles polychlorés (BPC) en 1996 (Berryman et Nadeau, 1998). L'entreprise C.S.M.

Boisvert inc. a depuis modifié sa procédure afin de recycler davantage le chlore de ses eaux de procédé et diminuer ses rejets au réseau municipal.

Par ailleurs, l'ancien dépotoir municipal de Saint-Gédéon a été jugé, par le ministère de l'Environnement du Québec (MENVIQ), comme présentant un potentiel de risque pour la santé publique et un potentiel de risque élevé pour l'environnement (données non publiées du Groupe d'étude et de restauration des lieux d'élimination des déchets dangereux (Gerled), MENVIQ, 1991). Entre 1964 et 1980, ce dépotoir a reçu des déchets domestiques, des déchets industriels, des solvants à forte concentration et des boues de peinture. Les substances toxiques associées à la contamination de ce site et de l'eau souterraine étaient les dioxines et les furannes, l'arsenic, le plomb, le fer, le mercure, les BPC, les hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM) et les HAP. À l'automne 1992, devant l'urgence de la situation, le MENVIQ a procédé lui-même à la restauration du site. Cette restauration a nécessité l'aménagement d'une cellule étanche pour y entasser les déchets et les sols contaminés de même qu'un système de drainage pour abaisser le niveau de la nappe phréatique. Les résultats du programme de suivi du site montrent que les eaux de drainage du site acheminées au milieu récepteur respectent les OER.

*Moyenne Chaudière.* Le secteur le plus industrialisé du bassin est aussi celui où sont présentes le plus grand nombre d'entreprises polluantes ou potentiellement polluantes (annexe 4). En 1996, 15 des 23 établissements retenus pour intervention avaient terminé leurs travaux et deux autres les avaient amorcés. Ce sont surtout les entreprises industrielles des secteurs de l'agroalimentaire (8) et du textile (5) qui avaient effectué leurs interventions. Par ailleurs, 17 des 23 établissements retenus déversaient leurs eaux usées dans des réseaux municipaux avec station d'épuration. Quatre entreprises agroalimentaires rejetaient après traitement leurs eaux usées dans un cours d'eau.

La seule entreprise du secteur susceptible de déverser des substances toxiques directement dans le milieu aquatique, Lainages Victor ltée, située à Saint-Victor, avait aussi amorcé ses travaux correctifs. D'après des caractérisations de l'effluent réalisées en 1987 et en 1989, cette fabrique rejetait dans le Bras Saint-Victor des eaux usées qui contenaient, entre autres, des concentrations importantes de chrome, de zinc, d'hydrocarbures pétroliers et de nonyl-phénol, et qui présentaient en 1987 une toxicité aiguë très élevée. L'entreprise déversait 150 kg/jour de MES et

sa DBO<sub>5</sub> était de 170 kg/jour (MEF, 1997). Occasionnellement, cette entreprise utilise un antimite très toxique pour la vie aquatique.

*Basse Chaudière.* Trois des cinq entreprises industrielles ciblées pour intervention dans la basse Chaudière avaient terminé les travaux demandés, soit deux entreprises agroalimentaires et une papetière. Treize autres établissements susceptibles de déverser des contaminants dans le milieu aquatique étaient à l'étude (annexe 4).

Située dans la municipalité de Sainte-Hélène-de-Breakeville, Désencrage Cascades, division de Rolland inc., fabrique de la pâte à papier à partir de papiers recyclés. En 1994, l'usine rejetait en moyenne 670 m<sup>3</sup>/jour d'eaux usées qui subissaient un traitement primaire et secondaire avant d'être acheminées à la rivière. La toxicité de l'effluent dépassait régulièrement 1 unité toxique aiguë (U.T.a), valeur reconnue comme seuil acceptable de toxicité aiguë. Depuis 1995, des améliorations du système de traitement ont été réalisées. L'effluent qui rejetait 130 kg/jour de MES et environ 118 kg/jour de DBO<sub>5</sub> respectait les nouvelles normes du règlement provincial sur les fabriques de pâtes et papiers. Toutefois, l'entreprise devra éventuellement réduire ses charges en MES et en DBO<sub>5</sub> pour respecter les OER du ministère de l'Environnement et de la Faune.

Localisée à Charny, Alex Couture inc., une entreprise spécialisée dans la récupération et le recyclage des matières animales et retenue pour intervention d'assainissement, rejetait quotidiennement à la rivière, en 1993, 1 254 kg de MES, 46 kg de phosphore et 687 kg d'azote Kjeldahl et la DBO<sub>5</sub> de ses eaux usées atteignait 5 406 kg. Un projet de modification du traitement actuel de ses eaux usées ou de raccordement à une nouvelle station d'épuration municipale est présentement à l'étude. Quel que soit le scénario retenu, l'effluent traité serait déversé au fleuve via un émissaire municipal.

### Assainissement agricole

Qu'il s'agisse des productions végétales ou animales, les interventions d'assainissement agricole font appel à un ensemble de mesures coercitives ou incitatives de la part du gouvernement qui prennent la forme de lois ou règlements et de programmes d'aide financière.

Pour les productions végétales, les interventions effectuées proviennent du MEF, qui administre la

*Loi sur les pesticides*, adoptée en 1987, et du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ), en collaboration avec le ministère de l'Éducation (MEQ). Outre la loi, l'accent dans ce dossier a été mis sur la sensibilisation, l'éducation et la formation des vendeurs et des utilisateurs afin d'assurer un usage sécuritaire et rationnel des pesticides. Parmi les autres mesures mises de l'avant, le MAPAQ lançait en 1992 une stratégie phytosanitaire à laquelle s'associait le MEF, Agriculture et agroalimentaire Canada et l'Union des producteurs agricoles (UPA). Cette stratégie vise à réduire de 50 % le volume des pesticides utilisés en agriculture d'ici l'an 2000. Mentionnons aussi la création de services-conseils de groupe qui permet de fournir aux producteurs des services spécialisés en agronomie. Quatre clubs-conseils regroupant plus de 100 agriculteurs existent dans le bassin de la rivière Chaudière et offrent des conseils sur la fertilisation ou des services en protection des cultures et en conservation des sols (Bédard *et al.*, 1998).

Selon Bédard *et al.* (1998), mis à part la surveillance réglementaire de l'aménagement et de l'entretien des cours d'eaux municipaux en milieu agricole qui poursuit surtout des objectifs de prévention, peu d'aménagements hydroagricoles sont effectués en vue de protéger le milieu aquatique ou d'assainir les eaux.

Tout comme dans le cas des bassins de L'Assomption et de la Yamaska, les efforts d'assainissement agricole dans le bassin de la rivière Chaudière ont surtout porté sur les productions animales, et plus particulièrement sur l'entreposage des déjections animales. Ainsi en 1980, le *Règlement relatif à l'évaluation et à l'examen des impacts sur l'environnement des projets d'établissements de production animale* entré en vigueur. Ce règlement visait les établissements de plus de 600 unités animales (U.A.) dans le cas des élevages sur fumier liquide et de 1 000 U.A. dans le cas des élevages sur fumiers semi-solides ou solides. Par la suite, en 1981, on adoptait le *Règlement sur la prévention de la pollution par les établissements de production animale* (Q.2, r.18), qui déterminait certains critères pour l'émission d'un certificat d'autorisation et réglementait la gestion des fumiers (Groupe de travail interministériel MAPAQ-MENVIQ, 1986).

Ces règlements ont eu pour effet d'obliger les agriculteurs à entreposer leurs fumiers, qu'ils soient solides ou liquides, dans une structure étanche, dans le but de mettre fin à l'écoulement direct de la partie liquide vers les cours d'eau ou à son infiltration dans

la nappe d'eau souterraine. Ils limitaient également les impacts sur l'environnement pouvant résulter de l'épandage des fumiers par l'interdiction de certaines pratiques tels l'épandage à des doses excessives et l'épandage sur sol gelé ou enneigé.

Outre ces mesures coercitives, un programme d'aide financière appelé Programme d'aide à l'amélioration de la gestion des fumiers (PAAGF) a été lancé conjointement par le MENVIQ et le MAPAQ en 1988, afin de payer une partie des coûts de construction des structures d'entreposage exigées. Sous la responsabilité du MENVIQ à l'origine, la gestion du PAAGF a été assurée par le MAPAQ à partir de 1993. Un bilan des sommes octroyées depuis sa création montre que plus de 10 millions de dollars ont été dépensés dans le bassin et que 96 % de cette somme a servi à la construction ou à l'agrandissement de structures d'entreposage. Les établissements de production porcine et laitière se sont partagées respectivement 66 % et 31 % des sommes investies et, au total, 624 000 m<sup>3</sup> de fumiers ont été entreposés grâce au PAAGF. Sur le plan spatial, ce sont surtout dans les secteurs de la moyenne et de la basse Chaudière, où se trouvent 92 % des U.A. du bassin, que les efforts d'assainissement agricole ont été concentrés. Ces deux secteurs ont en effet reçu respectivement 39 % et 52 % des subventions distribuées par le PAAGF (annexe 5). Toutefois, il est important de souligner que ce bilan ne tient pas compte des sommes importantes déboursées par les producteurs pour se doter d'installations conformes à la réglementation avant le lancement du PAAGF.

En 1996, on estimait que 46 % des entreprises de production porcine et 49 % des entreprises de production laitière entreposaient correctement leurs déjections animales. Ces pourcentages montrent une hausse de 16 % pour le porc et de 4 % pour les bovins laitiers par rapport à la situation de 1991. Dans les cas des bovins, cependant, les statistiques prennent en compte les établissements de moins de 35 unités animales qui, tout en étant conformes à la réglementation, ne possèdent habituellement pas de structures d'entreposage étanches (Bédard *et al.*, 1998).

Parmi les mesures concrètes mises de l'avant pour solutionner le problème de surproduction de fumiers dans les bassins des rivières L'Assomption, Yamaska et Chaudière, il faut mentionner la création des coopératives de gestion des surplus de fumiers. Dans le bassin de la Chaudière, c'est en 1992 qu'a été fondée FERTIOR Coopérative de fertilisation organique qui a pour mission de promouvoir la

gestion économique, agronomique et environnementale des fumiers et lisiers auprès des producteurs de la région.

Afin de poursuivre les efforts d'assainissement agricole initiés au moyen du PAAGF, le gouvernement du Québec annonçait en mars 1997 la création du Programme d'aide à l'investissement en agroenvironnement (PAIA), qui prévoit des investissements totaux estimés à 522 millions de dollars, dont 319 millions de dollars en investissements gouvernementaux (gouvernement du Québec, 1997). Ce programme s'accompagne depuis juin 1997 d'une nouvelle réglementation, soit le *Règlement sur la réduction de la pollution d'origine agricole*.

## CONCLUSION

Le bassin hydrographique de la rivière Chaudière montre un secteur médian, caractérisé par un écoulement très lent en raison de sa faible pente, intercalé entre deux secteurs caractérisés par un écoulement plus rapide, soit les secteurs de la haute et de la basse Chaudière. Cette particularité des secteurs amont et aval leur confère une capacité d'auto-épuration plus grande puisqu'elle assure une meilleure oxygénation de leurs eaux.

Les renseignements sur l'utilisation du territoire du bassin de la rivière Chaudière font ressortir l'importance de la forêt qui domine le paysage notamment dans la haute et la basse Chaudière. Les activités agricoles qui accaparent près du tiers de la superficie du bassin sont surtout concentrées dans les deux secteurs aval.

Les données socio-économiques soulignent l'existence d'un gradient dans les activités humaines qui croît de l'amont vers l'aval. Elles révèlent en effet que la population augmente le long de l'axe sud-nord et avec elle les pressions de pollution associées à la présence des villes, des industries et de l'agriculture.

Les superficies cultivées sont dominées par les cultures fourragères et les pâturages; un type de couverture végétale qui offre une bonne protection contre les problèmes d'érosion hydrique. En revanche, les activités de production animale concentrées davantage dans la partie aval, notamment dans le bassin de la rivière Beaurivage, génèrent des quantités importantes de fumiers dont la valeur fertilisante dépasse largement les besoins des cultures.

Un bilan des interventions d'assainissement urbain et industriel révèle que les travaux étaient très avancés dans la haute et la moyenne Chaudière à la fin de 1996, soit la fin de la période couverte par cette étude. La mise en service de 36 stations d'épuration municipales a permis de traiter les eaux usées de 43 municipalités. En plusieurs endroits, les ouvrages d'assainissement municipaux ont aussi permis le traitement des eaux usées de procédé de plusieurs entreprises industrielles raccordées au réseau d'égouts municipaux. La mise en service, à la fin de 1997, de la station d'épuration de Saint-Nicolas, qui dessert aussi Charny et Saint-Rédempteur, et de la station de Scott a permis d'améliorer sensiblement la situation de l'assainissement urbain dans la basse Chaudière.

Avec 95 % de la population raccordée à des réseaux d'égouts desservie par des stations d'épuration, la quasi totalité des infrastructures d'assainissement permettant le traitement des sources de pollution ponctuelles est maintenant en place dans le bassin de la Chaudière. Il s'agit maintenant de s'assurer du bon fonctionnement de ces équipements afin que la pollution résiduelle provenant des rejets urbains et industriels traités soit tolérable et respecte les OER préparés pour assurer la récupération ou le maintien des usages et la protection de la vie aquatique.

Les renseignements sur l'état de l'assainissement des eaux montrent en contrepartie que la pollution diffuse d'origine agricole demeure maintenant, dans les secteurs où cette activité est importante, le facteur qui limite le plus la récupération du milieu aquatique. Le bilan des interventions d'assainissement effectuées dans le contexte du PAAGF montre que les efforts déployés jusqu'à maintenant ont surtout visé l'amélioration des structures d'entreposage. Plus de 50 % des quelque 624 000 m<sup>3</sup> de fumiers mieux stockés grâce à ce programme appartiennent à des établissements d'élevage situés dans le secteur de la basse Chaudière. Le défi qui se présente maintenant aux intervenants est de poursuivre les actions entreprises en vue de mettre en pratique des méthodes respectueuses de l'environnement, notamment en ce qui concerne l'épandage des fumiers.

## REMERCIEMENTS

Nous aimerions remercier Sylvie Cloutier et Martine Gélinau de la Direction des écosystèmes aquatiques du ministère de l'Environnement et de la Faune pour leur précieuse collaboration et leurs commentaires sur ce rapport.

Des remerciements bien sincères à l'équipe technique qui a participé à la collecte de renseignements, à la réalisation graphique et à la mise en forme de ce rapport : Denis Labrie, Francine Matte-Savard, Lyne Blanchet, Julie Moisan, Suzanne Minville, Francine Dufour et Jacques Lebeau.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BÉDARD, Y., S. GARIÉPY et F. DELISLE, 1998. *Bassin versant de la rivière Chaudière : l'activité agricole et ses effets sur la qualité de l'eau*, ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction des politiques des secteurs agricole et naturel, 106 p. + 4 annexes.

BÉLANGER, B., 1995. *Estimation de la quantité de pesticides (matières actives) appliqués sur les principales cultures du Québec*, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Québec, *Info-ressource* 2 (4).

BERNIER, G., J.L. MICHAUD et G. LONGPRÉ, 1976. *Étude de la qualité des eaux de la rivière Chaudière*, Service de protection de l'environnement, Connaissance de la qualité du milieu, 234 p.

BERRYMAN, D. ET A. NADEAU, 1998. Le bassin de la rivière Chaudière : contamination de l'eau par des métaux et certaines substances organiques toxiques, pages 3.1 à 3.37, dans ministère de l'Environnement et de la Faune (éd.), *Le bassin de la rivière Chaudière : l'état de l'écosystème aquatique — 1996*, Direction des écosystèmes aquatiques, Québec, envirodoq n° EN980022.

BOBÉE, B., D. CLUIS, M. GOULET, M. LACHANCE, L. POTVIN et A. TESSIER, 1977. *Évaluation du réseau de la qualité des eaux, analyse et interprétation des données de la période 1967-1975*, ministère des Richesses naturelles, Service de la qualité des eaux, Québec, rapport n° QE-20, 2 volumes, 514 p. + 4 annexes.

BUREAU DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (BSQ), 1986. *Le Québec statistique*, édition 1985-1986, Les Publications du Québec, Montréal, 1 190 p.

CLARK, E.H., J.A. HAVERKAMP and W. CHAPMAN, 1985. *Eroding soils: the off-farm impacts*, The Conservation Foundation, Washington, D.C., 252 p.

CONSULTANTS BPR (Les), 1990. *Analyse des surplus de lisiers et proposition d'une structure de gestion région Chaudière-Appalaches*, rapport présenté au MENVIQ, Québec, 60 p. + annexes + cartes.

DÉSILETS, L. et J.P. BEAUMONT, 1988. *Vers une gestion harmonieuse de notre environnement agricole*, Association des biologistes du Québec, 101 p. + 3 annexes.

DESMEULES, J. et J.P. GÉLINAS, 1981. *Caractéristiques physiques et démographiques du bassin versant de la rivière Chaudière*, Programme des connaissances intégrées, Direction générale des inventaires et de la recherche, ministère de l'Environnement du Québec, 78 p.

GANGBAZO, G. et B. BUTEAU, 1985. *Analyse de la gestion des fumiers dans le bassin versant de la rivière Chaudière : état de la situation et éléments de solution*, Direction de l'assainissement agricole, ministère de l'Environnement du Québec, Sainte-Foy, envirodoq n° 85514, 91 p.

GOVERNEMENT DU QUÉBEC, 1997. *Budget 1997-1998*, Discours sur le budget et renseignements supplémentaires, ministère des Finances, Québec.

GROUPE DE TRAVAIL INTERMINISTÉRIEL MAPAQ-MENVIQ, 1986. *Rapport préliminaire sur l'évaluation de l'approche et de la réglementation environnementale relatives aux établissements de production animale*, ministère de l'Environnement du Québec, 227 p. + annexes.

MARTEL, N. ET Y. RICHARD, 1998. Le bassin de la rivière Chaudière : les communautés ichtyologiques et l'intégrité biotique du milieu, pages 5.1 à 5.34, dans ministère de l'Environnement et de la Faune (éd.), *Le bassin de la rivière Chaudière : l'état de l'écosystème aquatique — 1996*, Direction des écosystèmes aquatiques, Québec, envirodoq n° EN980022.

MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES (MAM), 1980. *Répertoire des municipalités du Québec*, édition 1980, Les Publications du Québec, 935 p.

MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES (MAM), 1989. *Répertoire des municipalités du Québec*, édition 1989, Les Publications du Québec, 903 p.

MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES (MAM), 1997. *Répertoire des municipalités du Québec*, édition 1997, Les Publications du Québec, 880 p. + annexe.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC (MAPAQ), 1995. *Fichiers d'enregistrement des producteurs agricoles*, Direction de l'environnement et du développement durable, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Québec.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC (MENVIQ), 1982. *Entreprendre une rivière : rivière Chaudière*, Direction de l'assainissement des eaux, Service des études du milieu aquatique, 20 p.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC (MENVIQ), 1985. *Entreprendre la rivière Chaudière*, Direction générale de l'assainissement des eaux, Direction des études du milieu aquatique, 24 p.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC (MENVIQ), 1987. *Un nouveau cap environnemental*, ministère de l'Environnement du Québec, envirodoq n° 870307, 41 p.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC (MENVIQ), 1988. *Contribution des activités agricoles à la pollution de certains tributaires du fleuve Saint-Laurent*, Direction de l'assainissement agricole, 62 p. + 5 annexes.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC (MENVIQ) 1989. *Critère de qualité d'eau douce*, Direction de la qualité du milieu aquatique, Direction générale de l'assainissement des eaux, ministère de l'Environnement du Québec, Québec.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC (MENVIQ), 1991. *Inventaire des lieux d'élimination de déchets dangereux au Québec, région 12, Chaudière-Appalaches*, mai 1991, Direction des substances dangereuses, Sainte-Foy, envirodoq n° EN850255 SD/90-2, 70 p.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC (MEF) 1996. *Banque de données informatisées sur les entreprises manufacturières*, Direction des politiques du secteur industriel, Service de l'assainissement des eaux.

OCDE, 1994. *Indicateurs de l'environnement - Corps central de l'OCDE*, Organisation de coopération et de développement économique (9794193)NX, 26 p.

PELLETIER, L. et J. ST-ONGE, 1998. Le bassin de la rivière Chaudière : les communautés benthiques et l'intégrité biotique du milieu, pages 4.1 à 4.43, dans ministère de l'Environnement et de la Faune (éd.), *Le bassin de la rivière Chaudière : l'état de l'écosystème aquatique — 1996*, Direction des écosystèmes aquatiques, Québec, envirodoq n° EN980022.

PRIMEAU, S. et Y. GRIMARD, 1989. *Rivière Yamaska : 1975-1988, volume 1 : description du bassin versant et qualité du milieu aquatique*, Direction de la qualité du milieu aquatique, ministère de l'Environnement du Québec, Rapport QE-66-1, envirodoq n° 900060, 136 p. + 10 annexes.

SIMONEAU, M., et Y. GRIMARD, 1989. *Qualité des eaux du bassin de la rivière L'Assomption 1976-1987*, Direction de la qualité, du milieu aquatique, ministère de l'Environnement du Québec, EMA-88-31, 234 pages + 6 annexes.

SIMONEAU, M., 1991. *Qualité des eaux du bassin de la rivière Chaudière 1976-1988*, ministère de l'Environnement du Québec, Direction de la qualité des cours d'eau, envirodoq n° 930016, rapport n° QEN/QE83-1, 190 p. + 6 annexes.

STATISTIQUE CANADA, 1977. *Recensement du Canada, 1976*, Agriculture, Québec, ministère des Approvisionnement et Services, Canada.

STATISTIQUE CANADA, 1986. *Activité humaine et environnement : un compendium de statistiques*, ministère des Approvisionnement et Service, Ottawa, Canada, 375 pages.

STATISTIQUE CANADA, 1992. Agriculture, Québec 1991, *recensement du Canada, Banque de données informatiques par municipalité au Québec*, Québec, ministère des Approvisionnement et Services, Canada.

STATISTIQUE CANADA, 1997. Agriculture, Québec 1996, *recensement du Canada, Banque de données informatiques par municipalité au Québec*, Québec, ministère des Approvisionnement et Services, Canada.

TABI, M., L. TARDIF, D. CARRIER, G. LAFLAMME et M. ROMPRÉ, 1990. *Inventaire des problèmes de dégradation des sols du Québec : rapport synthèse*. Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement agroalimentaire, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, 71 p. + annexe.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC and CULTURAL ORGANIZATION (UNESCO) and WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), 1978. *Water Quality Surveys: A Guide for the Collection and Interpretation of Water Quality Data*, Sydenhams Printers, Poole, Dorset, 350 p.

VILLENEUVE, J.-P., J. BEAUCHEMIN, P. BOLDUC, C. DROUOT, M. DUCHEMIN, J.F. GAGNON, A. MAILHOT, A.N. ROUSSEAU, J.F. TREMBLAY et R. TURCOTTE, 1997. *Rapport d'étape Projet GIBSI septembre 1997*, rapport rédigé pour le comité de suivi du projet GIBSI, Rapport d'étape n° R-462b, INRS-EAU, Québec, 285 p. + 5 annexes.