

Direction du suivi de l'état de l'environnement, secteur milieu aquatique

**QUALITÉ DES EAUX DU BASSIN DE LA RIVIÈRE ETCHEMIN**

**1979-1999**

par

Patricia Robitaille, biologiste, M.Sc.

Ministère de l'Environnement  
Gouvernement du Québec  
Février 2000

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec, 2001

ISBN 2-550-38174-2

Envirodoc : ENV2001-0351

QE-125

## ÉQUIPE DE TRAVAIL

---

Rédaction, traitement et interprétation des données :	Patricia Robitaille <sup>1</sup>
Révision et collaboration :	Sylvie Cloutier <sup>1</sup> Michel Groleau <sup>1</sup> Sylvain Primeau <sup>1</sup> Serge Robert <sup>2</sup> Marc Simoneau <sup>1</sup>
Soutien technique :	Camil Giasson <sup>1</sup>
Graphisme et cartographie :	Lyne Blanchet <sup>1</sup> Francine Matte-Savard <sup>1</sup>
Révision linguistique :	Syn-Texte inc. <sup>3</sup>
Traitement de texte :	Nathalie Milhomme <sup>1</sup>
Production :	Direction des communications Ministère de l'Environnement

---

<sup>1</sup> Direction du suivi de l'état de l'environnement, secteur aquatique, ministère de l'Environnement, édifice Marie-Guyart, 675, boulevard René-Lévesque Est, 7<sup>e</sup> étage, Québec (Québec), G1R 5V7

<sup>2</sup> Direction régionale Chaudière-Appalaches, ministère de l'Environnement, 700, Notre-Dame Nord, bureau E, Sainte-Marie-de-Beauce (Québec), G6E 2K9

<sup>3</sup> Syn-Texte inc., 150, 13<sup>e</sup> Rue, Québec (Québec), G1L 2K3



---

## QUALITÉ DES EAUX DU BASSIN DE LA RIVIÈRE ETCHEMIN, 1979-1999

Référence : Robitaille, P., 2000. *Qualité des eaux du bassin de la rivière Etchemin, 1979-1999*, ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement, secteur milieu aquatique, envirodoc n° ENV2001-051, rapport n° QE-125, 22 p., 7 annexes.

### RÉSUMÉ

Cette étude trace le portrait de la qualité des eaux de surface du bassin de la rivière Etchemin sur les plans spatial et temporel. L'évolution de la qualité de l'eau a été étudiée sur une période de vingt ans à l'embouchure de la rivière Etchemin et sur une période de 10 ans pour ce qui est des stations à la tête du bassin et en aval de la municipalité de Sainte-Claire. Deux autres stations d'échantillonnage ont aussi servi à brosse un portrait plus précis de certains segments de la rivière lors de tournées estivales qui ont eu lieu en 1990, 1992, 1993 et 1997. Les résultats des tournées estivales des trois premières années, commentés dans un rapport précédent, sont comparés avec ceux qui découlent de la tournée plus récente de 1997. L'objectif de l'étude est de mettre à jour notre connaissance de la qualité de l'eau de surface du bassin de la rivière Etchemin après que plusieurs interventions d'assainissement aient été accomplies dans les milieux urbain, industriel et agricole, notamment depuis 1993.

Le bassin de la rivière Etchemin est situé sur le côté sud du fleuve Saint-Laurent. Il est borné à l'ouest par le bassin de la rivière Chaudière et au nord-est par les bassins de la rivière du Sud et de la rivière Boyer. Il couvre une superficie de 1 466 km<sup>2</sup>. Le secteur situé en amont de la municipalité de Sainte-Claire est dominé par la forêt. On y trouve la majorité des affluents de la rivière Etchemin. Les trois municipalités du bassin qui montrent la plus forte densité animale, soit plus de 3 unités animales par hectare cultivé (UA/ha), se trouvent dans ce secteur, les superficies cultivées étant restreintes par rapport à l'importance du cheptel. Les activités agricoles sont néanmoins plus intenses dans le secteur aval, qui correspond principalement aux basses-terres du Saint-Laurent. L'essor de la production animale sur le bassin de la rivière Etchemin a fait en sorte que la densité animale est passée de 1,5 UA/ha en 1976 à 1,9 UA/ha en 1986, puis à 2,4 UA/ha en 1996. La population est deux fois plus importante dans le secteur aval, qui inclut l'agglomération de Saint-Jean-Chrysostome (17 229 habitants). Toutes les municipalités du bassin possédant un réseau d'égouts (13 sur 14) ont aujourd'hui leurs eaux usées traitées par une station d'épuration. La mise en place d'un système de traitement des eaux usées industrielles pour chacun des établissements à vocation agro-alimentaire du bassin a eu lieu de 1983 à 1995. De 1988 à 1998, les subventions gouvernementales pour l'assainissement agricole ont totalisé 7,5 millions de dollars. Réparties à 63 % dans le secteur aval, elles ont surtout servi à la construction de structures d'entreposage pour les fumiers.

L'analyse de la qualité de l'eau à l'embouchure de la rivière Etchemin montre, de manière générale, des tendances opposées au cours des deux dernières décennies. De 1979 à 1986, on note à l'embouchure de la rivière Etchemin une augmentation des différentes formes de phosphore, de l'azote total et de la conductivité de l'eau. Ces augmentations sont vraisemblablement reliées à

celle, relativement importante, de la population du bassin, ainsi qu'à une intensification des activités agricoles sur le bassin. À l'opposé, pour la période s'étalant de 1989 à 1999, on constate une amélioration de la qualité de l'eau, avec des baisses significatives de coliformes fécaux et de phosphore. C'est au cours de cette période que la majorité des ouvrages d'assainissement des eaux usées industrielles et municipales ont été mis en place, y compris ceux de la municipalité de Saint-Jean-Chrysostome, la plus en aval du bassin. L'ensemble des subventions pour la construction de structures d'entreposage pour les fumiers a été versé au cours de cette dernière décennie.

On note une différence marquée dans la qualité de l'eau entre les trois premières tournées estivales (1990, 1992 et 1993) et la dernière (1997). Pour la station d'échantillonnage située en aval de Saint-Anselme, il ne fait nul doute que l'importante amélioration de la qualité de l'eau en 1997 soit associée à l'assainissement des eaux usées de la municipalité et des deux importantes entreprises agro-alimentaires localisées dans le même secteur. L'indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau y est passé d'une classe E (très mauvaise qualité), à une classe B (qualité satisfaisante). Par ailleurs, aux autres stations d'échantillonnage, il semble que le faible débit de l'été 1997 ait joué un rôle prépondérant dans les différences observées entre la dernière tournée estivale et les trois premières. On note en effet une baisse importante des fréquences de dépassement du critère des coliformes fécaux, qui vise la protection des activités récréatives à contact direct, et du critère du phosphore, qui vise à protéger le cours d'eau contre l'eutrophisation. Par temps sec, l'impact des interventions d'assainissement urbain et industriel est plus évident, notamment dans les tronçons de rivière où ces types de rejets constituent une part importante des apports de polluants. Les débordements de réseaux étant nuls, l'efficacité des ouvrages d'assainissement est alors optimale. De la même façon, le ruissellement de surface est à son minimum et fait en sorte que la pollution diffuse exerce une très faible influence sur la qualité de l'eau, notamment en milieu agricole. Entre la première (1989-1994) et la deuxième partie (1994-1999) de la dernière décennie, une baisse dans les fréquences de dépassement des critères du phosphore et des coliformes fécaux sur l'ensemble des données des deux stations principales, en aval de la municipalité de Sainte-Claire et à l'embouchure de la rivière, confirme les améliorations de la qualité de l'eau détectées lors des tournées estivales.

**Mots clés :** Rivière Etchemin, bassin hydrographique, azote, phosphore, variation temporelle

---

**TABLE DES MATIÈRES**

<b>Équipe de travail</b> .....	iii
<b>Résumé</b> .....	v
<b>Table des matières</b> .....	vii
<b>Liste des tableaux</b> .....	vii
<b>Liste des figures</b> .....	viii
<b>Liste des annexes</b> .....	viii
<b>INTRODUCTION</b> .....	1
<b>DESCRIPTION DE L'AIRES D'ÉTUDE</b> .....	1
Utilisation du territoire .....	3
Interventions d'assainissement .....	4
<b>MÉTHODOLOGIE</b> .....	6
Échantillonnage et analyse de l'eau.....	6
Traitement statistique .....	7
<b>RÉSULTATS ET DISCUSSION</b> .....	8
Portrait spatial.....	8
Évolution temporelle .....	11
Flux massiques .....	16
<b>CONCLUSION</b> .....	18
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	20

**LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1	Utilisation du territoire du bassin de la rivière Etchemin, par secteur .....	3
Tableau 2	État d'avancement des travaux d'assainissement urbain et croissance démographique de 1979 à 1998 sur le bassin de la rivière Etchemin .....	5
Tableau 3	Emplacement des stations et périodes d'échantillonnage sur le bassin de la rivière Etchemin .....	6
Tableau 4	Périodes de calcul des flux massiques d'azote et de phosphore aux stations principales et à la station témoin.....	8
Tableau 5	Indices de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau associés aux trois premières tournées estivales et à la dernière .....	9

---

Tableau 6	Pourcentage de dépassement des critères visant à protéger la vie aquatique et les usages récréatifs de l'eau associés aux trois premières tournées estivales et à la dernière .....	9
Tableau 7	Fréquence de dépassement des critères du phosphore et des coliformes fécaux aux stations 02330006 et 02330001, de 1989 à 1994 et de 1994 à 1999.....	14
Tableau 8	Séries temporelles des stations d'échantillonnage de la rivière Etchemin associées aux différentes formes de phosphore et d'azote, aux coliformes fécaux, à la conductivité et à la turbidité.....	14
Tableau 9	Flux massiques de l'azote total et du phosphore total à l'embouchure de la rivière Etchemin et caractéristiques socio-économiques de son bassin hydrographique.....	18

### LISTE DES FIGURES

Figure 1	Bassin hydrographique de la rivière Etchemin et localisation des stations d'échantillonnage.....	2
Figure 2	Débits moyens associés aux trois premières tournées estivales et à la dernière, mesurés à la station hydrométrique 023303, à Saint-Henri .....	10
Figure 3	Variation spatiale des médianes relatives à différents descripteurs de l'eau associées aux trois premières tournées estivales et à la dernière, à chaque station d'échantillonnage du bassin de la rivière Etchemin.....	12
Figure 4	Flux massiques des différentes formes d'azote et de phosphore transportées par la rivière Etchemin aux trois stations principales et à la station témoin du bassin.....	16

### LISTE DES ANNEXES

Annexe 1	Évolution des activités agricoles sur le bassin de la rivière Etchemin : 1976, 1986 et 1996	
Annexe 2	Données démographiques et état de situation de l'assainissement urbain sur le bassin de la rivière Etchemin, par secteur et par municipalité	
Annexe 3	Entreprises industrielles avec rejets liquides sur le bassin de la rivière Etchemin, par secteur et par municipalité	



- Annexe 4 Bilan des subventions en assainissement agricole sur le bassin de la rivière Etchemin, par secteur et par municipalité
- Annexe 5 Statistiques descriptives globales de 1989 à 1994, et de 1994 à 1999, aux stations principales et à la station témoin du bassin de la rivière Etchemin
- Annexe 6 Statistiques descriptives de la tournée estivale 1997 à chaque station d'échantillonnage du bassin de la rivière Etchemin
- Annexe 7 Séries temporelles des différentes formes de phosphore et d'azote, de la turbidité, de la conductivité, du pH et des coliformes fécaux à la station témoin et aux stations principales du bassin de la rivière Etchemin



---

## INTRODUCTION

À l'intérieur de son mandat de suivi de l'impact des ouvrages d'assainissement urbain et des nombreuses interventions d'assainissement industriel et agricole, la Direction du suivi sur l'état de l'environnement (DSEE), secteur milieu aquatique, du ministère de l'Environnement gère un réseau d'échantillonnage des rivières établi sur une quarantaine de bassins hydrographiques. La qualité générale de l'eau des rivières est établie sur la base de descripteurs physico-chimiques conventionnels de l'eau, excluant de ce fait les pesticides, les métaux et autres toxiques.

En 1995, la Direction des écosystèmes aquatiques (aujourd'hui la DSEE, secteur milieu aquatique) publiait un rapport sur la qualité de l'eau du bassin de la rivière Etchemin. Celui-ci était fondé sur un échantillonnage mensuel continu effectué entre 1979 et 1994 à trois stations principales ainsi que sur les données colligées à deux stations secondaires visitées dans le contexte de tournées estivales en 1990, 1992 et 1993 (Robitaille, 1995). Tous les détails de l'analyse et l'interprétation des données recueillies au cours de cette période se trouvent dans le rapport cité ci-dessus.

Depuis la publication de ce rapport, plusieurs interventions d'assainissement ont été effectuées dans les milieux urbain, industriel et agricole. Aussi, afin d'avoir en main un portrait récent qui rende compte des différentes interventions d'assainissement accomplies depuis 1994, la DSEE a procédé à l'interprétation des données sur la qualité de l'eau recueillies depuis la publication du dernier rapport (Robitaille, 1995), et a repris l'analyse des séries temporelles depuis les vingt dernières années.

L'étude actuelle est fondée sur l'échantillonnage de l'eau du bassin de la rivière Etchemin ayant eu lieu de janvier 1979 à août 1999. L'interprétation des résultats est effectuée à l'aide de différents outils tels l'indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau (IQBP), les dépassements des critères de protection de la vie aquatique et des différents usages récréatifs de l'eau, les flux massiques d'azote et de phosphore et l'analyse des séries temporelles. L'étude permet d'obtenir un portrait récent de la qualité de l'eau du bassin de la rivière Etchemin ainsi que de son évolution dans le temps. Des liens sont établis avec les différents paramètres socio-économiques pouvant influencer la qualité des cours d'eau, qu'il s'agisse des pressions de pollution exercées sur les eaux de surface ou des réponses apportées au problème par les différentes interventions d'assainissement.

## DESCRIPTION DE L'AIRE D'ÉTUDE

Le bassin de la rivière Etchemin couvre une superficie de 1 466 km<sup>2</sup>. Situé sur le côté sud du fleuve Saint-Laurent, il est borné au sud-ouest par le bassin de la rivière Chaudière et au nord-est par les bassins de la rivière du Sud et de la rivière Boyer. La rivière Etchemin prend sa source dans le secteur des monts Notre-Dame. Des massifs appalachiens, elle coule dans le piedmont, secteur où le réseau hydrographique est le plus étendu. Elle atteint ensuite les basses-terres du Saint-Laurent (figure 1). La rivière Etchemin est longue de près de 123 km ; elle est alimentée par huit affluents drainant des superficies de plus de 40 km<sup>2</sup>, dont sept se trouvent dans le

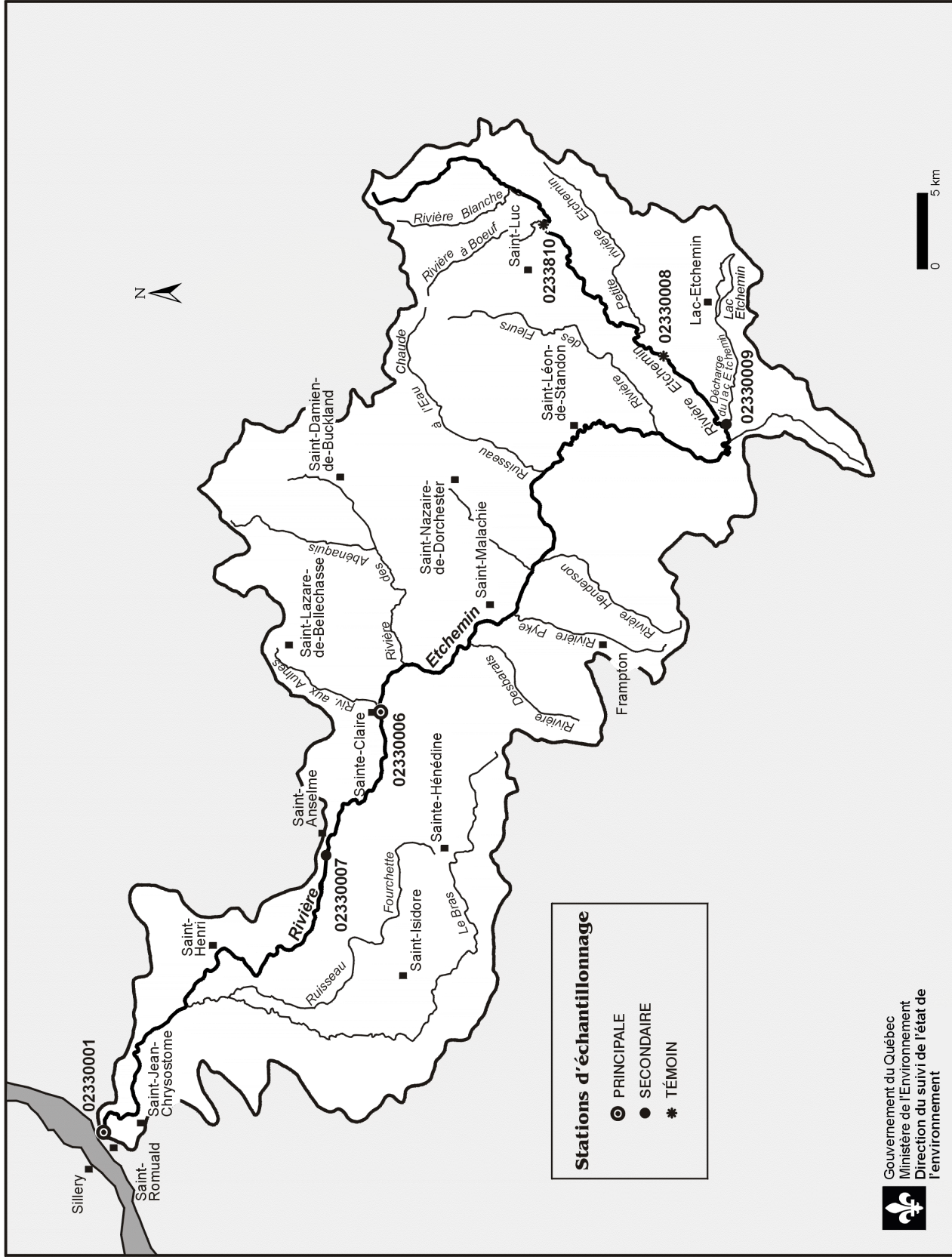


Figure 1 Bassin hydrographique de la rivière Etchemin et localisation des stations d'échantillonnage

piedmont. La rivière se jette dans le fleuve Saint-Laurent à la hauteur de Saint-Romuald. L'aire d'étude comprend deux secteurs, l'un en amont et l'autre en aval de la municipalité de Sainte-Claire.

### Utilisation du territoire

La forêt, dont 84 % se trouve dans le secteur situé en amont de la municipalité de Sainte-Claire (tableau 1), couvre plus de la moitié de la superficie du bassin. L'agriculture, quoique plus intensive dans le secteur des basses-terres, est établie partout sur le territoire. En aval de Sainte-Claire, on dénombre 63 % de toutes les terres cultivées et 59 % du cheptel total. Néanmoins, on observe que les trois municipalités montrant les plus fortes densités animales se trouvent dans le piedmont en raison d'un important cheptel et du nombre restreint de terres cultivées. C'est le cas des municipalités de Saint-Damien-de-Buckland, de Saint-Nazaire-de-Dorchester et de Saint-Malachie, pour lesquelles la densité animale est de plus de 3 unités animales par hectare cultivé (u.a./ha). En 1996, les statistiques agricoles (Statistique Canada, 1997) montraient que le bassin de la rivière Etchemin était caractérisé par un cheptel en majorité de type porcin (54 %). Ce n'était pas le cas en 1976, alors que les bovins représentaient 58 % des unités animales. Au total, au cours de cette période de vingt ans, le cheptel bovin a augmenté de 17 728 u.a.. (30 %) alors que la production porcine a augmenté de 19 630 u.a. Ce phénomène, couplé à une baisse des superficies cultivées, fait que la densité animale n'a cessé de croître sur le bassin : au cours des années 1976, 1986 et 1996, elle est passée de 1,5 à 1,9 u.a./ha, puis à 2,4 u.a./ha. La densité animale observée sur le bassin de la rivière Etchemin en 1996 est plus élevée que les densités enregistrées sur les bassins des rivières Chaudière (2,0 selon Simoneau *et al.*, 1998) et Yamaska (1,5 selon Primeau *et al.*, 1999), pourtant reconnus pour leur vocation agricole importante. Les statistiques agricoles détaillées par municipalité pour les années 1976, 1986 et 1996 se trouvent à l'annexe 1.

Tableau 1 Utilisation du territoire du bassin de la rivière Etchemin, par secteur

Caractéristiques	Secteur amont		Secteur aval		Total
Superficies drainées (ha)	102 300	70 %	44 900	30 %	147 200
<i>Utilisation du territoire</i>					
· Forêts (ha)	68 370	84 %	12 545	16 %	80 915
· Superficie urbaine (ha)	1 600	40 %	2 400	60 %	4 000
· Lacs (ha)	500	83 %	100	17 %	600
· Superficie agricole non cultivée (ha)	19 980	67 %	9 786	33 %	29 766
· Superficie cultivée (ha)	11 850	37 %	20 069	63 %	31 919
· Cheptel (unité animale)	31 528	41 %	44 535	59 %	76 063
· Densité (unité animale/hectare cultivé)	2,7		2,2		2,4
· Population (nombre)	14 053	33 %	28 345	67 %	42 398

Sur le plan démographique, les pressions sont aussi plus fortes dans le secteur aval. Ce dernier, quoiqu'il ne couvre que 30 % du territoire, accueille près de 67 % des 42 398 habitants du bassin. La municipalité la plus peuplée du bassin est celle de Saint-Jean-Chrysostome. Au cours des vingt dernières années, elle a subi un accroissement moyen de plus de 600 personnes par année. Elle totalisait, en 1998, 17 229 individus. De 1979 à 1998, la population du bassin de la rivière Etchemin a augmenté de 45 %; 94 % de cette augmentation est attribuable à la popularité de la municipalité de Saint-Jean-Chrysostome. Les statistiques démographiques par municipalité se trouvent à l'annexe 2.

Plus d'une centaine d'entreprises manufacturières sont installées sur le bassin de la rivière Etchemin. Elles sont actives dans les domaines de la transformation métallique, des produits du bois, de l'agro-alimentaire et de la chimie. Toutefois, l'ensemble de celles-ci ne porte pas préjudice au milieu aquatique. Une douzaine ont des rejets liquides; elles sont listées à l'annexe 3. Significatives d'un point de vue environnemental en raison de leurs effluents riches en matière organique, notons la présence de plusieurs entreprises industrielles oeuvrant dans l'agro-alimentaire, dont deux dans la transformation du lait et les autres dans la transformation de la viande. Elles sont établies, de l'amont vers l'aval, dans les municipalités de Lac-Etchemin, Frampton, Sainte-Claire, Saint-Anselme, Saint-Henri et Sainte-Hénédine. Les entreprises industrielles rejetant les charges les plus importantes dans le milieu aquatique sont Salaisons Brochu inc. à Saint-Henri, Charcuterie Roy inc. et Exceldor, coopérative avicole, à Saint-Anselme ainsi que la fromagerie du Groupe Lactel à Lac-Etchemin, laquelle a fermé ses portes en 1999.

### **Interventions d'assainissement**

Depuis l'instauration du Programme d'assainissement des eaux du Québec (PAEQ) en 1978, plusieurs efforts ont été consentis au niveau municipal et industriel pour traiter les rejets d'origine ponctuelle.

Du côté municipal, sur le bassin de la rivière Etchemin, seule la municipalité de Saint-Nazaire-de-Dorchester ne possède ni réseau d'égouts, ni ouvrages d'assainissement. Les treize autres municipalités du bassin bénéficient d'une station d'épuration pour traiter leurs eaux usées. À l'exception de la station d'épuration de Frampton, toutes les stations ont été construites dans le contexte du Programme d'assainissement des eaux usées (PAEQ). Ces dernières utilisent un procédé de déphosphatation de leurs eaux usées de mai à octobre, sauf celle de Saint-Luc; elles ont toutes reçu leur avis de conformité aux exigences gouvernementales en matière d'épuration des eaux. L'état d'avancement des travaux d'assainissement urbain par secteur se trouve au tableau 2; la ventilation de ces mêmes données par municipalité est présentée à l'annexe 2.

Plusieurs entreprises industrielles effectuent des traitements sur le site même de l'usine, avant de faire parvenir ou non leurs eaux usées aux stations d'épuration municipales. Sur le bassin de la rivière Etchemin, les prétraitements peuvent consister en l'un ou l'autre des systèmes suivants : dégrillage, trappe à graisse, tamis rotatif, traitement physico-chimique ou réacteur biologique séquentiel (RBS). Ce dernier type de traitement est particulièrement efficace pour l'enlèvement de l'azote ammoniacal, qui se fait soit par nitrification ou décantation. On trouve des RBS à

Saint-Henri, pour traiter les eaux fortement chargées de Salaisons Brochu inc., lesquelles sont ensuite acheminées aux étangs aérés municipaux, ainsi qu'à Saint-Anselme, pour traiter les eaux usées de l'important abattoir de volailles d'Exceldor, coopérative avicole, qui rejette ensuite ses eaux usées traitées à la rivière. Ces deux RBS ont été mis en service à la fin des années 1993 et 1994, soit après la diffusion du premier rapport faisant état de la qualité de l'eau de la rivière Etchemin (Robitaille, 1995). Il est à noter que contrairement aux étangs aérés municipaux qui nitrifient indirectement l'azote ammoniacal durant la période estivale seulement, le procédé de nitrification des RBS a lieu à longueur d'année. L'information relative à l'assainissement industriel sur le bassin de la rivière Etchemin est regroupée à l'annexe 3.

Tableau 2 État d'avancement des travaux d'assainissement urbain et croissance démographique de 1979 à 1998 sur le bassin de la rivière Etchemin

Caractéristiques	Secteur amont	Secteur aval	Total
<b>Assainissement urbain</b>			
Population			
· avec ouvrages d'assainissement 1979 <sup>1</sup>	6 925 <sup>2</sup>	2 500 <sup>3</sup>	9 025
· avec ouvrages d'assainissement 1993 <sup>4</sup>	10 535 <sup>5</sup>	8 730	19 265
· avec ouvrages d'assainissement 1999 <sup>6</sup>	10 110	18 287	28 397
· % desservi par des ouvrages d'assainissement 1999	72 %	65 %	67 %
Ouvrages d'assainissement			
· en service 1979 <sup>1</sup>	4 <sup>2</sup>	0 <sup>3</sup>	4
· avec avis de conformité	0	0	0
· en service 1993 <sup>4</sup>	6	2	8
· avec avis de conformité	4	2	6
· en service 1999 <sup>6</sup>	8	5	13
· avec avis de conformité	7	5	12
<b>Démographie<sup>7</sup></b>			
Population 1979	13 370	15 610	29 266
Population 1993	14 017	23 642	37 659
Population 1998	14 053	28 345	42 398
% de variation 1979-1998	5,1	81,6	44,9

<sup>1</sup> Source : Ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement, Michel Groleau, communication personnelle, janvier 2000.

<sup>2</sup> En 1979, chacune des municipalités de Lac-Etchemin, Saint-Damien-de-Buckland et Sainte-Claire possédait une station d'épuration pour traiter ses eaux usées. Celles-ci ont été remplacées au cours des années suivantes par des ouvrages d'assainissement plus performants, dans le contexte du Programme d'assainissement des eaux usées du Québec (PAEQ).

<sup>3</sup> En 1979, la municipalité de Saint-Jean-Chrysostome possédait une petite station d'épuration qui a été remplacé en 1988 par une station plus performante.

<sup>4</sup> Source : Ministère de l'Environnement, Direction de l'assainissement urbain, juillet 1993.

<sup>5</sup> Selon les références consultées, la population desservie par la station d'épuration de Lac-Etchemin était plus élevée en 1993 qu'en 1999.

<sup>6</sup> Source : Ministère des Affaires municipales et de la Métropole, Direction des infrastructures, avril 1999.

<sup>7</sup> Source : Répertoire des municipalités du Québec, 1980, 1981. Direction des communications, ministère des Affaires municipales, 599 pages.

Répertoire des municipalités du Québec, 1994. Publications du Québec, 926 pages.

Institut de la statistique du Québec, janvier 2000. Site Internet.

Enfin, de 1988 à 1998, 7,5 millions de dollars ont été versés en subventions pour assainir le milieu agricole, principalement pour la construction de structures d'entreposage des fumiers; 63 % des sommes ont été investies dans le secteur aval. L'annexe 4 dresse la liste des sommes investies dans chaque municipalité pour l'assainissement agricole.

## MÉTHODOLOGIE

### Échantillonnage et analyse de l'eau

L'échantillonnage de l'eau sur le bassin de la rivière Etchemin a été effectué à six stations d'échantillonnage (figure 1). Les stations principales, incluant les deux stations en tête de bassin, ont été échantillonnées au moins une fois par mois, à tous les mois de l'année, permettant ainsi l'analyse des données sur un plan temporel. Deux autres stations d'échantillonnage, dites secondaires, ont été mises en place pour des périodes restreintes, soit durant les étés 1990, 1992, 1993 et 1997 (tableau 3). Ces dernières ont permis d'obtenir un portrait spatial plus détaillé de la qualité de l'eau dans le bassin de la rivière Etchemin au cours de la saison où les usages de l'eau sont les plus nombreux. Tous les échantillons ont été prélevés au centre du cours d'eau à partir du tablier d'un pont, ce qui favorise le prélèvement dans une zone de mélange et minimise l'influence des sources locales de pollution situées à proximité des rives. Le prélèvement des échantillons est effectué à l'aide de bouteilles en polyéthylène dont le volume varie selon le descripteur à analyser. Fixées à une base lestée, les bouteilles sont descendues et remontées à vitesse constante de manière à échantillonner la colonne d'eau lorsque la profondeur du cours d'eau le permet. Les échantillons sont ensuite conservés à une température de 4 °C jusqu'à ce qu'ils soient analysés en laboratoire. Les méthodes analytiques sont décrites dans Robitaille (1995). Le tableau 3 dresse la liste des périodes pendant lesquelles chacune des stations a été échantillonnée.

Tableau 3 Emplacement des stations et périodes d'échantillonnage sur le bassin de la rivière Etchemin

N° de la station	Emplacement	Échantillonnage mensuel continu	Échantillonnage mensuel estival Mois : 07 à 10	Échantillonnage mensuel estival Mois : 05 à 10
2330010	Etchemin, au pont-route au sud-est de Saint-Luc	11-1994 à 05-1999	---	1997
2330008	Etchemin, au pont-route 277 entre Saint-Léon-de-Standon et Lac-Etchemin	09-1989 à 10-1995	1990, 1992, 1993	---
2330009	décharge du lac Etchemin au pont-route 276		1990, 1992, 1993	1997
2330006	Etchemin, au pont-route en aval de Sainte-Claire	09-1989 à 05-1998	1990, 1992, 1993	1997
2330007	Etchemin, au pont-route en aval de Saint-Anselme		1990, 1992, 1993	1997
2330001	Etchemin, au pont-route à Saint-Romuald	01-1979 à 08-1999	1990, 1992, 1993	1997

\* Interruption de l'échantillonnage de mars 1986 à septembre 1989.



---

## Traitement statistique

Dans un premier temps, une vérification a été effectuée quant à la compatibilité des méthodes d'échantillonnage, de conservation des échantillons et d'analyse des différents descripteurs utilisés au fil des ans. La création et la validation de la matrice de données ont été réalisées à l'aide du progiciel SAS (SAS Institute Inc., 1985). Les données aberrantes ou très élevées ont été vérifiées à partir des archives. L'exercice de validation a permis de constater quelques irrégularités, qui ont été retirées de la matrice initiale.

Les statistiques descriptives globales de 1989 à 1994, et de 1994 à 1999 des stations échantillonnées sur une base mensuelle se trouvent à l'annexe 5; les statistiques descriptives estivales se rapportant aux trois premières tournées estivales (1990, 1992, 1993) ainsi qu'à la dernière (1997) sont présentées séparément à l'annexe 6. Le problème associé aux données se situant sous le seuil de détection des méthodes analytiques a été résolu en leur substituant une valeur équivalant à la moitié de celui-ci (Newman *et al.*, 1989). Cette méthode a permis, entre autres, le calcul des différents paramètres statistiques sur la base de l'ensemble des données (moyenne, médiane, etc.).

La qualité générale de l'eau à chacune des stations d'échantillonnage a été évaluée à partir d'un indice qui utilise les données d'une dizaine de descripteurs de l'eau : phosphore, nitrites-nitrates, azote ammoniacal, coliformes fécaux, DBO<sub>5</sub>, saturation en oxygène, chlorophylle *a* + phéophytine *a*, pH, matières en suspension et turbidité. L'indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau (IQBP), décrit dans Hébert (1996), est de type déclassant, c'est-à-dire qu'il prend la valeur numérique du descripteur qui affiche la plus faible cote au sein de l'échantillon (facteur déclassant), sur une échelle de 0 à 100. Calculé pour chaque échantillon, l'indice attribué à une station équivaut à la médiane des indices de tous les échantillons prélevés à cette station. Il permet de classer la qualité d'une eau en cinq catégories : A à E, où A correspond à une eau de « bonne qualité » et E à une eau de « très mauvaise qualité ».

Chaque donnée individuelle a de plus été comparée aux critères assurant la protection de la vie aquatique et aux critères assurant la pratique sécuritaire d'activités récréatives de contact avec l'eau (MEF, 1998).

Les flux massiques annuels à chaque station principale (tonnes d'azote et de phosphore transportées par le cours d'eau) ont été calculés à partir des concentrations médianes et des débits moyens pour chaque mois. Les apports relatifs aux différents tronçons de rivière ont, par la suite, été pondérés par la superficie de territoire drainée afin de connaître les pertes de substances nutritives par unité de surface (kg/ha.an). Les périodes à partir desquelles les flux massiques ont été calculés sont présentées au tableau 4; elles sont relatives à la disponibilité des données sur la qualité de l'eau et le débit.

Tableau 4 Périodes de calcul des flux massiques d'azote et de phosphore aux stations principales et à la station témoin

Station d'échantillonnage	Période utilisée pour le calcul
2330010, station témoin	Septembre 1994 – août 1997
2330006, station à Sainte-Claire	Septembre 1989 – août 1995
2330001, station à l'embouchure	Septembre 1989 – août 1997

Les changements à long terme de la qualité de l'eau ont été étudiés sur la base des longues séries de données colligées aux stations principales et à la station témoin, à l'aide du progiciel WQSTAT II (Phillips *et al.*, 1989). L'exercice vise à détecter les tendances statistiquement significatives, à la hausse ou à la baisse, associées à certains descripteurs pour lesquels le nombre d'analyses et leur fréquence permettent ce type de traitement statistique. Il s'agit des différentes formes mesurées de phosphore et d'azote, la conductivité, la turbidité, le pH et les coliformes fécaux. Le test utilisé est celui de Kendall saisonnier. Le calcul de la pente de Sen permet d'estimer le taux de changement du descripteur par année.

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

### Portrait spatial

#### *Comparaison entre les trois premières tournées estivales (1990, 1992 et 1993) et la dernière (1997)<sup>1</sup>*

Les résultats provenant des deux groupes de données estivales montrent que l'eau prélevée aux stations d'échantillonnage du bassin de la rivière Etchemin était de meilleure qualité au cours de la dernière tournée. Deux stations d'échantillonnage sur cinq ont atteint une classe supérieure de qualité d'eau, soit celle de la décharge du lac Etchemin et celle située en aval de la municipalité de Saint-Anselme (tableau 5). La fréquence des dépassements des critères est, de plus, nettement inférieure en 1997 qu'au cours des trois premières tournées estivales, et ceci, pour toutes les stations d'échantillonnage (tableau 6).

<sup>1</sup> Afin que la comparaison entre les trois premières et la dernière tournées estivales puisse s'effectuer sur des périodes comparables du point de vue hydrologique, seules les données de juillet à octobre ont été utilisées pour l'année 1997.

Tableau 5 Indices de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau associés aux trois premières tournées estivales et à la dernière

Station	3 premières tournées 1990, 1992, 1993	Facteur déclassant	Dernière tournée 1997	Facteur déclassant
Témoin	s.o.	--	A ( 89 )	--
En aval de Saint-Luc	A ( 83 )	--	s.o.	--
Décharge du lac Etchemin	C ( 47 )	Phosphore	B ( 61 )	Chlorophylle <i>a</i>
En aval de Sainte-Claire	B ( 69 )	MES	B ( 62 )	Chlorophylle <i>a</i>
En aval de Saint-Anselme	E ( 0 )	Coliformes	B ( 66 )	Chlorophylle <i>a</i>
À l'embouchure	C ( 54 )	Phosphore	C ( 51 )	Chlorophylle <i>a</i>

s.o. : sans objet.

L'amélioration de la qualité de l'eau de la décharge du lac Etchemin est vraisemblablement grâce aux améliorations apportées à la station d'épuration de Lac-Etchemin. En effet, cette dernière avait des problèmes avec son procédé de déphosphatation depuis de nombreuses années, lesquels ont été réglés après 1993 (Michel Groleau, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'Environnement, communication personnelle). Dans le cas des résultats obtenus à la station d'échantillonnage en aval de la municipalité de Saint-Anselme, il ne fait nul doute que l'amélioration constatée en 1997 résulte des traitements des eaux usées municipales de Saint-Anselme et de celles de l'entreprise industrielle Charcuterie Roy inc. par la station d'épuration municipale à partir de 1993, ainsi qu'à la mise en service en 1994 d'un système de traitement des eaux usées à l'abattoir de volailles d'Exceldor, coopérative avicole.

Tableau 6 Pourcentage de dépassement des critères visant à protéger la vie aquatique et les usages récréatifs de l'eau associés aux trois premières tournées estivales et à la dernière

Station	Phosphore 0,03 mg/l		DBO <sub>5</sub> 3 mg/l		Coliformes fécaux 200 ufc/100 ml		Coliformes fécaux 1000 ufc/100 ml	
	3 premières tournées	Dernière tournée	3 premières tournées	Dernière tournée	3 premières tournées	Dernière tournée	3 premières tournées	Dernière tournée
Témoin	s.o.	0	s.o.	0	s.o.	0	s.o.	0
En aval de Saint-Luc	0	s.o.	0	s.o.	8	s.o.	8	s.o.
Décharge du lac Etchemin	91	25	0	0	25	0	17	0
En aval de Sainte-Claire	18	0	0	0	25	0	8	0
En aval de Saint-Anselme	100	0	8	0	92	0	92	0
À l'embouchure	100	0	0	0	50	25	25	0

s.o. : sans objet.

Quoique plusieurs projets d'assainissement aient eu lieu sur le bassin de la rivière Etchemin, il est fort probable que les différences observées aux autres stations d'échantillonnage (baisse des dépassements de critères), entre les trois premières tournées estivales et la dernière, soient causées en bonne partie par les débits plus faibles relevés lors de la tournée de 1997<sup>2</sup>. En prenant en compte les débits moyens de chacune des journées d'échantillonnage, le débit moyen des trois premières tournées équivaut à 21 m<sup>3</sup>/s et celui de la dernière, à 5 m<sup>3</sup>/s (figure 2). Les moyennes saisonnières (juillet à octobre) correspondant à chacun des deux groupes de tournées estivales sont de 27 m<sup>3</sup>/s et de 11 m<sup>3</sup>/s, respectivement.

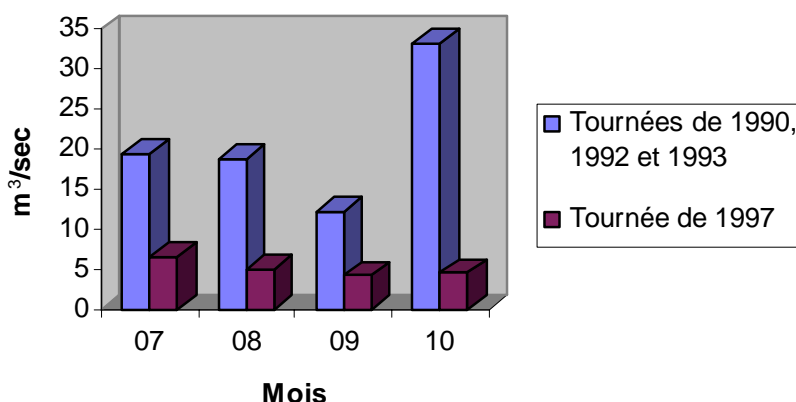


Figure 2 Débits moyens associés aux trois premières tournées estivales et à la dernière, mesurés à la station hydrométrique 023303, à Saint-Henri

Lorsque les débits sont plus faibles, on peut s'attendre à un réchauffement plus rapide de l'eau en rivière. La contribution de la nappe d'eau souterraine à la rivière est, quant à elle, relativement plus importante, contribuant ainsi à augmenter la conductivité de l'eau de surface en raison d'un apport plus grand en solides dissous. De plus, les débits plus faibles correspondent habituellement, dans le processus d'équilibre du cycle hydrologique de l'eau, à des précipitations moins abondantes ou plus étalées dans le temps. Par temps sec, l'impact des interventions d'assainissement urbain et industriel est plus évident, notamment dans les tronçons de rivière où ces types de rejets constituent une part importante des apports de polluants. Les débordements de réseaux étant nuls, l'efficacité des ouvrages d'assainissement est alors optimale. De la même façon, le ruissellement de surface qui est à son minimum par temps sec fait en sorte que la pollution diffuse exerce alors une très faible influence sur la qualité de l'eau, notamment en milieu agricole. Les apports de substances nutritives, de matières en suspension, de matière organique, de bactéries et de pesticides sont ainsi réduits par temps sec. La figure 3 reflète l'ensemble de ces phénomènes : entre les résultats des trois premières tournées estivales et de la dernière, on observe des :

<sup>2</sup> Source : Direction du milieu hydrique, ministère de l'Environnement

- diminutions de phosphore;
- diminutions de l'azote;
- diminutions des matières en suspension;
- diminutions de la turbidité;
- diminutions des coliformes fécaux;
- augmentations de la conductivité;
- augmentations de la chlorophylle *a*;
- augmentations de la température.

La chlorophylle *a* est un indicateur de la biomasse phytoplanctonique. Les conditions nécessaires au développement de celle-ci semblaient être particulièrement propices à l'été 1997. En effet, comparativement aux trois premières tournées estivales, la température de l'eau était en moyenne plus élevée. Parallèlement, une turbidité moindre aura vraisemblablement contribué à une meilleure transparence de l'eau, favorisant ainsi les processus de photosynthèse. Il est à noter que la chlorophylle *a* est le facteur déclassant de l'IQBP pour toutes les stations d'échantillonnage du bassin en 1997 (tableau 5).

Afin de relativiser les résultats exceptionnels de la tournée estivale de 1997, les fréquences de dépassement des critères du phosphore et des coliformes fécaux ont été estimées sur l'ensemble des données annuelles aux stations d'échantillonnage en aval de la municipalité de Sainte-Claire et à l'embouchure pour les deux parties de la période 1989-1999. Les résultats sont présentés au tableau 7. Quoique les dépassements de ces critères n'aient pas de signification environnementale en dehors des périodes estivales pour la protection des usages visés (usages récréatifs dans le cas des coliformes fécaux; protection de la vie aquatique contre l'eutrophisation du cours d'eau dans le cas du phosphore), l'exercice permet de constater que, contrairement aux résultats de l'été 1997, les concentrations de coliformes fécaux et de phosphore ne sont pas toujours en dessous des critères en question. Une baisse dans les fréquences de dépassement des critères du phosphore et des coliformes fécaux entre la première et la deuxième partie de la décennie confirme néanmoins les améliorations de la qualité de l'eau détectées lors des tournées estivales. Rappelons que les statistiques descriptives globales pour les périodes de 1989 à 1994 et de 1994 à 1999, aux stations échantillonnées sur une base mensuelle, sont regroupées à l'annexe 5.

## Évolution temporelle

Afin d'établir si la qualité de l'eau a subi une transformation sur une base temporelle, les longues séries de données provenant des stations échantillonnées au moins une fois par mois depuis de nombreuses années ont été analysées. L'analyse des séries de données de débit de la rivière Etchemin, pour les mêmes périodes, a aussi été effectuée, dans le but de vérifier si certaines tendances pourraient expliquer les changements observés dans la qualité de l'eau. Aucune tendance n'a été détectée dans les débits, et ceci, peu importe la période testée (septembre 1980 à octobre 1997; septembre 1980 à février 1986; septembre 1989 à octobre 1997). Lorsque aucune tendance statistiquement significative n'est détectée au niveau des débits, les modifications de la qualité de l'eau peuvent davantage s'expliquer par diverses mesures d'assainissement ayant eu lieu sur le bassin, ou par la modification de certaines activités socio-économiques pouvant avoir

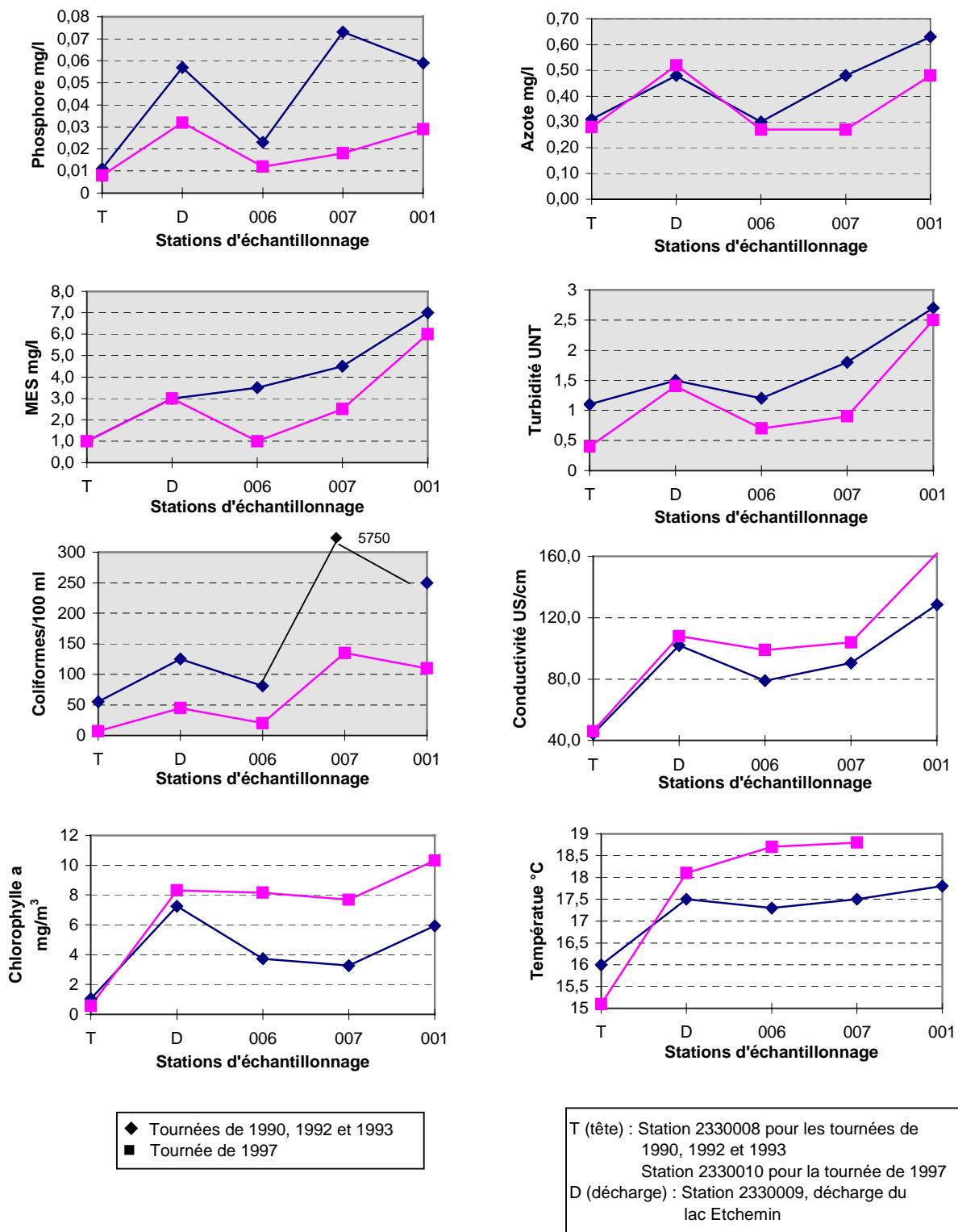


Figure 3 Variation spatiale des médianes relatives à différents descripteurs de l'eau associées aux trois premières tournées estivales et à la dernière, à chaque station d'échantillonnage du bassin de la rivière Etchemin

un impact sur la qualité de l'eau. Seules les tendances statistiquement significatives ( $p < 0,05$ ) sont présentées (tableau 8) et commentées ci-dessous. Les tracés des différentes séries temporelles sont présentés à l'annexe 7.

La station à l'embouchure de la rivière (2330001) est la seule station pour laquelle on détient une série de données débutant en 1979. Quoique l'analyse des séries temporelles ait aussi été faite sur toute la période, il est apparu intéressant de l'effectuer, de manière indépendante, sur chacune des deux périodes : *avant* et *après* l'interruption de l'échantillonnage ayant eu lieu de mars 1986 à août 1989. En effet, dans le cas du phosphore total par exemple, bien que l'examen de la série 1979-1999 montre une tendance significative à la baisse pour l'ensemble de cette période, celui des séries 1979-1986 et 1989-1999 révèle que la tendance était à la hausse au cours de la première période et à la baisse au cours de la seconde (tableau 8). Une tendance à la hausse suivie d'une tendance à la baisse est aussi observée pour le phosphore dissous.

Les augmentations d'azote total, de conductivité, de phosphore total et de phosphore dissous détectées à l'embouchure (**station 2330001**) de la rivière au cours de la période **1979 à 1986** sont vraisemblablement reliées à l'augmentation importante de la population en amont de la station d'échantillonnage, attribuable en grande partie à la popularité de Saint-Jean-Chrysostome comme zone résidentielle. Il y a eu aussi une augmentation importante du nombre de porcs sur le territoire, qui a fait passer la densité animale de 1,5 UA/ha en 1976 à 1,9 UA/ha en 1986. La production des entreprises industrielles, notamment des entreprises agro-alimentaires, a aussi augmenté au cours de cette décennie.

De **1989 à 1999**, les tendances dans la qualité de l'eau se modifient, soit que les tendances à la hausse se stabilisent ou que des tendances à la baisse s'amorcent. De fait, à la **station 2330001**, on observe d'une part une stabilisation de l'azote total et de la conductivité, et d'autre part des diminutions pour ce qui est des coliformes fécaux, du phosphore total et du phosphore dissous. Rappelons que la majorité des projets d'assainissement sur le bassin de la rivière Etchemin ont été exécutés après 1989. Du côté municipal, 83 % de la population raccordée à des réseaux d'égouts, dont la population de la municipalité de Saint-Jean-Chrysostome, a été progressivement desservi au cours de cette période par de nouveaux ouvrages d'assainissement. Des procédés de déphosphatation ont été mis en place dans la plupart des stations d'épuration<sup>3</sup>. Du côté industriel, les entreprises agro-alimentaires qui ne bénéficiaient pas encore d'un traitement efficace ont vu leurs eaux usées être traitées. Du côté agricole, l'ensemble des subventions répertoriées a été versé à partir de 1988. Il est à noter que les améliorations de la qualité de l'eau au cours de cette période ont eu lieu parallèlement à la croissance socio-économique constante du bassin, laquelle aurait accru de manière encore plus importante les pressions sur le milieu aquatique, si ce n'avait été de l'ensemble des efforts consentis en termes d'assainissement.

---

<sup>3</sup> Seules les stations d'épuration de Saint-Luc et de Saint-Édouard-de-Frampton ne procèdent pas à la déphosphatation de leurs eaux usées.

Tableau 7 Fréquence de dépassement des critères du phosphore et des coliformes fécaux aux stations 02330006 et 02330001, de 1989 à 1994 et de 1994 à 1999

Descripteur	Critère	Station 2330006, en aval de Sainte-Claire		Station 2330001, à l'embouchure	
		de septembre 1989 à mai 1994	de septembre 1994 à mai 1999	de septembre 1989 à mai 1994	de septembre 1994 à mai 1999
Phosphore (eutrophisation)	0,03 mg/l	44 %	23 %	97 %	68 %
Coliformes fécaux (contact primaire)	200 UFC/100 ml	30 %	17 %	48 %	22 %
Coliformes fécaux (contact secondaire)	1000 UFC/100 ml	7 %	6 %	12 %	6 %

Tableau 8 Séries temporelles des stations d'échantillonnage de la rivière Etchemin associées aux différentes formes de phosphore et d'azote, aux coliformes fécaux, à la conductivité et à la turbidité

Station	2330008	2330010	2330006	2330001	Période
Période	de septembre 1988 à octobre 1995	de novembre 1994 à mai 1999	de septembre 1989 à mai 1999		
Phosphore total	N.S.	N.S.	0,052 ↓ 0,042	0,084 ↑ 0,128 0,129 ↓ 0,081 0,123 ↓ 0,087	janv. 1979-fév. 1986 sept. 1989-mai 1999 janv. 1979-mai 1999
Phosphore dissous	N.S.	N.S.	0,024 ↓ 0,014	0,053 ↑ 0,075 0,068 ↓ 0,032 0,070 ↓ 0,043	janv. 1979-fév. 1986 sept. 1989-mai 1999 janv. 1979-mai 1999
Phosphore en suspension	N.S.	N.S.	0,031 ↓ 0,015	N.S. N.S. N.S.	janv. 1979-fév. 1986 sept. 1989-mai 1999 janv. 1979-mai 1999
Azote total	0,52 ↓ 0,38	0,47 ↑ 0,57	N.S.	0,78 ↑ 1,48 N.S. N.S.	janv. 1979-fév. 1986 sept. 1989-mai 1999 janv. 1979-mai 1999
Nitrates	0,39 ↓ 0,21	N.S.	N.S.	N.S. N.S. 0,63 ↑ 0,75	janv. 1979-fév. 1986 sept. 1989-mai 1999 janv. 1979-mai 1999
Azote ammoniacal	N.S.	N.S.	N.S.	N.S. N.S. 0,21 ↓ 0,15	janv. 1979-fév. 1986 sept. 1989-mai 1999 janv. 1979-mai 1999
Conductivité	N.S.	N.S.	N.S.	110,1 ↑ 135,1 N.S. 124,7 ↑ 155,3	janv. 1979-fév. 1986 sept. 1989-mai 1999 janv. 1979-mai 1999
Turbidité	2,0 ↓ 1,6	N.S.	3,6 ↓ 2,6	N.S. N.S. N.S.	janv. 1979-fév. 1986 sept. 1989-mai 1999 janv. 1979-mai 1999
Coliformes fécaux	245 ↓ 201	N.S.	418 ↓ 272	s.o. ↓ 510 324 s.o.	janv. 1979-fév. 1986 sept. 1989-mai 1999 janv. 1979-mai 1999

N.S. : tendance non significative.

s.o. : sans objet.



L'analyse des séries temporelles à l'embouchure (**station 2330001**), de **1979 à 1999**, permet d'observer pour deux descripteurs, l'azote ammoniacal et les nitrates, des tendances statistiquement significatives qui n'apparaissent pas lorsque la période est divisée en deux. L'azote ammoniacal montre une tendance à la baisse qui pourrait s'expliquer encore une fois par l'ensemble des projets d'assainissement ayant eu lieu sur le bassin, notamment ceux qui visent les sources ponctuelles. En effet, deux abattoirs importants situés dans le secteur aval du bassin (Salaisons Brochu inc. à Saint-Henri et Exceldor, coopérative avicole, à Saint-Anselme) utilisent des réacteurs biologiques séquentiels (RBS) pour traiter leurs eaux usées très chargées en azote ammoniacal et en azote organique. Cette technologie leur permet d'atteindre un niveau élevé d'enlèvement de l'azote ammoniacal par nitrification et par décantation. Les RBS sont efficaces durant tous les mois de l'année, contrairement aux étangs aérés utilisés par les municipalités pour traiter leurs eaux usées. Les étangs aérés municipaux nitrifient indirectement l'azote ammoniacal, ce qui permet de le transformer en nitrates, une forme moins toxique pour la vie aquatique. Toutefois, les basses températures de la période hivernale et le temps de rétention assez long de l'eau usée dans les étangs empêchent la flore microbienne à l'origine de la nitrification d'être active au cours de l'hiver. Dans les étangs aérés municipaux, la période de nitrification est généralement limitée, de juin à septembre. Enfin, comme action d'assainissement pouvant avoir un impact sur les baisses d'azote ammoniacal dans les eaux de surface, notons la construction de l'ensemble des fosses à fumier et lisier sur le territoire.

De **1979 à 1999**, on observe une augmentation des nitrates à la **station 2330001**. Une des raisons en est probablement la nitrification de l'azote ammoniacal en nitrates qui, tel que mentionné précédemment, fait partie du processus d'assainissement des eaux municipales dans les étangs aérés et des eaux usées industrielles dans les RBS. La quantité croissante de fumier et de lisier épandue, sur le bassin de la rivière Etchemin, sur des parcelles de terres cultivées qui, elles, sont en constante diminution, peut aussi être à l'origine d'une partie des hausses de nitrates dans le cours d'eau.

Plusieurs des projets d'assainissement nommés ci-dessus ont eu lieu en amont de la municipalité de Sainte-Claire. Leurs résultats se reflètent dans l'analyse des séries temporelles de la **station 2330006**, où des baisses des différentes formes de phosphore, des coliformes fécaux et de la turbidité ont aussi été observées entre **1989 et 1999**.

Dans le cas de la **station 2330008**, située en aval de la municipalité de Saint-Luc qui a mis en service sa station d'épuration en 1991, on observe des baisses de nitrates, d'azote total et de coliformes fécaux dans la série s'étalant de **1989 à 1995**. Les résultats concordent avec le fait que le traitement consiste en des étangs *non aérés* de type accumulation-vidange. Les eaux usées sont accumulées dans les bassins pendant plusieurs semaines sans qu'il n'y ait aucun déversement. Le rejet est effectué en deux périodes d'environ trois semaines, lors des crues printanières et automnales, afin que la dilution des effluents soit maximale. Aucun traitement spécifique de déphosphatation n'est en place à Saint-Luc.

## Flux massiques

Les flux massiques représentent les quantités totales d'azote et de phosphore véhiculées par la rivière. On observe un accroissement des flux massiques des différentes formes d'azote et de phosphore, d'amont en aval (figure 4). Sur le bassin de la rivière Etchemin, les charges en azote et en phosphore sont 36 et 111 fois plus élevées, respectivement, à l'embouchure qu'à la station témoin (tableau 7). On observe aussi que, plus on descend vers l'aval de la rivière Etchemin, plus la proportion de phosphore en suspension augmente par rapport à celle du phosphore dissous : elle passe de 52 % à 55 % à 59 % à l'embouchure. Cette situation est vraisemblablement associée à la traversée des basses-terres par le cours d'eau et à l'intensité de l'agriculture dans cette région. Les nitrates eux sont plus variables. Ils sont proportionnellement moins importants à Sainte-Claire (62 %) qu'à la station témoin (75 %) et qu'à l'embouchure (70 %). Dans l'ensemble, ces augmentations d'amont en aval sont directement associées à l'étendue du territoire drainé à chacune des stations d'échantillonnage ainsi qu'à l'intensité et à l'impact cumulatif des activités socio-économiques ayant une influence sur les eaux de surface et les eaux souterraines. Aux apports provenant des sources municipales et industrielles s'ajoutent le ruissellement et le lessivage des quantités excédentaires d'azote et de phosphore provenant des engrais organiques et minéraux utilisés sur le territoire. Les taux d'enrichissement du sol, estimés à partir des statistiques agricoles de 1995 du MAPAQ, indiquent, pour le bassin de la rivière Etchemin, un taux excédentaire moyen de l'ordre de 79 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha et de 67 kg N/ha (en excluant les engrais minéraux), et de 89 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha et de 82 kg N/ha (en les incluant) (Michel Patoine, Direction du secteur agricole, ministère de l'Environnement, communication personnelle).

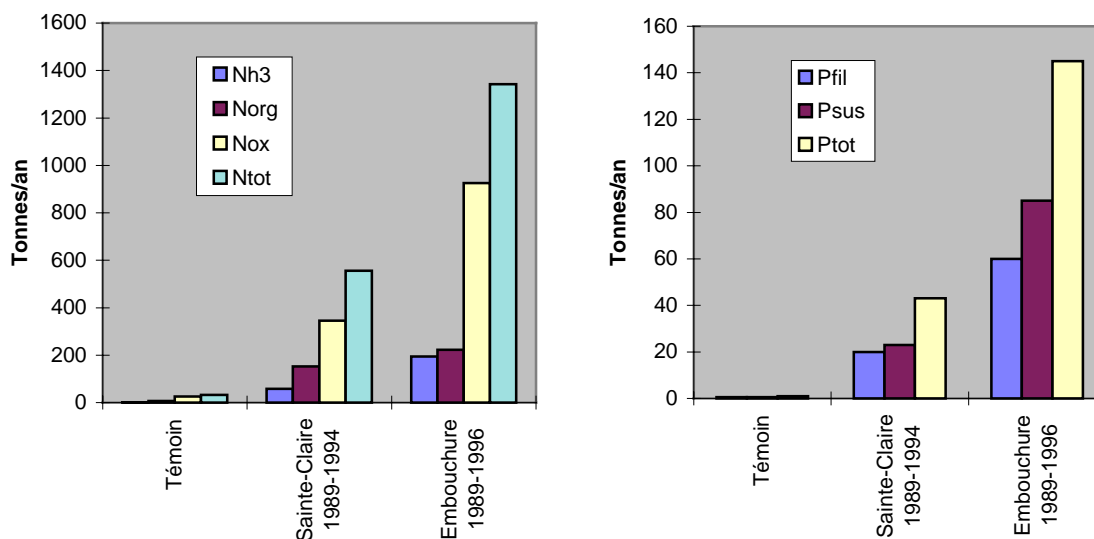


Figure 4 Flux massiques des différentes formes d'azote et de phosphore transportées par la rivière Etchemin aux trois stations principales et à la station témoin du bassin

Les flux massiques annuels par hectare du bassin de la rivière Etchemin sont relativement élevés : 9,1 kg N/ha.an et 1,0 kg P/ha.an. En comparaison avec les flux massiques de deux autres bassins à vocation agricole, ils se situent au-dessus de ceux de la rivière Chaudière (5,9 kg N/ha.an et 0,8 kg P/ha.an, d'après Simoneau, 1998), quoique en dessous de ceux de la rivière Yamaska (14,0 kg N/ha.an et 1,4 kg P/ha.an, d'après Primeau, 1999).

Afin de pouvoir estimer la contribution des sources diffuses de phosphore, nous avons effectué un calcul sommaire. Ainsi, nous avons soustrait des apports totaux de phosphore mesurés à l'embouchure : a) les apports d'origine naturelle calculés sur la base des résultats obtenus aux deux stations en tête de bassin; b) les apports d'origine municipale (Source : rapports du MAM portant sur l'évaluation de la performance des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux du PAEQ, 1990 à 1996); et c) les apports d'origine industrielle avant traitement, lorsque applicable (Source : charges inscrites dans les rapports d'étape III, études de conception des stations d'épuration). Le résultat obtenu, quoique approximatif, indique une contribution moyenne des apports de sources naturelle et ponctuelle de l'ordre de 35 % pour la période de 1989 à 1996, ce qui signifie que les apports de phosphore d'origine diffuse sont responsables d'environ 65 % des apports de phosphore total<sup>4</sup>. Il est à noter que cette estimation ne tient compte ni des pertes provenant des épisodes de surverse des réseaux d'égouts municipaux, ni de la contribution des résidences isolées (33 % de la population totale), lesquelles ne sont reliées à aucun réseau d'égouts.

Enfin, le calcul des flux massiques aux deux stations en tête de bassin (tableau 9) montre des pertes à l'hectare en azote plus élevées que la plage de 1,0 à 3,0 kg N/ha.an rapportée par Gangbazo et Babin (2000) pour des rivières québécoises coulant dans un milieu à couvert principalement forestier. En 1996, la station 2330008, qui servait alors de station témoin, a été déplacée parce que les rejets de la municipalité de Saint-Luc influençaient la qualité d'eau, particulièrement au niveau des coliformes fécaux et de l'azote. Les données de la nouvelle station d'échantillonnage (2330010) ont effectivement montré une légère baisse des teneurs en coliformes fécaux alors qu'aucun changement n'a été observé pour ce qui est de l'azote (égalité des médianes). Les pertes d'azote total à l'hectare sont de 3,8 kg/ha.an à l'une et l'autre des stations en tête de bassin (tableau 9). Les pertes associées aux nitrates sont même plus élevées à la station située en amont des rejets de Saint-Luc (calculs non rapportés) qu'à la station située en aval. Des résultats semblables ont été obtenus sur la péninsule gaspésienne pour les rivières Cascapédia et Matane (3,6 et 3,8 kg N/ha.an, respectivement). Parmi six rivières gaspésiennes peu ou pas influencées par des rejets d'origine agricole, municipale ou industrielle (Robitaille, 1999), ces deux rivières appartenaient aux bassins hydrographiques sur lesquelles les coupes forestières avaient été les plus importantes au cours de la période à l'étude. En ce qui concerne le bassin de la rivière Etchemin, la consultation de photos aériennes du secteur en amont de la station d'échantillonnage et une visite de terrain ont permis de constater que de grandes parties du territoire forestier en amont de la station d'échantillonnage, notamment les sous-bassins de la rivière Blanche, de la rivière à Bœuf et de la Petite rivière Etchemin, ont été coupées de manière très importante. La récolte de la forêt peut avoir un impact sur les concentrations d'azote dans l'eau. Après une coupe, l'absence de végétation, et par conséquent de racines, favorise le lessivage des nitrates dans le sol. Ce phénomène pourrait expliquer la situation observée dans la

---

<sup>4</sup> Le même type de calcul n'a pu être effectué pour l'azote en raison d'un manque de données industrielles.

partie supérieure du bassin de la rivière Etchemin en amont de Saint-Luc. Ces effets temporaires s'estompent habituellement au fur et à mesure que les végétaux envahissent le territoire déboisé (Roberge, 1996; Plamondon et Ouimet, 1982).

Tableau 9 Flux massiques de l'azote total et du phosphore total à l'embouchure de la rivière Etchemin et caractéristiques socio-économiques de son bassin hydrographique

Station	Période	Azote Tonnes/an	Phosphore Tonnes/an	N/P	Azote Kg/ha.an	Phosp. kg/ha.an	% du bassin cultivé	Cheptel	Population
2330010	1994-1996	37	1,3	28,5	<b>3,8</b>	<b>0,1</b>	< 1	0	< 25
2330008	1989-1994	67	2,9	23,0	3,8	0,2	< 1	78	568
2330006	1989-1994	556	43	12,9	<b>5,5</b>	<b>0,4</b>	12	31 528	14 154
2330001	1989-1996	1343	145	9,2	<b>9,1</b>	<b>1,0</b>	22	76 062	28 096

## CONCLUSION

De manière générale, la qualité de l'eau de la rivière Etchemin est de bonne qualité ou de qualité satisfaisante dans tout le secteur occupé par le piedmont. Cela s'explique par une hydrographie développée en amont de la municipalité de Sainte-Claire, l'importance de la forêt sur cette portion de territoire et un développement socio-économique restreint. Dans le secteur des basses-terres cependant, les différentes pressions de pollution provenant des milieux urbain, industriel et agricole s'intensifient. Leur impact cumulatif sur la rivière est manifeste. L'eau à l'embouchure de la rivière Etchemin était classée de qualité douteuse (classe C de l'IQBP) à l'été 1997, malgré le fait que la tournée d'échantillonnage ait été effectuée par un temps particulièrement sec, qui minimise les déversements aux ouvrages de surverse municipaux et les apports provenant du milieu agricole.

Sur le plan temporel, les résultats de la qualité de l'eau des deux dernières décennies dans le bassin de la rivière Etchemin reflètent bien l'évolution de la réalité socio-économique du territoire et les projets d'assainissement qui y ont eu lieu. Au cours des dix *premières* années, de 1979 à 1989, on constate une augmentation de la population, du cheptel et de la production agro-alimentaire. Parallèlement, on observe à l'embouchure de la rivière Etchemin une dégradation de la qualité de l'eau, qui se manifeste par des tendances à la hausse du phosphore dissous, du phosphore en suspension, du phosphore total, de l'azote total et de la conductivité. Par ailleurs, au cours des dix dernières années, de 1989 à 1999, ont eu lieu tous les projets d'assainissement municipaux, industriels et agricoles, à l'exception de trois municipalités du secteur amont, regroupant un peu moins de 20 % de la population, dont les ouvrages ont été mis en service en 1983, 1984 et 1986. Il appert que l'ensemble des projets d'assainissement de la dernière décennie a soit freiné les tendances à la hausse précédemment constatées, ou inversé celles-ci en des tendances à la baisse, améliorant ainsi la qualité de l'eau de la rivière Etchemin. Grâce aux investissements majeurs pour assainir les eaux usées d'origine ponctuelle et diffuse,

des améliorations dans la qualité de l'eau ont donc eu lieu, malgré le fait que la population, la densité animale et la production industrielle aient continué d'augmenter sur le territoire.

Quoique beaucoup de travail ait été accompli en termes d'assainissement, de nouveaux défis se présentent pour maintenir ou améliorer la qualité de l'eau du bassin de la rivière Etchemin. Du côté municipal, nous entrons dans une nouvelle ère d'intervention. Le développement urbain, particulièrement dans la partie aval du bassin versant, la croissance, notamment dans le domaine agro-alimentaire, et la diversification accrue des industries demandent une surveillance soutenue, afin de ne pas compromettre la capacité des ouvrages municipaux d'assainissement (OMAE) et des systèmes d'assainissement industriel autonomes à respecter les exigences de rejet. À ces préoccupations s'ajoute le vieillissement des OMAE (certains ont déjà plus de 15 ans), qui exigeront des interventions d'entretien plus importantes et coûteuses, sans oublier l'accumulation des boues dans les étangs aérés, qui nécessiteront des vidanges à court et moyen terme. Du côté agricole, on devra poursuivre les interventions d'assainissement amorcées en complétant la construction et l'amélioration des structures d'entreposage de fumier et en encourageant la mise en place de plans agro-environnementaux de fertilisation, afin que la fertilisation des sols satisfasse adéquatement les besoins des cultures en éléments nutritifs. Enfin, une vigilance est à acquérir concernant les coupes forestières en tête de bassin, coupes qui pourraient éventuellement engendrer des problèmes pour le milieu aquatique, voire une certaine baisse de la qualité de l'eau, mais surtout la dégradation des habitats fauniques, y compris évidemment l'habitat du poisson.

## BIBLIOGRAPHIE

GANGBAZO, G. et F. BABIN, 2000. « Pollution de l'eau des rivières dans les bassins versants agricoles », *Vecteur Environnement*, sous presse.

HÉBERT, S., 1996. *Développement d'un indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau pour les rivières du Québec*, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, Envirodoq n° EN970102, rapport n° QE-108, 20 p., 4 annexes.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE, 1998. *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec*, Québec, Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, 387 p.

NEWMAN, M.C., P.M. DIXON, B.B. LOONEY et J.E. PINDER, 1989. « Estimating mean and variance for environmental samples with below detection limit observations », *Water Resources Bulletin*, 25(4) : 905-916.

PHILLIPS, R.D., P.H. OTTO et J.C. LOFTIS, 1989. *WQSTAT II: A Water Quality Statistics Program*, Colorado State University, Fort Collins, United States, 42 p.

PLAMONDON, A.P. et R. OUMET, 1982. *Impact de l'exploitation forestière sur quelques paramètres de la qualité de l'eau en relation avec la lisière boisée*, Ministère de l'Énergie et des Ressources, Abitibi (1980-1991), rapport n° 4, 70 p.

PRIMEAU, S., N. LA VIOLETTE, J. SAINT-ONGE et D. BERRYMAN, 1999. « Le bassin de la rivière Yamaska : profil géographique, sources de pollution et interventions d'assainissement », section 1, dans Ministère de l'Environnement et de la Faune (éd.), *Le bassin de la rivière Yamaska : l'état de l'écosystème aquatique*, Québec, Direction des écosystèmes aquatiques, Envirodoq n° EN990224, rapport n° EA-14.

ROBERGE, J., 1996. *Impacts de l'exploitation forestière sur le milieu hydrique*, Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, rapport H-1, Envirodoq n° EN960189, 68 p., 1 annexe.

ROBITAILLE, P., 1999. *Qualité des eaux des rivières Mitis et Matane dans le Bas-Saint-Laurent et des rivières Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle en Gaspésie, 1979 à 1997*, Québec, Ministère de l'Environnement, Direction des écosystèmes aquatiques, Envirodoq n° EN990237, rapport n° QE-120, 32 p., 7 annexes.

ROBITAILLE, P., 1995. *Qualité des eaux du bassin de la rivière Etchemin, 1979 à 1994*, Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, Envirodoq n° EN950563, rapport n° QE-103, 43 p., 8 annexes.

SAS INSTITUTE INC., 1985. *SAS User's Guide : Basics*, 5<sup>e</sup> édition, SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, 1290 p.

SIMONEAU, M., L. PELLETIER et N. MARTEL, 1998. « Le bassin de la rivière Chaudière : profil géographique, sources de pollution et interventions d'assainissement », 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, pages 1.1 à 1.34.

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





Annexe 1 Évolution des activités agricoles<sup>1</sup> sur le bassin de la rivière Etchemin : 1976, 1986 et 1996

	Superficie de la municipalité dans le bassin (en %)	Nombre de fermes			Sup. agr. totales 1996	Interligne étroit			Fourrages			Maïs			Grand interligne			Autres cultures			Total des superficies cultivées			Sup. agr. non cultivées 1996
		1976	1986	1996		1976	1986	1996	1976	1986	1996	1976	1986	1996	1976	1986	1996	1976	1986	1996	1976	1986	1996	
<b>SECTEUR AMONT</b>																								
Lac-Etchemin	100,0	0	0	1	93	0	0	4	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	49
Sainte-Claire	100,0	95	94	85	5719	726	674	582	2948	2808	2364	133	220	227	133	222	247	1	5	8	3808	3709	3200	2519
Saint-Léon-de-Standon	100,0	87	84	58	5028	374	184	44	2233	2089	1135	0	19	0	2	24	15	1	2	0	2610	2300	1194	3834
Saint-Malachie	100,0	68	62	64	4083	415	92	12	1433	1716	1387	7	18	9	38	18	9	0	1	0	1886	1826	1408	2675
Saint-Nazaire-de-Dorchester	100,0	21	24	24	2229	131	57	45	830	704	584	0	0	8	0	0	8	0	1	0	961	762	637	1592
Saint-Luc	93,6	0	0	2	204	0	0	13	0	0	56	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	70	134
Saint-Damien-de-Buckland	87,8	16	16	10	897	133	65	18	457	570	235	33	6	3	33	7	3	0	1	0	623	644	257	640
Saint-Lazare-de-Bellechasse	72,6	60	52	44	3212	336	229	178	1432	1424	1084	33	30	22	33	30	29	28	0	3	1829	1683	1295	1917
Sainte-Germaine-du-Lac-Etchemin	71,2	28	25	19	1722	184	162	65	1098	943	747	27	26	0	30	28	0	9	0	0	1320	1132	812	910
Frampton	65,9	59	56	56	4071	629	161	107	1547	1805	1209	25	12	20	32	12	20	3	1	3	2210	1980	1339	2732
Saint-Odilone-de-Cranbourne	39,4	30	26	27	2936	260	127	107	1170	1206	1027	47	28	7	47	28	8	2	0	0	1479	1362	1142	1794
Notre-Dame-Auxiliatrice-de-Buckland	27,6	9	9	10	706	75	41	25	248	213	133	4	2	0	4	2	0	0	0	1	328	255	160	546
Sainte-Sabine	26,8	4	0	2	263	39	0	16	122	0	72	0	0	0	1	0	1	6	0	1	168	0	90	173
Saint-Nérée	23,2	8	10	7	535	64	41	16	185	165	138	1	1	5	8	1	5	0	0	0	257	208	159	376
Saint-Magloire-de-Bellechasse	11,0	3	3	1	132	23	18	8	123	102	36	1	1	0	1	1	0	0	0	0	148	120	45	87
<b>TOTAL SECTEUR AMONT</b>		<b>488</b>	<b>460</b>	<b>409</b>	<b>31830</b>	<b>3389</b>	<b>1851</b>	<b>1239</b>	<b>13826</b>	<b>13745</b>	<b>10249</b>	<b>312</b>	<b>362</b>	<b>300</b>	<b>362</b>	<b>372</b>	<b>345</b>	<b>49</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>17624</b>	<b>15981</b>	<b>11850</b>	<b>19980</b>
Écart 1976-1996		-79		-16%		-2151		-63%	-3577		-26%	-12		-4%	-16		-5%	-32		-67%	-5774		-33%	
Écart 1976-1986		-28		-6%		-1538		-45%	-81		-1%	51		16%	11		3%	-37		-77%	-1643		-9%	
Écart 1986-1996		-51		-11%		-613		-33%	-3496		-25%	-63		-17%	-27		-7%	5		45%	-4131		-26%	
<b>SECTEUR AVAL</b>																								
Saint-Isidore	96,71	143	136	116	7914	955	1627	1182	4447	3691	3587	224	185	971	262	191	1096	3	0	9	5667	5509	5874	2040
Sainte-Hénédiine	90,77	84	74	67	4067	512	431	328	2237	2021	2044	176	125	81	176	125	83	1	2	13	2926	2580	2468	1599
Saint-Henri	68,95	101	97	86	6454	728	864	565	3670	3252	3100	188	234	495	188	285	517	16	25	16	4601	4426	4199	2255
Saint-Jean-Chrysostome	62,21	32	34	21	1326	309	136	131	889	980	737	37	38	51	41	44	53	18	5	16	1257	1165	937	389
Saint-Anselme	61,36	61	58	50	3415	377	698	523	2047	1724	1469	161	141	448	198	141	472	26	5	4	2464	2568	2469	946
Honfleur	47,58	37	42	38	2206	297	497	401	1220	1176	1083	10	7	154	10	7	181	2	0	0	1530	1681	1666	540
Sainte-Marguerite	43,54	42	40	40	2798	246	213	176	1373	1166	1191	17	24	33	17	24	42	12	0	4	1647	1403	1413	1385
Scott	27,25	0	0	5	390	0	0	21	0	0	202	0	0	20	0	0	25	0	0	1	0	0	249	141
Saint-Lambert-de-Lauzon	24,67	15	15	14	851	111	120	128	534	326	308	7	24	37	17	40	60	1	6	11	663	493	508	343
Pintendre	18,09	6	10	8	407	69	71	53	202	305	202	3	8	7	3	11	11	0	3	2	275	389	268	139
Lévis	7,54	0	0	1	27	0	0	3	0	0	12	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	19	8
<b>TOTAL SECTEUR AVAL</b>		<b>523</b>	<b>507</b>	<b>445</b>	<b>29855</b>	<b>3604</b>	<b>4657</b>	<b>3512</b>	<b>16619</b>	<b>14643</b>	<b>13936</b>	<b>822</b>	<b>786</b>	<b>2298</b>	<b>912</b>	<b>868</b>	<b>2544</b>	<b>79</b>	<b>46</b>	<b>77</b>	<b>21029</b>	<b>20214</b>	<b>20069</b>	<b>9786</b>
Écart 1976-1996		-77		-15%		-92		-3%	-2683		-16%	1477		180%	1632		179%	-2		-3%	-960		-5%	
Écart 1976-1986		-15		-3%		1053		29%	-1976		-12%	-36		-4%	-44		-5%	-33		-41%	-815		-4%	
Écart 1986-1996		-62		-12%		-1145		-25%	-707		-5%	1513		193%	1676		193%	30		66%	-145		-1%	
<b>TOTAL DU BASSIN</b>																								
<b>TOTAL DU BASSIN</b>		<b>1011</b>	<b>967</b>	<b>854</b>	<b>61685</b>	<b>6993</b>	<b>6509</b>	<b>4751</b>	<b>30445</b>	<b>28388</b>	<b>24185</b>	<b>1134</b>	<b>1148</b>	<b>2598</b>	<b>1273</b>	<b>1240</b>	<b>2889</b>	<b>127</b>	<b>57</b>	<b>93</b>	<b>38653</b>	<b>36195</b>	<b>31919</b>	<b>29766</b>
Écart 1976-1996		-157		-16%		-2242		-32%	-6260		-21%	1465		129%	1616		127%	-35		-27%	-6734		-17%	
Écart 1976-1986		-43		-4%		-484		-7%	-2057		-7%	15		1%	-33		-3%	-70		-55%	-2458		-6%	
Écart 1986-1996		-113		-12%		-1758		-27%	-4203		-15%	1450		126%	1649		133%	36		62%	-4276		-12%	

<sup>1</sup> Source : Statistique Canada, Recensements 1976, 1986 et 1996

Annexe 1 Évolution des activités agricoles<sup>1</sup> sur le bassin de la rivière Etchemin : 1976, 1986 et 1996 (suite)

	Volailles			Bovins			Porcs			Autres animaux			Cheptel total			Densité animale 1996
	1976	1986	1996	1976	1986	1996	1976	1986	1996	1976	1986	1996	1976	1986	1996	
<b>SECTEUR AMONT</b>																
Lac-Etchemin	0	0	0	0	0	35	0	0	8	0	0	1	0	0	44	1,0
Sainte-Clair	1073	232	163	3898	3561	3012	2319	3966	4172	0	68	86	7291	7827	7434	2,3
Saint-Léon-de-Standon	63	312	143	2057	1720	1295	1412	1548	1298	10	100	130	3542	3679	2866	2,4
Saint-Malachie	123	209	270	1518	1511	1146	1988	2878	2766	0	125	232	3630	4724	4413	3,1
Saint-Nazaire-de-Dorchester	2	27	53	466	420	689	375	1209	4629	0	33	22	843	1689	5393	8,5
Saint-Luc	0	0	1	0	0	45	0	0	30	0	0	1	0	0	78	1,1
Saint-Damien-de-Buckland	1	1	21	545	446	277	76	47	1863	0	15	9	622	508	2171	8,5
Saint-Lazare-de-Bellechasse	33	0	50	1879	1601	1474	924	1227	879	0	25	43	2836	2854	2446	1,9
Sainte-Germaine-du-lac-Etchemin	1	1	0	840	687	647	145	193	144	6	49	17	992	929	807	1,0
Frampton	29	132	425	1584	1264	1068	616	937	1724	2	32	32	2231	2365	3249	2,4
Saint-Odilon-de-Cranbourne	104	31	26	1155	1119	1234	277	689	814	9	13	15	1545	1852	2089	1,8
Notre-Dame-Auxiliatrice-de-Buckland	1	0	0	235	178	180	30	14	25	5	16	8	271	208	213	1,3
Sainte-Sabine	0	0	1	114	0	58	3	0	39	0	0	2	117	0	100	1,1
Saint-Nérée	0	0	8	201	174	102	83	144	59	0	8	7	284	325	175	1,1
Saint-Magloire-de-Bellechasse	8	6	1	103	83	29	6	23	20	3	3	1	120	115	50	1,1
<b>TOTAL SECTEUR AMONT</b>	<b>1439</b>	<b>952</b>	<b>1161</b>	<b>14594</b>	<b>12763</b>	<b>11292</b>	<b>8255</b>	<b>12875</b>	<b>18468</b>	<b>35</b>	<b>487</b>	<b>607</b>	<b>24324</b>	<b>27075</b>	<b>31528</b>	<b>2,7</b>
Écart 1976-1996	-278		-19%	-3302		-23%	10213		124%	572		1656%	7203		30%	
Écart 1976-1986	-487		-34%	-1831		-13%	4619		56%	453		1310%	2751		11%	
Écart 1986-1996	209		22%	-1471		-12%	5593		43%	120		25%	4453		16%	
<b>SECTEUR AVAL</b>																
Saint-Isidore	350	793	1932	5173	4784	5111	3390	4721	8918	0	111	84	8913	10409	16046	2,7
Sainte-Hénédi	27	143	104	2975	2893	3070	2300	3260	3116	9	103	55	5311	6398	6344	2,6
Saint-Henri	391	956	501	4031	3781	3911	2322	5747	2812	11	119	71	6754	10604	7294	1,7
Saint-Jean-Chrysostome	84	114	21	1135	873	821	73	316	112	5	54	43	1298	1358	997	1,1
Saint-Anselme	477	85	99	2440	2170	2131	2045	3828	2864	0	13	46	4962	6095	5140	2,1
Honfleur	93	61	71	1453	1402	1400	946	1626	1795	0	18	64	2493	3106	3331	2,0
Sainte-Marguerite	262	334	478	1490	1478	1262	1622	1649	2022	0	23	37	3373	3484	3799	2,7
Scott	0	0	27	0	0	209	0	0	156	0	0	2	0	0	394	1,6
Saint-Lambert-de-Lauzon	16	36	38	415	301	277	240	458	499	6	22	24	677	818	837	1,6
Pintendre	0	1	16	210	259	208	19	66	77	0	23	29	230	349	330	1,2
Lévis	0	0	3	0	0	10	0	0	5	0	0	4	0	0	22	1,2
<b>TOTAL SECTEUR AVAL</b>	<b>1701</b>	<b>2524</b>	<b>3291</b>	<b>19322</b>	<b>17941</b>	<b>18410</b>	<b>12957</b>	<b>21672</b>	<b>22375</b>	<b>31</b>	<b>486</b>	<b>459</b>	<b>34011</b>	<b>42621</b>	<b>44535</b>	<b>2,2</b>
Écart 1976-1996	1590		93%	-912		-5%	9418		73%	428		1391%	10524		31%	
Écart 1976-1986	823		48%	-1381		-7%	8715		67%	455		1479%	8610		25%	
Écart 1986-1996	767		30%	469		3%	703		3%	-27		-6%	1914		4%	
<b>TOTAL DU BASSIN</b>	<b>3140</b>	<b>3475</b>	<b>4452</b>	<b>33916</b>	<b>30704</b>	<b>29702</b>	<b>21212</b>	<b>34547</b>	<b>40843</b>	<b>65</b>	<b>973</b>	<b>1066</b>	<b>58335</b>	<b>69696</b>	<b>76062</b>	<b>2,4</b>
Écart 1976-1996	1312		42%	-4214		-12%	19630		93%	1000		1531%	17728		30%	
Écart 1976-1986	335		11%	-3212		-9%	13334		63%	908		1389%	11361		19%	
Écart 1986-1996	977		28%	-1002		-3%	6296		18%	93		10%	6366		9%	

<sup>1</sup> Source : Statistique Canada, Recensements 1976, 1986 et 1996

Annexe 2 Données démographiques et état de situation de l'assainissement urbain sur le bassin de la rivière Etchemin, par secteur et par municipalité

Municipalité	Population <sup>1</sup>		Variation %	Réseau d'égouts <sup>2</sup>	Population desservie par ouvrages d'assainissement <sup>2</sup>	Type de traitement <sup>3</sup>	Date de mise en service <sup>2</sup>	Avis de conformité <sup>2</sup>
	1979	1998						
<b>Secteur amont</b>								
Saint-Luc	570	531	- 6,8	oui	374	ENA	91-08	94-02
Lac-Etchemin	2 750	2 507	- 8,8	oui	2 500	EA <sup>déph.</sup>	83-11	89-03
Saint-Léon-de-Standon	1 410	1 229	- 12,8	oui	1 000	EA <sup>déph.</sup>	84-07	91-07
Saint-Nazaire-de-Dorchester	340	413	21,5	non	---	---	---	---
Frampton	1 350	1 258	- 6,8	oui	820	EA	Hors PAEQ <sup>4</sup>	---
Saint-Malachie	1 140	1 377	20,8	oui	836	EA <sup>déph.</sup>	90-05	92-10
Saint-Damien-de-Buckland	1 930	2 274	17,8	oui	2 000	EA <sup>déph.</sup>	97-06	98-10
Saint-Lazare-de-Bellechasse	1 190	1 255	5,5	oui	580	EA <sup>déph.</sup>	86-06	90-12
Sainte-Claire	2 690	3 209	19,3	oui	2 000	EA <sup>déph.</sup>	95-12	97-11
<b>Sous-total</b>	<b>13 370</b>	<b>14 053</b>	<b>5,1</b>		<b>10 110</b>			
<b>Secteur aval</b>								
Saint-Anselme	3 030	3 350	10,6	oui	2 098	EA <sup>déph.</sup>	93-11	96-12
Saint-Henri	4 050	3 948	- 2,5	oui	2 581	EA <sup>déph.</sup> + RBS	94-06	98-06
Sainte-Hénédiène	1 210	1 169	- 3,3	oui	608	EA <sup>déph.</sup>	89-12	92-12
Saint-Isidore	2 380	2 649	11,3	oui	750	EA <sup>déph.</sup>	93-12	96-01
Saint-Jean-Chrysostome	4 940	17 229	248,7	oui	12 250	EA <sup>déph.</sup>	88-12	91-10
<b>Sous-total</b>	<b>15 610</b>	<b>28 345</b>	<b>81,6</b>		<b>18 287</b>			
<b>Total</b>	<b>29 266</b>	<b>42 398</b>	<b>44,9</b>		<b>28 397</b>			

<sup>1</sup> Source : Répertoire des municipalités du Québec, 1980, 1981. Direction des communications, Ministère des Affaires municipales, 599 pages. Institut de la statistique du Québec, janvier 2000. Site Internet.

<sup>2</sup> Source : Direction des infrastructures, Ministère des Affaires municipales et de la métropole, avril 1999.

<sup>3</sup> EA : Étangs aérés; ENA : Étangs non aérés; RBS : réacteur biologique séquentiel; Déph. : procédé de déphosphatation effectif de mai à octobre.

<sup>4</sup> Municipalité possédant une station d'épuration construite avant l'instauration du Programme d'assainissement des eaux usées (PAEQ).

Annexe 3 Entreprises industrielles avec rejets liquides sur le bassin de la rivière Etchemin, par secteur et par municipalité

Municipalité	Raison sociale	Produits	Secteur industriel	Traitement des eaux usées	Date de mise en service du traitement
<b>Secteur amont</b>					
Lac-Etchemin	Groupe Lactel (fermé en 1999)	Fromage	Agro-alimentaire	Réseau municipal	1983
Frampton	Épicerie Clermont Marcoux enr.	Carcasses éviscérées	Agro-alimentaire	Camion citerne	
Saint-Damien-de-Bellechasse	Recyc RPM	Lavage et déchiquetage de plastique	Recyclage	Réseau municipal	1997
Sainte-Claire	Groupe Lactel	Lait SMA, lait chocolaté, etc.	Agro-alimentaire	Réseau municipal	1995
Sainte-Claire	Jean-Paul Fortier et frères inc.	Dépeçage, déchets récupérés	Agro-alimentaire	Champ d'épuration	
Sainte-Claire	Prévost Car inc., usine #1	Autocars, pièces d'auto	Transformation métallique	Réseau municipal	1995
<b>Secteur aval</b>					
Saint-Anselme	Charcuterie Roy inc.	Charcuterie	Agro-alimentaire	Réseau municipal	1993
Saint-Anselme	Groupe Dorchester Saint-Damase	Abattoir de volailles	Agro-alimentaire	Système indépendant	1994
Saint-Henri	Salaisons Brochu inc.	Carcasses éviscérées	Agro-alimentaire	Réseau municipal	1994
Saint-Henri	Composts du Québec inc. (les)	Amendement organique : feuilles, boues de papeteries	Chimie	Système indépendant	1998
Saint-Henri	Abattoir Roland Pouliot	Carcasses éviscérées	Agro-alimentaire	Système indépendant	---
Sainte-Hénédine	Abattoir Dubreuil enr.	Carcasses éviscérées	Agro-alimentaire	Réseau municipal	1989

Annexe 4 Bilan des subventions en assainissement agricole sur le bassin de la rivière Etchemin, par secteur et par municipalité

Municipalité	Subventions 1988-1998
<b>Secteur amont</b>	
Sainte-Germaine-du-Lac-Etchemin	138 800 \$
Lac-Etchemin	29 861 \$
Saint-Léon-de-Standon	264 036 \$
Saint-Nazaire-de-Dorchester	179 505 \$
Frampton	403 861 \$
Saint-Malachie	447 814 \$
Saint-Damien-de-Buckland	43 400 \$
Saint-Lazare-de-Bellechasse	352 662 \$
Sainte-Claire	854 262 \$
<b><i>Sous-total</i></b>	<b>2 714 201 \$</b>
<b>Secteur aval</b>	
Saint-Anselme	1 007 220 \$
Saint-Henri	1 280 277 \$
Sainte-Hénédine	1 167 249 \$
Saint-Isidore	1 240 567 \$
<b><i>Sous-total</i></b>	<b>4 695 313 \$</b>
<b>Total</b>	<b>7 409 514 \$</b>



## **ANNEXE 5**

Statistiques descriptives globales de 1989 à 1994, et de 1994 à 1999,  
aux stations principales et à la station témoin du bassin de la rivière Etchemin

5.1 Période : 1989-09 à 1994-05 ; stations 02330008, 02330006, 02330001

5.2 Période : 1994-11 à 1999-05 ; stations 02330010, 02330006, 02330001





## Annexe 5.1

### Bassin de la rivière Etchemin Statistiques descriptives globales Période : 1989-09 à 1994-05

Station 02330008; Rivière Etchemin, au pont-route 277 entre Saint-Léon-de-Standon et Lac-Etchemin

Paramètre	Limite de détection	Unités	Nombre de mesures	Moyenne	Écart-type	Minimum	Centile 25	Centile 50	Centile 75	Maximum
<b>Ions majeurs</b>										
Alcalinité	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Calcium	0,1	mg/l	15	6,2	1,2	2,8	5,8	6,2	7,3	8
Magnésium	0,1	mg/l	15	1,03	0,21	0,5	0,9	1,1	1,2	1,3
Dureté <sup>1</sup>		mg/l	15	19,8	4	9,1	18,2	20	23,2	25,3
Bromures		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Chlorures	0,1	mg/l	10	1,2	1,2	0,7	0,7	1	1	4,5
Fluorures	0,04	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Potassium	0,1	mg/l	3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
Sodium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Sulfates	0,5	mg/l	47	5,3	1,6	2,5	4	5	6,5	9
<b>Substances nutritives</b>										
Azote ammoniacal	0,02	mg/l	70	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,05
Azote Kjeldahl	0,02	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Azote organique <sup>2</sup>		mg/l	70	0,14	0,08	0	0,08	0,14	0,18	0,43
Nitrites et nitrates	0,02	mg/l	70	0,45	0,19	0,16	0,31	0,4	0,55	1,14
Azote total	0,02	mg/l	23	5,01	2,49	2,1	2,8	4,2	7,2	10
Carbone organique dissous	0,02	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Carbone organique total <sup>3</sup>		mg/l	70	0,3	0,2	0,01	0,13	0,23	0,39	0,87
Phosphore dissous	0,010	mg/l	69	0,009	0,011	0,005	0,005	0,005	0,01	0,085
Phosphore en suspension	0,001	mg/l	69	0,009	0,009	0,001	0,004	0,005	0,009	0,055
Phosphore total <sup>4</sup>		mg/l	69	0,018	0,017	0,006	0,01	0,013	0,02	0,115
Silice	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
<b>Descripteurs physiques</b>										
Conductivité	0,5	µS/cm	70	47,2	11,6	20,5	40,8	48	55	74
Couleur vraie	1,0	Hazen	55	23,7	12,8	6	16	21	30	61
Oxygène dissous	0,1	mg/l	8	11,09	2,5	8,6	9,7	10,2	11,85	16,6
pH	1,0	unités	68	7,19	0,29	6,5	7	7,2	7,4	7,7
Solides en suspension	2,0	mg/l	12	1,8	1,6	1	1	1	2	6
Tannins et lignines	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Température	1,0	°C	70	7,8	7,2	0	0	7	15	22
Turbidité	0,2	UTN	70	1,9	3,1	0,6	0,9	1,1	1,6	22
<b>Descripteurs biologiques</b>										
Chlorophylle <i>a</i> active	0,01	mg/m <sup>3</sup>	12	0,71	0,85	0,15	0,34	0,4	0,67	3,29
Chlorophylle <i>a</i> + phéophytine <i>a</i>	0,01	mg/m <sup>3</sup>	12	1,96	3,2	0,43	0,62	1,05	1,47	11,98
DBO <sub>5</sub>	0,2	mg/l O <sub>2</sub>	12	0,4	0,3	0,1	0,2	0,3	0,6	1
Coliformes fécaux	1	UFC/100 ml	67	271	852	2	17	50	118	6000

<sup>1</sup> Calculé : (Ca \* 2,497) + (Mg \* 4,116)

<sup>2</sup> Calculé : Ntot - (No<sub>x</sub> + NH<sub>4</sub>)

## Annexe 5.1 (suite)

**Bassin de la rivière Etchemin**  
**Statistiques descriptives globales**  
**Période : 1989-09 à 1994-05**

## Station 02330006; Rivière Etchemin, au pont-route à Sainte-Claire

Paramètre	Limite de détection	Unités	Nombre de mesures	Moyenne	Écart-type	Minimum	Centile 25	Centile 50	Centile 75	Maximum
<b><u>Ions majeurs</u></b>										
Alcalinité	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Calcium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Magnésium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Dureté <sup>1</sup>		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Bromures		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Chlorures	0,1	mg/l	9	5,1	2,6	2,6	3	5	5	11
Fluorures	0,04	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Potassium	0,1	mg/l	4	0,5	0,1	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
Sodium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Sulfates	0,5	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
<b><u>Substances nutritives</u></b>										
Azote ammoniacal	0,02	mg/l	79	0,07	0,11	0,01	0,01	0,03	0,08	0,5
Azote Kjeldahl	0,02	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Azote organique <sup>2</sup>		mg/l	74	0,21	0,26	0	0,13	0,17	0,21	2,1
Nitrites et nitrates	0,02	mg/l	74	0,63	0,57	0,13	0,3	0,45	0,73	3,4
Azote total	0,02	mg/l	32	5,32	2,05	2,4	3,85	5,05	6,4	10,2
Carbone organique dissous	0,02	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Carbone organique total <sup>3</sup>		mg/l	74	0,36	0,34	0,01	0,09	0,25	0,56	1,35
Phosphore dissous	0,010	mg/l	81	0,021	0,02	0,005	0,01	0,015	0,025	0,115
Phosphore en suspension	0,001	mg/l	81	0,029	0,056	0,004	0,008	0,011	0,025	0,45
Phosphore total <sup>4</sup>		mg/l	81	0,05	0,066	0,009	0,019	0,026	0,048	0,49
Silice	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
<b><u>Descripteurs physiques</u></b>										
Conductivité	0,5	µS/cm	74	78,6	22,3	32,4	66	78,5	90	162
Couleur vraie	1,0	Hazen	8	28,6	11,8	20	21,5	23	35	50
Oxygène dissous	0,1	mg/l	8	11,43	1,5	10,1	10,35	10,7	12,6	14
pH	1,0	unités	43	7,7	0,59	7	7,3	7,5	8	9,1
Solides en suspension	2,0	mg/l	12	10,1	20,4	1	2	3,5	8,5	74
Tannins et lignines	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Température	1,0	°C	116	9,1	8,3	0	1	8	17	26,5
Turbidité	0,2	UTN	106	4,1	6,7	0,5	0,9	1,4	2,8	30
<b><u>Descripteurs biologiques</u></b>										
Chlorophylle <i>a</i> active	0,01	mg/m <sup>3</sup>	11	3,79	5,8	1,14	1,39	1,65	3,47	21,07
Chlorophylle <i>a</i> + phéophytine <i>a</i>	0,01	mg/m <sup>3</sup>	11	9,79	15,73	1,83	2,47	3,73	8,58	55,05
DBO <sub>5</sub>	0,2	mg/l O <sub>2</sub>	12	0,9	0,5	0,3	0,7	0,8	1	2,4
Coliformes fécaux	1	UFC/100 ml	113	450	1184	0	48	106	260	6000

<sup>1</sup> Calculé : (Ca \* 2,497) + (Mg \* 4,116)<sup>2</sup> Calculé : Ntot - (No<sub>x</sub> + NH<sub>4</sub>)

Annexe 5.1 (suite)

**Bassin de la rivière Etchemin**  
**Statistiques descriptives globales**  
**Période : 1989-09 à 1994-05**

Station 02330001; Rivière Etchemin, au pont-route 132 à Saint-Romuald

Paramètre	Limite de détection	Unités	Nombre de mesures	Moyenne	Écart-type	Minimum	Centile 25	Centile 50	Centile 75	Maximum
<b><u>Ions majeurs</u></b>										
Alcalinité	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Calcium	0,1	mg/l	1	9,8	—	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8
Magnésium	0,1	mg/l	1	1,4	—	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Dureté <sup>1</sup>		mg/l	1	30,2	—	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2
Bromures		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Chlorures	0,1	mg/l	10	15,2	16,6	4	5	9	13	54
Fluorures	0,04	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Potassium	0,1	mg/l	4	1,2	0,1	1	1,1	1,2	1,3	1,3
Sodium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Sulfates	0,5	mg/l	1	11	—	11	11	11	11	11
<b><u>Substances nutritives</u></b>										
Azote ammoniacal	0,02	mg/l	90	0,16	0,18	0,01	0,03	0,07	0,24	0,75
Azote Kjeldahl	0,02	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Azote organique <sup>2</sup>		mg/l	84	0,2	0,11	0	0,14	0,22	0,27	0,66
Nitrites et nitrates	0,02	mg/l	84	1,07	0,65	0,25	0,52	0,91	1,59	2,6
Azote total	0,02	mg/l	32	6,38	2,59	3,2	4,6	5,75	7,7	13,6
Carbone organique dissous	0,02	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Carbone organique total <sup>3</sup>		mg/l	84	0,73	0,52	0,01	0,24	0,67	1,17	1,9
Phosphore dissous	0,010	mg/l	92	0,06	0,042	0,005	0,035	0,05	0,075	0,305
Phosphore en suspension	0,001	mg/l	92	0,051	0,074	0,009	0,015	0,025	0,049	0,41
Phosphore total <sup>4</sup>		mg/l	92	0,11	0,099	0,019	0,054	0,076	0,122	0,525
Silice	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
<b><u>Descripteurs physiques</u></b>										
Conductivité	0,5	µS/cm	83	150,4	126,2	41,9	108	131	154	1190
Couleur vraie	1,0	Hazen	9	36,3	18,3	20	24	27	50	69
Oxygène dissous	0,1	mg/l	8	11,7	2,29	9,1	9,8	11,1	13,6	15,5
pH	1,0	unités	54	7,76	0,51	6,6	7,4	7,7	8	9,1
Solides en suspension	2,0	mg/l	81	33,5	82,6	1	3	7	22	528
Tannins et lignines	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Température	1,0	°C	137	9,7	8,6	0	2	8	17,5	27
Turbidité	0,2	UTN	128	9,4	24,1	0,7	1,8	3,1	6,4	240
<b><u>Descripteurs biologiques</u></b>										
Chlorophylle <i>a</i> active	0,01	mg/m <sup>3</sup>	12	3,53	2,22	0,86	1,87	2,86	5,2	7,32
Chlorophylle <i>a</i> + phéophytine <i>a</i>	0,01	mg/m <sup>3</sup>	12	9,81	8,2	3,21	4,44	5,94	12,37	27,25
DBO <sub>5</sub>	0,2	mg/l O <sub>2</sub>	12	1,4	0,6	0,5	1,1	1,3	1,6	3
Coliformes fécaux	1	UFC/100 ml	137	498	929	0	68	200	450	6000

<sup>1</sup> Calculé : (Ca \* 2,497) + (Mg \* 4,116)

<sup>2</sup> Calculé : Ntot - (No<sub>x</sub> + NH<sub>4</sub>)

## Annexe 5.2

### Bassin de la rivière Etchemin Statistiques descriptives globales Période : 1994-11 à 1999-05

Station 02330010; Rivière Etchemin, au pont-route au sud-est de Saint-Luc

Paramètre	Limite de détection	Unités	Nombre de mesures	Moyenne	Écart-type	Minimum	Centile 25	Centile 50	Centile 75	Maximum
<b><u>Ions majeurs</u></b>										
Alcalinité	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Calcium	0,1	mg/l	14	4,5	1,3	2,5	3,2	4,7	5,5	6,5
Magnésium	0,1	mg/l	14	0,75	0,22	0,4	0,5	0,8	0,9	1,1
Dureté <sup>1</sup>		mg/l	14	14,2	4,2	7,9	10,1	14,9	17,4	20,8
Bromures		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Chlorures	0,1	mg/l	30	1,3	4	0,1	0,3	0,4	0,5	22
Fluorures	0,04	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Potassium	0,1	mg/l	14	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4
Sodium	0,1	mg/l	14	1,8	3,9	0,3	0,4	0,7	0,8	15,2
Sulfates	0,5	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
<b><u>Substances nutritives</u></b>										
Azote ammoniacal	0,02	mg/l	64	0,03	0,06	0,01	0,01	0,02	0,03	0,45
Azote Kjeldahl	0,02	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Azote organique <sup>2</sup>		mg/l	64	0,17	0,39	0	0,09	0,11	0,15	3,12
Nitrites et nitrates	0,02	mg/l	64	0,52	0,47	0,17	0,3	0,43	0,57	3,3
Azote total	0,02	mg/l	61	3,76	1,69	1,6	2,6	3,5	4,3	9,2
Carbone organique dissous	0,02	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Carbone organique total <sup>3</sup>		mg/l	64	0,32	0,25	0,07	0,17	0,28	0,4	1,93
Phosphore dissous	0,010	mg/l	63	0,007	0,009	0,005	0,005	0,005	0,005	0,07
Phosphore en suspension	0,001	mg/l	64	0,009	0,015	0,001	0,003	0,004	0,007	0,08
Phosphore total <sup>4</sup>		mg/l	64	0,021	0,039	0,006	0,008	0,009	0,016	0,296
Silice	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
<b><u>Descripteurs physiques</u></b>										
Conductivité	0,5	µS/cm	64	42	15,6	16	36	42,6	48,3	122
Couleur vraie	1,0	Hazen	0	—	—	—	—	—	—	—
Oxygène dissous	0,1	mg/l	6	9,73	1,06	8,4	9,2	9,4	10,8	11,2
pH	1,0	unités	61	7,02	0,32	5,5	6,9	7,1	7,2	7,4
Solides en suspension	2,0	mg/l	64	4,9	10,6	1	1	1	2	53
Tannins et lignines	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Température	1,0	°C	54	6,9	6,1	0	0,5	6,5	11	24
Turbidité	0,2	UTN	61	1,2	2,6	0,3	0,4	0,6	1	20
<b><u>Descripteurs biologiques</u></b>										
Chlorophylle <i>a</i> active	0,01	mg/m <sup>3</sup>	28	0,34	0,14	0,1	0,26	0,32	0,38	0,77
Chlorophylle <i>a</i> + phéophytine <i>a</i>	0,01	mg/m <sup>3</sup>	28	0,62	0,2	0,27	0,47	0,61	0,71	1,15
DBO <sub>5</sub>	0,2	mg/l O <sub>2</sub>	15	0,5	0,4	0,1	0,1	0,4	1	1
Coliformes fécaux	1	UFC/100 ml	56	66	147	0	7	29	52	1000

<sup>1</sup> Calculé : (Ca \* 2,497) + (Mg \* 4,116)

<sup>2</sup> Calculé : Ntot - (No<sub>x</sub> + NH<sub>4</sub>)

Annexe 5.2 (suite)

**Bassin de la rivière Etchemin**  
**Statistiques descriptives globales**  
**Période : 1994-09 à 1999-05**

**Station 02330006; Rivière Etchemin, au pont-route à Sainte-Claire**

Paramètre	Limite de détection	Unités	Nombre de mesures	Moyenne	Écart-type	Minimum	Centile 25	Centile 50	Centile 75	Maximum
<b><u>Ions majeurs</u></b>										
Alcalinité	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Calcium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Magnésium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Dureté <sup>1</sup>		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Bromures		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Chlorures	0,1	mg/l	18	4,5	1,4	2	3,5	4,5	5	7,5
Fluorures	0,04	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Potassium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Sodium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Sulfates	0,5	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
<b><u>Substances nutritives</u></b>										
Azote ammoniacal	0,02	mg/l	31	0,04	0,05	0,01	0,01	0,03	0,05	0,27
Azote Kjeldahl	0,02	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Azote organique <sup>2</sup>		mg/l	30	0,2	0,14	0,07	0,13	0,17	0,21	0,89
Nitrites et nitrates	0,02	mg/l	30	0,65	0,55	0,22	0,33	0,51	0,82	3,2
Azote total	0,02	mg/l	31	4,86	1,69	2,4	3,6	4,3	6,3	8,3
Carbone organique dissous	0,02	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Carbone organique total <sup>3</sup>		mg/l	31	0,4	0,42	0,05	0,15	0,26	0,54	2,3
Phosphore dissous	0,010	mg/l	31	0,015	0,012	0,005	0,005	0,01	0,02	0,06
Phosphore en suspension	0,001	mg/l	31	0,011	0,006	0,002	0,007	0,01	0,013	0,031
Phosphore total <sup>4</sup>		mg/l	31	0,026	0,015	0,012	0,015	0,021	0,03	0,065
Silice	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
<b><u>Descripteurs physiques</u></b>										
Conductivité	0,5	µS/cm	31	82,5	20,7	35	67	86	99	118
Couleur vraie	1,0	Hazen	0	—	—	—	—	—	—	—
Oxygène dissous	0,1	mg/l	6	10,57	1,07	9,1	9,6	10,65	11,6	11,8
pH	1,0	unités	31	7,85	0,65	6,8	7,4	7,7	8,5	8,9
Solides en suspension	2,0	mg/l	22	2,8	2	1	1	2,5	3	8
Tannins et lignines	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Température	1,0	°C	31	7,3	6,9	0	1	5	12	25,1
Turbidité	0,2	UTN	39	1,3	1,4	0,4	0,8	1	1,2	9
<b><u>Descripteurs biologiques</u></b>										
Chlorophylle <i>a</i> active	0,01	mg/m <sup>3</sup>	14	4,09	1,49	2,07	3,11	3,98	4,92	6,7
Chlorophylle <i>a</i> + phéophytine <i>a</i>	0,01	mg/m <sup>3</sup>	14	7,27	2,76	2,67	5,86	7,99	9,13	12,08
DBO <sub>5</sub>	0,2	mg/l O <sub>2</sub>	8	1,1	0,4	0,7	1	1	1	2
Coliformes fécaux	1	UFC/100 ml	39	90	134	0	3	23	108	500

<sup>1</sup> Calculé : (Ca \* 2,497) + (Mg \* 4,116)

<sup>2</sup> Calculé : Ntot - (No<sub>x</sub> + NH<sub>4</sub>)

Annexe 5.2 (suite)

Bassin de la rivière Etchemin

Statistiques globales

Période : 1994-09 à 1999-05

Station 02330001; Rivière Etchemin, au pont-route 132 à Saint-Romuald

Paramètre	Limite de détection	Unités	Nombre de mesures	Moyenne	Écart-type	Minimum	Centile 25	Centile 50	Centile 75	Maximum
<b><u>Ions majeurs</u></b>										
Alcalinité	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Calcium	0,1	mg/l	12	14,1	4,1	7,6	10,9	15	16,7	21,8
Magnésium	0,1	mg/l	12	2,08	0,65	1,1	1,45	2,15	2,5	3,1
Dureté <sup>1</sup>		mg/l	12	43,8	12,9	23,5	33,1	46,5	51,9	67,2
Bromures		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Chlorures	0,1	mg/l	29	14,5	18,5	3	7,5	10	13	95
Fluorures	0,04	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Potassium	0,1	mg/l	12	1,6	0,9	0,7	1	1,4	2,1	4
Sodium	0,1	mg/l	12	6,5	2,8	2,9	4,6	5,8	8,5	12,7
Sulfates	0,5	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
<b><u>Substances nutritives</u></b>										
Azote ammoniacal	0,02	mg/l	58	0,13	0,16	0,01	0,03	0,05	0,19	0,64
Azote Kjeldahl	0,02	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Azote organique <sup>2</sup>		mg/l	57	0,25	0,16	0,02	0,18	0,24	0,29	1,02
Nitrites et nitrates	0,02	mg/l	57	1,12	0,87	0,34	0,52	0,86	1,42	5,7
Azote total	0,02	mg/l	57	6,19	2,21	3	4,8	5,7	6,8	17
Carbone organique dissous	0,02	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Carbone organique total <sup>3</sup>		mg/l	58	0,73	0,71	0,04	0,23	0,64	0,98	4,8
Phosphore dissous	0,010	mg/l	57	0,042	0,081	0,005	0,01	0,02	0,05	0,595
Phosphore en suspension	0,001	mg/l	57	0,053	0,128	0,008	0,013	0,019	0,036	0,935
Phosphore total <sup>4</sup>		mg/l	57	0,095	0,181	0,015	0,03	0,04	0,087	1,135
Silice	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
<b><u>Descripteurs physiques</u></b>										
Conductivité	0,5	µS/cm	58	150,1	62,6	49	117	147	168	455
Couleur vraie	1,0	Hazen	0	—	—	—	—	—	—	—
Oxygène dissous	0,1	mg/l	6	10,13	1,27	8,3	9,1	10,4	11,1	11,5
pH	1,0	unités	58	7,91	0,6	7,1	7,5	7,7	8,3	9,3
Solides en suspension	2,0	mg/l	56	21,3	44,5	1	3	7	18,5	298
Tannins et lignines	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Température	1,0	°C	62	9,4	8,6	0	0	8	17,2	24,5
Turbidité	0,2	UTN	62	6,3	10,1	0,6	1,6	2,5	5,9	59
<b><u>Descripteurs biologiques</u></b>										
Chlorophylle <i>a</i> active	0,01	mg/m <sup>3</sup>	27	5,65	4,13	0,81	2,58	4,85	6,98	20,13
Chlorophylle <i>a</i> + phéophytine <i>a</i>	0,01	mg/m <sup>3</sup>	27	10,12	9,34	1,44	5,78	8,66	11,08	53,05
DBO <sub>5</sub>	0,2	mg/l O <sub>2</sub>	16	1,2	0,6	0,5	1	1	1,2	2,5
Coliformes fécaux	1	UFC/100 ml	56	307	715	0	39	91	210	4500

<sup>1</sup> Calculé : (Ca \* 2,497) + (Mg \* 4,116)

<sup>2</sup> Calculé : Ntot - (No<sub>x</sub> + NH<sub>4</sub>)

## **ANNEXE 6**

Statistiques descriptives de la tournée estivale 1997 à chaque station d'échantillonnage du bassin de la rivière Etchemin

- 6.1 Période : étés 1990, 1992 et 1993 ; juillet à octobre  
Stations : 02330008, 02330009, 02330006, 02330007 et 02330001
- 6.2 Période : été 1997 ; juillet à octobre  
Stations : 02330010, 02330009, 02330006, 02330007 et 02330001





## Annexe 6.1

### Bassin de la rivière Etchemin Statistiques descriptives estivales Étés 1990, 1992 et 1993 : juillet à octobre

Station 02330008; Rivière Etchemin, au pont-route 277 entre Saint-Léon-de-Standon et Lac-Etchemin

Paramètre	Limite de détection	Unités	Nombre de mesures	Moyenne	Écart-type	Minimum	Centile 25	Centile 50	Centile 75	Maximum
<b>Ions majeurs</b>										
Alcalinité	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Calcium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Magnésium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Dureté <sup>1</sup>		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Bromures		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Chlorures	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Fluorures	0,04	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Potassium	0,1	mg/l	3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
Sodium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Sulfates	0,5	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
<b>Substances nutritives</b>										
Azote ammoniacal	0,02	mg/l	12	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03
Azote Kjeldahl	0,02	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Azote organique <sup>2</sup>		mg/l	12	0,16	0,06	0,1	0,11	0,15	0,21	0,26
Nitrites et nitrates	0,02	mg/l	12	0,14	0,05	0,07	0,09	0,14	0,18	0,22
Azote total	0,02	mg/l	12	0,31	0,04	0,26	0,28	0,31	0,34	0,41
Carbone organique dissous	0,02	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Carbone organique total <sup>3</sup>		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Phosphore dissous	0,010	mg/l	11	0,009	0,004	0,005	0,005	0,01	0,01	0,015
Phosphore en suspension	0,001	mg/l	11	0,005	0,003	0,001	0,003	0,004	0,005	0,012
Phosphore total <sup>4</sup>		mg/l	11	0,013	0,005	0,008	0,009	0,011	0,018	0,022
Silice	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
<b>Descripteurs physiques</b>										
Conductivité	0,5	µS/cm	12	45,6	9,9	29	39,2	44,4	52	61
Couleur vraie	1,0	Hazen	8	28	11,4	17	18,5	24	37,5	47
Oxygène dissous	0,1	mg/l	8	11,09	2,5	8,6	9,7	10,2	11,85	16,6
pH	1,0	unités	12	7,35	0,24	6,9	7,2	7,4	7,55	7,6
Solides en suspension	2,0	mg/l	12	1,8	1,6	1	1	1	2	6
Tannins et lignines	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Température	1,0	°C	12	14,2	5,5	3	11,3	16	17,3	22
Turbidité	0,2	UTN	12	1,2	0,4	0,8	1	1,1	1,4	2
<b>Descripteurs biologiques</b>										
Chlorophylle <i>a</i> active	0,01	mg/m <sup>3</sup>	12	0,71	0,85	0,15	0,34	0,4	0,67	3,29
Chlorophylle <i>a</i> + phéophytine <i>a</i>	0,01	mg/m <sup>3</sup>	12	1,96	3,2	0,43	0,62	1,05	1,47	11,98
DBO <sub>5</sub>	0,2	mg/l O <sub>2</sub>	12	0,4	0,3	0,1	0,2	0,3	0,6	1
Coliformes fécaux	1	UFC/100 ml	12	257	708	2	17	55	100	2500

<sup>1</sup> Calculé : (Ca \* 2,497) + (Mg \* 4,116)

<sup>2</sup> Calculé : Ntot - (No<sub>x</sub> + NH<sub>4</sub>)

<sup>3</sup> Calculé : Carbone total - Carbone inorganique

<sup>4</sup> Calculé : Phosphore dissous + Phosphore en suspension

Annexe 6.1 (suite)

**Bassin de la rivière Etchemin**  
**Statistiques descriptives estivales**  
**Étés 1990, 1992 et 1993 : juillet à octobre**

**Station 02330009; Décharge du lac Etchemin, au pont-route 276**

Paramètre	Limite de détection	Unités	Nombre de mesures	Moyenne	Écart-type	Minimum	Centile 25	Centile 50	Centile 75	Maximum
<b><u>Ions majeurs</u></b>										
Alcalinité	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Calcium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Magnésium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Dureté <sup>1</sup>		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Bromures		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Chlorures	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Fluorures	0,04	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Potassium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Sodium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Sulfates	0,5	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
<b><u>Substances nutritives</u></b>										
Azote ammoniacal	0,02	mg/l	12	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04
Azote Kjeldahl	0,02	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Azote organique <sup>2</sup>		mg/l	12	0,16	0,05	0,07	0,12	0,16	0,21	0,22
Nitrites et nitrates	0,02	mg/l	12	0,47	0,32	0,17	0,26	0,3	0,63	1,19
Azote total	0,02	mg/l	12	0,64	0,31	0,35	0,44	0,48	0,82	1,37
Carbone organique dissous	0,02	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Carbone organique total <sup>3</sup>		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Phosphore dissous	0,010	mg/l	11	0,041	0,028	0,01	0,02	0,03	0,065	0,09
Phosphore en suspension	0,001	mg/l	11	0,024	0,021	0,007	0,014	0,019	0,027	0,085
Phosphore total <sup>4</sup>		mg/l	11	0,065	0,045	0,029	0,032	0,057	0,083	0,175
Silice	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
<b><u>Descripteurs physiques</u></b>										
Conductivité	0,5	µS/cm	12	102,8	22,8	79	82	102	112	149
Couleur vraie	1,0	Hazen	8	21	2,4	18	20	20	22	26
Oxygène dissous	0,1	mg/l	8	10,24	1,41	8,8	9,15	9,65	11,6	12,3
pH	1,0	unités	12	7,5	0,18	7,3	7,4	7,45	7,55	8
Solides en suspension	2,0	mg/l	12	6	9,5	2	2,5	3	4,5	36
Tannins et lignines	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Température	1,0	°C	12	15,3	4,8	6	12,5	17,5	18	21
Turbidité	0,2	UTN	12	2,1	1,6	1,1	1,3	1,5	2,2	6,7
<b><u>Descripteurs biologiques</u></b>										
Chlorophylle <i>a</i> active	0,01	mg/m <sup>3</sup>	12	3,85	2,35	0,67	2,15	3,78	5,09	9,29
Chlorophylle <i>a</i> + phéophytine <i>a</i>	0,01	mg/m <sup>3</sup>	12	9,63	8,37	1,54	3,11	7,25	13,6	28,15
DBO <sub>5</sub>	0,2	mg/l O <sub>2</sub>	12	0,9	0,5	0,4	0,5	0,7	1,1	2,2
Coliformes fécaux	1	UFC/100 ml	12	526	931	62	104	125	255	3000

<sup>1</sup> Calculé : (Ca \* 2,497) + (Mg \* 4,116)

<sup>2</sup> Calculé : Ntot - (No<sub>x</sub> + NH<sub>4</sub>)

<sup>3</sup> Calculé : Carbone total - Carbone inorganique

<sup>4</sup> Calculé : Phosphore dissous + Phosphore en suspension

Annexe 6.1 (suite)

Bassin de la rivière Etchemin  
Statistiques descriptives estivales  
Étés 1990, 1992 et 1993 : juillet à octobre

Station 02330006; Rivière Etchemin , au pont-route à Sainte-Claire

Paramètre	Limite de détection	Unités	Nombre de mesures	Moyenne	Écart-type	Minimum	Centile 25	Centile 50	Centile 75	Maximum
<b><u>Ions majeurs</u></b>										
Alcalinité	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Calcium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Magnésium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Dureté <sup>1</sup>		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Bromures		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Chlorures	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Fluorures	0,04	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Potassium	0,1	mg/l	4	0,5	0,1	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
Sodium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Sulfates	0,5	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
<b><u>Substances nutritives</u></b>										
Azote ammoniacal	0,02	mg/l	12	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04
Azote Kjeldahl	0,02	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Azote organique <sup>2</sup>		mg/l	12	0,18	0,06	0,11	0,15	0,17	0,2	0,3
Nitrites et nitrates	0,02	mg/l	12	0,13	0,09	0,02	0,07	0,1	0,17	0,34
Azote total	0,02	mg/l	12	0,33	0,09	0,2	0,26	0,3	0,41	0,52
Carbone organique dissous	0,02	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Carbone organique total <sup>3</sup>		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Phosphore dissous	0,010	mg/l	11	0,015	0,009	0,005	0,01	0,01	0,02	0,035
Phosphore en suspension	0,001	mg/l	11	0,02	0,035	0,004	0,007	0,007	0,015	0,125
Phosphore total <sup>4</sup>		mg/l	11	0,035	0,042	0,012	0,017	0,023	0,027	0,16
Silice	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
<b><u>Descripteurs physiques</u></b>										
Conductivité	0,5	µS/cm	12	75,1	14,2	55	62	79	87,5	94
Couleur vraie	1,0	Hazen	8	28,6	11,8	20	21,5	23	35	50
Oxygène dissous	0,1	mg/l	8	11,43	1,5	10,1	10,35	10,7	12,6	14
pH	1,0	unités	12	8,07	0,66	7,3	7,5	7,9	8,65	9,1
Solides en suspension	2,0	mg/l	12	10,1	20,4	1	2	3,5	8,5	74
Tannins et lignines	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Température	1,0	°C	12	15,8	6,2	3,5	12	17,3	20,3	23
Turbidité	0,2	UTN	12	2,7	4,6	0,9	0,9	1,2	1,9	17
<b><u>Descripteurs biologiques</u></b>										
Chlorophylle <i>a</i> active	0,01	mg/m <sup>3</sup>	11	3,79	5,8	1,14	1,39	1,65	3,47	21,07
Chlorophylle <i>a</i> + phéophytine <i>a</i>	0,01	mg/m <sup>3</sup>	11	9,79	15,73	1,83	2,47	3,73	8,58	55,05
DBO <sub>5</sub>	0,2	mg/l O <sub>2</sub>	12	0,9	0,5	0,3	0,7	0,8	1	2,4
Coliformes fécaux	1	UFC/100 ml	12	630	1698	15	34	81	261	6000

<sup>1</sup> Calculé : (Ca \* 2,497) + (Mg \* 4,116)

<sup>2</sup> Calculé : Ntot - (No<sub>x</sub> + NH<sub>4</sub>)

<sup>3</sup> Calculé : Carbone total - Carbone inorganique

<sup>4</sup> Calculé : Phosphore dissous + Phosphore en suspension

Annexe 6.1 (suite)

Bassin de la rivière Etchemin

Statistiques descriptives estivales

Étés 1990, 1992 et 1993 : juillet à octobre

Station 02330007; Rivière Etchemin, au pont-route en aval de Saint-Anselme

Paramètre	Limite de détection	Unités	Nombre de mesures	Moyenne	Écart-type	Minimum	Centile 25	Centile 50	Centile 75	Maximum
<b>Ions majeurs</b>										
Alcalinité	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Calcium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Magnésium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Dureté <sup>1</sup>		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Bromures		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Chlorures	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Fluorures	0,04	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Potassium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Sodium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Sulfates	0,5	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
<b>Substances nutritives</b>										
Azote ammoniacal	0,02	mg/l	12	0,05	0,03	0,01	0,03	0,05	0,06	0,1
Azote Kjeldahl	0,02	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Azote organique <sup>2</sup>		mg/l	12	0,21	0,07	0,07	0,18	0,24	0,25	0,29
Nitrites et nitrates	0,02	mg/l	12	0,24	0,15	0,06	0,11	0,2	0,39	0,48
Azote total	0,02	mg/l	12	0,49	0,14	0,34	0,36	0,48	0,59	0,78
Carbone organique dissous	0,02	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Carbone organique total <sup>3</sup>		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Phosphore dissous	0,010	mg/l	11	0,052	0,022	0,03	0,035	0,04	0,075	0,09
Phosphore en suspension	0,001	mg/l	11	0,029	0,028	0,011	0,016	0,021	0,028	0,11
Phosphore total <sup>4</sup>		mg/l	11	0,081	0,033	0,043	0,046	0,073	0,101	0,145
Silice	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
<b>Descripteurs physiques</b>										
Conductivité	0,5	µS/cm	12	87,8	15,9	62	76	90,5	103	108
Couleur vraie	1,0	Hazen	8	28,3	13,4	18	19,5	22,5	36	52
Oxygène dissous	0,1	mg/l	8	11,39	1,51	10	10,55	10,8	11,95	14,5
pH	1,0	unités	12	7,85	0,48	7,3	7,55	7,7	8,1	9
Solides en suspension	2,0	mg/l	12	10,1	14,1	1	2,5	4,5	10,5	51
Tannins et lignines	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Température	1,0	°C	12	15,6	6	3,5	11,8	17,5	19,8	22
Turbidité	0,2	UTN	12	3,2	3,5	0,9	1,4	1,8	3,3	13
<b>Descripteurs biologiques</b>										
Chlorophylle <i>a</i> active	0,01	mg/m <sup>3</sup>	12	2,24	1,79	0,7	1,24	1,45	3,01	5,87
Chlorophylle <i>a</i> + phéophytine <i>a</i>	0,01	mg/m <sup>3</sup>	12	6,89	7,06	1,79	2,37	3,27	10,26	23,27
DBO <sub>5</sub>	0,2	mg/l O <sub>2</sub>	12	1,9	0,7	1,2	1,5	1,7	2,3	3,6
Coliformes fécaux	1	UFC/100 ml	12	4778	1872	30	3950	5750	6000	6000

<sup>1</sup> Calculé : (Ca \* 2,497) + (Mg \* 4,116)

<sup>2</sup> Calculé : Ntot - (No<sub>x</sub> + NH<sub>4</sub>)

<sup>3</sup> Calculé : Carbone total - Carbone inorganique

<sup>4</sup> Calculé : Phosphore dissous + Phosphore en suspension

Annexe 6.1 (suite)

**Bassin de la rivière Etchemin**  
**Statistiques descriptives estivales**  
**Étés 1990, 1992 et 1993 : juillet à octobre**

Station 02330001; Rivière Etchemin, au pont-route 132 à Saint-Romuald

Paramètre	Limite de détection	Unités	Nombre de mesures	Moyenne	Écart-type	Minimum	Centile 25	Centile 50	Centile 75	Maximum
<b><u>Ions majeurs</u></b>										
Alcalinité	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Calcium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Magnésium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Dureté <sup>1</sup>		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Bromures		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Chlorures	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Fluorures	0,04	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Potassium	0,1	mg/l	4	1,2	0,1	1	1,1	1,2	1,3	1,3
Sodium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Sulfates	0,5	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
<b><u>Substances nutritives</u></b>										
Azote ammoniacal	0,02	mg/l	12	0,04	0,02	0,01	0,03	0,04	0,06	0,08
Azote Kjeldahl	0,02	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Azote organique <sup>2</sup>		mg/l	12	0,2	0,09	0	0,15	0,23	0,27	0,35
Nitrites et nitrates	0,02	mg/l	12	0,38	0,29	0,07	0,11	0,43	0,56	0,94
Azote total	0,02	mg/l	12	0,63	0,25	0,31	0,4	0,63	0,78	1,15
Carbone organique dissous	0,02	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Carbone organique total <sup>3</sup>		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Phosphore dissous	0,010	mg/l	11	0,048	0,025	0,025	0,03	0,04	0,06	0,105
Phosphore en suspension	0,001	mg/l	11	0,028	0,021	0,01	0,014	0,019	0,044	0,077
Phosphore total <sup>4</sup>		mg/l	11	0,076	0,045	0,039	0,045	0,059	0,104	0,182
Silice	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
<b><u>Descripteurs physiques</u></b>										
Conductivité	0,5	µS/cm	12	129,3	34,7	87	105,5	128,5	145,5	213
Couleur vraie	1,0	Hazen	8	33,4	17,1	20	24	25,5	39,5	69
Oxygène dissous	0,1	mg/l	8	11,7	2,29	9,1	9,8	11,1	13,6	15,5
pH	1,0	unités	12	8,03	0,53	7,4	7,65	7,95	8,2	9,1
Solides en suspension	2,0	mg/l	12	10,3	8,8	2	3,5	7	17,5	26
Tannins et lignines	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Température	1,0	°C	12	15,6	6,6	4	9,4	17,8	21	22,5
Turbidité	0,2	UTN	12	4,5	4	1,3	1,7	2,7	6,7	13
<b><u>Descripteurs biologiques</u></b>										
Chlorophylle <i>a</i> active	0,01	mg/m <sup>3</sup>	12	3,53	2,22	0,86	1,87	2,86	5,2	7,32
Chlorophylle <i>a</i> + phéophytine <i>a</i>	0,01	mg/m <sup>3</sup>	12	9,81	8,2	3,21	4,44	5,94	12,37	27,25
DBO <sub>5</sub>	0,2	mg/l O <sub>2</sub>	12	1,4	0,6	0,5	1,1	1,3	1,6	3
Coliformes fécaux	1	UFC/100 ml	12	703	862	20	108	250	1200	2500

<sup>1</sup> Calculé : (Ca \* 2,497) + (Mg \* 4,116)

<sup>2</sup> Calculé : Ntot - (No<sub>x</sub> + NH<sub>4</sub>)

<sup>3</sup> Calculé : Carbone total - Carbone inorganique

<sup>4</sup> Calculé : Phosphore dissous + Phosphore en suspension

## Annexe 6.2

### Bassin de la rivière Etchemin Statistiques descriptives estivales Été 1997 : juillet à octobre

Station 02330010; Rivière Etchemin, au pont-route au sud-est de Saint-Luc

Paramètre	Limite de détection	Unités	Nombre de mesures	Moyenne	Écart-type	Minimum	Centile 25	Centile 50	Centile 75	Maximum
<b><u>Ions majeurs</u></b>										
Alcalinité	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Calcium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Magnésium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Dureté <sup>1</sup>		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Bromures		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Chlorures	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Fluorures	0,04	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Potassium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Sodium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Sulfates	0,5	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
<b><u>Substances nutritives</u></b>										
Azote ammoniacal	0,02	mg/l	4	0,03	0,02	0,01	0,01	0,02	0,04	0,05
Azote Kjeldahl	0,02	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Azote organique <sup>2</sup>		mg/l	4	0,28	0,48	0	0,01	0,07	0,56	1
Nitrites et nitrates	0,02	mg/l	4	0,15	0,02	0,13	0,13	0,15	0,17	0,17
Azote total	0,02	mg/l	4	0,46	0,48	0,17	0,2	0,24	0,72	1,18
Carbone organique dissous	0,02	mg/l	4	3,48	0,87	2,8	2,85	3,2	4,1	4,7
Carbone organique total <sup>3</sup>		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Phosphore dissous	0,010	mg/l	4	0,009	0,005	0,005	0,005	0,008	0,013	0,015
Phosphore en suspension	0,001	mg/l	4	0,002	0,001	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003
Phosphore total <sup>4</sup>		mg/l	4	0,011	0,005	0,007	0,008	0,01	0,015	0,017
Silice	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
<b><u>Descripteurs physiques</u></b>										
Conductivité	0,5	µS/cm	4	44,3	4,3	38,4	41,2	45	47,3	48,6
Couleur vraie	1,0	Hazen	0	—	—	—	—	—	—	—
Oxygène dissous	0,1	mg/l	4	9,5	0,99	8,4	8,9	9,4	10,1	10,8
pH	1,0	unités	4	7,33	0,05	7,3	7,3	7,3	7,35	7,4
Solides en suspension	2,0	mg/l	4	1	0	1	1	1	1	1
Tannins et lignines	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Température	1,0	°C	4	15,9	4,7	10	12,6	16	19,2	21,5
Turbidité	0,2	UTN	4	0,8	0,7	0,4	0,4	0,6	1,3	1,8
<b><u>Descripteurs biologiques</u></b>										
Chlorophylle <i>a</i> active	0,01	mg/m <sup>3</sup>	4	0,48	0,22	0,25	0,35	0,45	0,61	0,77
Chlorophylle <i>a</i> + phéophytine <i>a</i>	0,01	mg/m <sup>3</sup>	4	0,78	0,31	0,4	0,55	0,78	1,01	1,15
DBO <sub>5</sub>	0,2	mg/l O <sub>2</sub>	4	1	0	1	1	1	1	1
Coliformes fécaux	1	UFC/100 ml	4	39	40	6	7	30	71	90

<sup>1</sup> Calculé : (Ca \* 2,497) + (Mg \* 4,116)

<sup>2</sup> Calculé : Ntot - (NO<sub>x</sub> + NH<sub>4</sub>)

<sup>3</sup> Calculé : Carbone total - Carbone inorganique

<sup>4</sup> Calculé : Phosphore dissous + Phosphore en suspension

Annexe 6.2 (suite)

Bassin de la rivière Etchemin  
Statistiques descriptives estivales  
Été 1997 : juillet à octobre

Station 02330009; Décharge du lac Etchemin, au pont-route 276

Paramètre	Limite de détection	Unités	Nombre de mesures	Moyenne	Écart-type	Minimum	Centile 25	Centile 50	Centile 75	Maximum
<b>Ions majeurs</b>										
Alcalinité	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Calcium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Magnésium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Dureté <sup>1</sup>		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Bromures		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Chlorures	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Fluorures	0,04	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Potassium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Sodium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Sulfates	0,5	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
<b>Substances nutritives</b>										
Azote ammoniacal	0,02	mg/l	4	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04
Azote Kjeldahl	0,02	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Azote organique <sup>2</sup>		mg/l	3	0,18	0,16	0,03	0,03	0,18	0,34	0,34
Nitrites et nitrates	0,02	mg/l	4	0,49	0,24	0,27	0,3	0,44	0,68	0,81
Azote total	0,02	mg/l	3	0,68	0,44	0,34	0,34	0,52	1,17	1,17
Carbone organique dissous	0,02	mg/l	4	5,03	0,15	4,8	4,95	5,1	5,1	5,1
Carbone organique total <sup>3</sup>		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Phosphore dissous	0,010	mg/l	4	0,015	0,011	0,005	0,008	0,013	0,023	0,03
Phosphore en suspension	0,001	mg/l	4	0,017	0,005	0,014	0,015	0,016	0,02	0,024
Phosphore total <sup>4</sup>		mg/l	4	0,032	0,011	0,021	0,023	0,032	0,042	0,044
Silice	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
<b>Descripteurs physiques</b>										
Conductivité	0,5	µS/cm	4	133	51,4	106	106	108	160	210
Couleur vraie	1,0	Hazen	0	—	—	—	—	—	—	—
Oxygène dissous	0,1	mg/l	4	9,35	1,05	8	8,6	9,45	10,1	10,5
pH	1,0	unités	4	7,43	0,1	7,3	7,35	7,45	7,5	7,5
Solides en suspension	2,0	mg/l	4	2,8	1,3	1	2	3	3,5	4
Tannins et lignines	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Température	1,0	°C	4	17,6	5,6	10,4	13,6	18,1	21,6	23,8
Turbidité	0,2	UTN	4	1,3	0,2	1	1,2	1,4	1,5	1,5
<b>Descripteurs biologiques</b>										
Chlorophylle <i>a</i> active	0,01	mg/m <sup>3</sup>	4	5,62	2,38	3,66	3,84	4,99	7,41	8,86
Chlorophylle <i>a</i> + phéophytine <i>a</i>	0,01	mg/m <sup>3</sup>	4	9,14	3,57	6,24	6,3	8,31	11,99	13,71
DBO <sub>5</sub>	0,2	mg/l O <sub>2</sub>	4	1	0	1	1	1	1	1
Coliformes fécaux	1	UFC/100 ml	4	58	36	31	37	45	79	110

<sup>1</sup> Calculé : (Ca \* 2,497) + (Mg \* 4,116)

<sup>2</sup> Calculé : Ntot - (NO<sub>x</sub> + NH<sub>4</sub>)

<sup>3</sup> Calculé : Carbone total - Carbone inorganique

<sup>4</sup> Calculé : Phosphore dissous + Phosphore en suspension

Annexe 6.2 (suite)

**Bassin de la rivière Etchemin**  
**Statistiques descriptives estivales**  
**Été 1997 : juillet à octobre**

Station 02330006; Rivière Etchemin, au pont-route à Sainte-Claire

Paramètre	Limite de détection	Unités	Nombre de mesures	Moyenne	Écart-type	Minimum	Centile 25	Centile 50	Centile 75	Maximum
<b><u>Ions majeurs</u></b>										
Alcalinité	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Calcium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Magnésium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Dureté <sup>1</sup>		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Bromures		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Chlorures	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Fluorures	0,04	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Potassium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Sodium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Sulfates	0,5	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
<b><u>Substances nutritives</u></b>										
Azote ammoniacal	0,02	mg/l	4	0,03	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04
Azote Kjeldahl	0,02	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Azote organique <sup>2</sup>		mg/l	3	0,16	0,03	0,14	0,14	0,15	0,2	0,2
Nitrites et nitrates	0,02	mg/l	4	0,09	0,05	0,05	0,06	0,07	0,13	0,17
Azote total	0,02	mg/l	3	0,25	0,04	0,22	0,22	0,24	0,29	0,29
Carbone organique dissous	0,02	mg/l	4	4,78	1,26	3,6	3,75	4,6	5,8	6,3
Carbone organique total <sup>3</sup>		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Phosphore dissous	0,010	mg/l	4	0,006	0,003	0,005	0,005	0,005	0,008	0,01
Phosphore en suspension	0,001	mg/l	4	0,009	0,002	0,007	0,007	0,009	0,011	0,011
Phosphore total <sup>4</sup>		mg/l	4	0,015	0,004	0,012	0,012	0,014	0,018	0,021
Silice	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
<b><u>Descripteurs physiques</u></b>										
Conductivité	0,5	µS/cm	4	93	8,8	85	85,5	92,5	100,5	102
Couleur vraie	1,0	Hazen	0	—	—	—	—	—	—	—
Oxygène dissous	0,1	mg/l	4	10,5	1,04	9,1	9,8	10,65	11,2	11,6
pH	1,0	unités	4	8,68	0,26	8,3	8,5	8,75	8,85	8,9
Solides en suspension	2,0	mg/l	4	2,3	1,5	1	1	2	3,5	4
Tannins et lignines	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Température	1,0	°C	4	18,3	5,9	10,6	14,5	18,7	22,1	25,1
Turbidité	0,2	UTN	4	0,8	0,2	0,6	0,7	0,9	1	1
<b><u>Descripteurs biologiques</u></b>										
Chlorophylle <i>a</i> active	0,01	mg/m <sup>3</sup>	4	4,31	1,06	3,39	3,44	4,13	5,19	5,6
Chlorophylle <i>a</i> + phéophytine <i>a</i>	0,01	mg/m <sup>3</sup>	4	7,87	1,41	5,86	7,01	8,25	8,74	9,13
DBO <sub>5</sub>	0,2	mg/l O <sub>2</sub>	4	1	0	1	1	1	1	1
Coliformes fécaux	1	UFC/100 ml	4	42	35	20	20	27	64	94

<sup>1</sup> Calculé : (Ca \* 2,497) + (Mg \* 4,116)

<sup>2</sup> Calculé : Ntot - (No<sub>x</sub> + NH<sub>4</sub>)

<sup>3</sup> Calculé : Carbone total - Carbone inorganique

<sup>4</sup> Calculé : Phosphore dissous + Phosphore en suspension



Annexe 6.2 (suite)

**Bassin de la rivière Etchemin**  
**Statistiques descriptives estivales**  
**Été 1997 : juillet à octobre**

Station 02330007; Rivière Etchemin, au pont-route en aval de Saint-Anselme

Paramètre	Limite de détection	Unités	Nombre de mesures	Moyenne	Écart-type	Minimum	Centile 25	Centile 50	Centile 75	Maximum
<b><u>Ions majeurs</u></b>										
Alcalinité	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Calcium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Magnésium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Dureté <sup>1</sup>		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Bromures		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Chlorures	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Fluorures	0,04	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Potassium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Sodium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Sulfates	0,5	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
<b><u>Substances nutritives</u></b>										
Azote ammoniacal	0,02	mg/l	4	0,04	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05
Azote Kjeldahl	0,02	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Azote organique <sup>2</sup>		mg/l	3	0,12	0,07	0,04	0,04	0,16	0,17	0,17
Nitrites et nitrates	0,02	mg/l	4	0,15	0,12	0,04	0,07	0,12	0,23	0,31
Azote total	0,02	mg/l	3	0,25	0,12	0,12	0,12	0,27	0,35	0,35
Carbone organique dissous	0,02	mg/l	4	5,03	1,49	3,6	3,8	4,85	6,25	6,8
Carbone organique total <sup>3</sup>		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Phosphore dissous	0,010	mg/l	4	0,01	0,007	0,005	0,005	0,008	0,015	0,02
Phosphore en suspension	0,001	mg/l	4	0,012	0,004	0,009	0,009	0,011	0,015	0,017
Phosphore total <sup>4</sup>		mg/l	4	0,022	0,011	0,014	0,014	0,018	0,03	0,037
Silice	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
<b><u>Descripteurs physiques</u></b>										
Conductivité	0,5	µS/cm	4	103,8	11,3	91	94,5	104	113	116
Couleur vraie	1,0	Hazen	0	—	—	—	—	—	—	—
Oxygène dissous	0,1	mg/l	4	10	1,35	8,4	9,1	9,95	10,9	11,7
pH	1,0	unités	4	8,33	0,36	7,8	8,1	8,45	8,55	8,6
Solides en suspension	2,0	mg/l	4	3	1,4	2	2	2,5	4	5
Tannins et lignines	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Température	1,0	°C	4	18,5	5,4	11,6	14,7	18,8	22,2	24,7
Turbidité	0,2	UTN	4	1,3	0,8	0,8	0,8	0,9	1,8	2,5
<b><u>Descripteurs biologiques</u></b>										
Chlorophylle <i>a</i> active	0,01	mg/m <sup>3</sup>	4	4,36	1,08	3,6	3,74	3,95	4,99	5,96
Chlorophylle <i>a</i> + phéophytine <i>a</i>	0,01	mg/m <sup>3</sup>	4	7,81	1,13	6,8	6,85	7,68	8,77	9,06
DBO <sub>5</sub>	0,2	mg/l O <sub>2</sub>	4	1	0	1	1	1	1	1
Coliformes fécaux	1	UFC/100 ml	4	123	45	60	90	135	155	160

<sup>1</sup> Calculé : (Ca \* 2,497) + (Mg \* 4,116)

<sup>2</sup> Calculé : Ntot - (No<sub>x</sub> + NH<sub>4</sub>)

<sup>3</sup> Calculé : Carbone total - Carbone inorganique

<sup>4</sup> Calculé : Phosphore dissous + Phosphore en suspension

Annexe 6.2 (suite)

**Bassin de la rivière Etchemin**  
**Statistiques descriptives estivales**  
**Été 1997 : juillet à octobre**

Station 02330001; Rivière Etchemin, au pont-route 132 à Saint-Romuald

Paramètre	Limite de détection	Unités	Nombre de mesures	Moyenne	Écart-type	Minimum	Centile 25	Centile 50	Centile 75	Maximum
<b><u>Ions majeurs</u></b>										
Alcalinité	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Calcium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Magnésium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Dureté <sup>1</sup>		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Bromures		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Chlorures	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Fluorures	0,04	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Potassium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Sodium	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Sulfates	0,5	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
<b><u>Substances nutritives</u></b>										
Azote ammoniacal	0,02	mg/l	4	0,04	0,03	0,01	0,01	0,03	0,06	0,08
Azote Kjeldahl	0,02	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Azote organique <sup>2</sup>		mg/l	3	0,23	0,03	0,2	0,2	0,23	0,26	0,26
Nitrites et nitrates	0,02	mg/l	4	0,3	0,21	0,15	0,16	0,22	0,44	0,61
Azote total	0,02	mg/l	3	0,45	0,05	0,39	0,39	0,47	0,48	0,48
Carbone organique dissous	0,02	mg/l	4	5,88	1,7	4,4	4,55	5,5	7,2	8,1
Carbone organique total <sup>3</sup>		mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Phosphore dissous	0,010	mg/l	4	0,01	0,007	0,005	0,005	0,008	0,015	0,02
Phosphore en suspension	0,001	mg/l	4	0,015	0,003	0,012	0,013	0,015	0,018	0,019
Phosphore total <sup>4</sup>		mg/l	4	0,025	0,01	0,017	0,018	0,024	0,033	0,037
Silice	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
<b><u>Descripteurs physiques</u></b>										
Conductivité	0,5	µS/cm	4	161,5	21,7	132	147	165	176	184
Couleur vraie	1,0	Hazen	0	—	—	—	—	—	—	—
Oxygène dissous	0,1	mg/l	4	9,55	1,14	8,3	8,7	9,45	10,4	11
pH	1,0	unités	4	8,03	0,05	8	8	8	8,05	8,1
Solides en suspension	2,0	mg/l	4	4,3	2,8	1	2	4,5	6,5	7
Tannins et lignines	0,1	mg/l	0	—	—	—	—	—	—	—
Température	1,0	°C	4	18	5,4	11,3	14,4	18,1	21,6	24,5
Turbidité	0,2	UTN	4	3,1	2,1	1,5	1,8	2,5	4,5	6,1
<b><u>Descripteurs biologiques</u></b>										
Chlorophylle <i>a</i> active	0,01	mg/m <sup>3</sup>	4	6,24	1,2	5,19	5,22	6,1	7,26	7,57
Chlorophylle <i>a</i> + phéophytine <i>a</i>	0,01	mg/m <sup>3</sup>	4	9,37	1,35	7,62	8,31	9,66	10,42	10,53
DBO <sub>5</sub>	0,2	mg/l O <sub>2</sub>	4	1	0	1	1	1	1	1
Coliformes fécaux	1	UFC/100 ml	4	132	93	30	53	138	210	220

<sup>1</sup> Calculé : (Ca \* 2,497) + (Mg \* 4,116)

<sup>2</sup> Calculé : Ntot - (No<sub>x</sub> + NH<sub>4</sub>)

<sup>3</sup> Calculé : Carbone total - Carbone inorganique

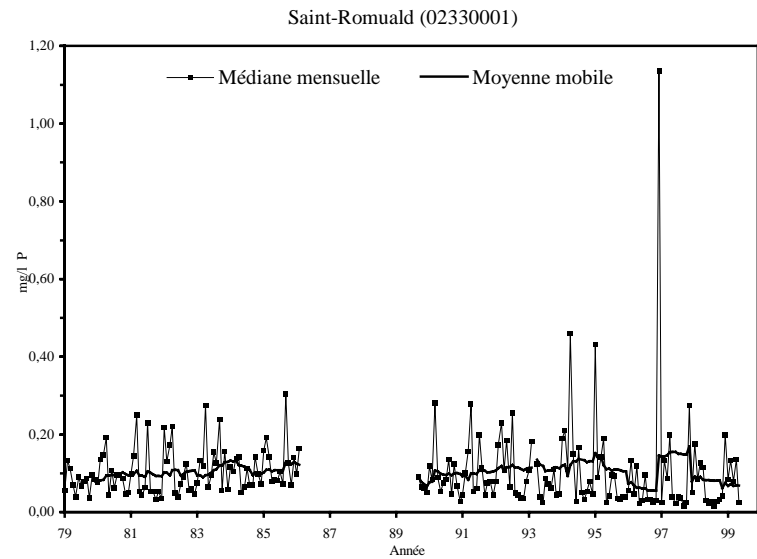
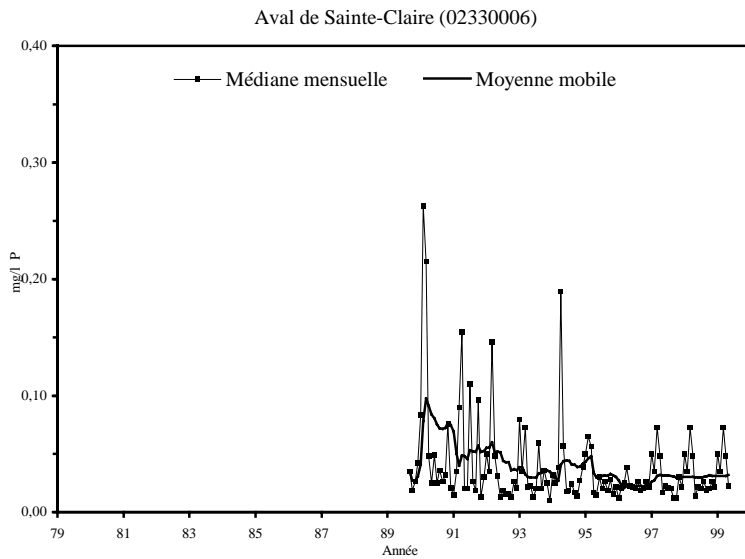
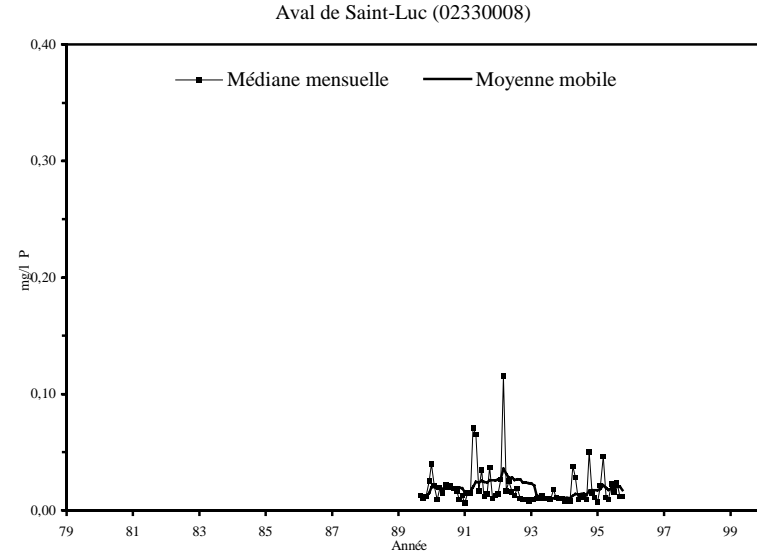
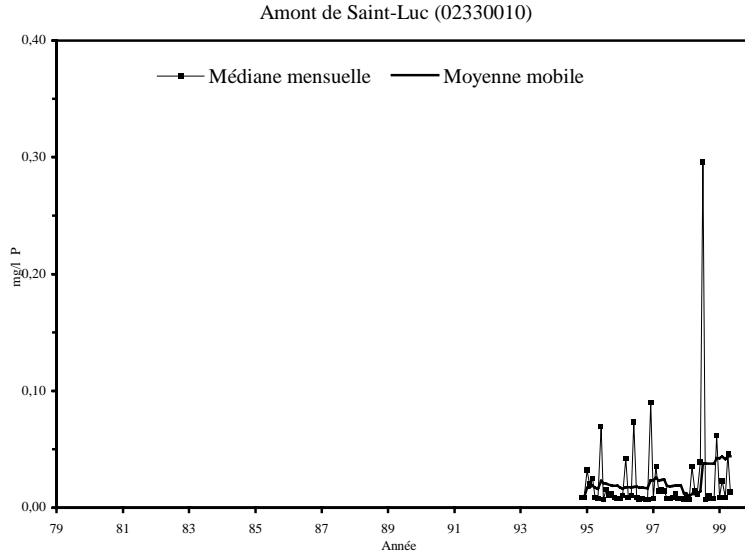
<sup>4</sup> Calculé : Phosphore dissous + Phosphore en suspension

## ANNEXE 7

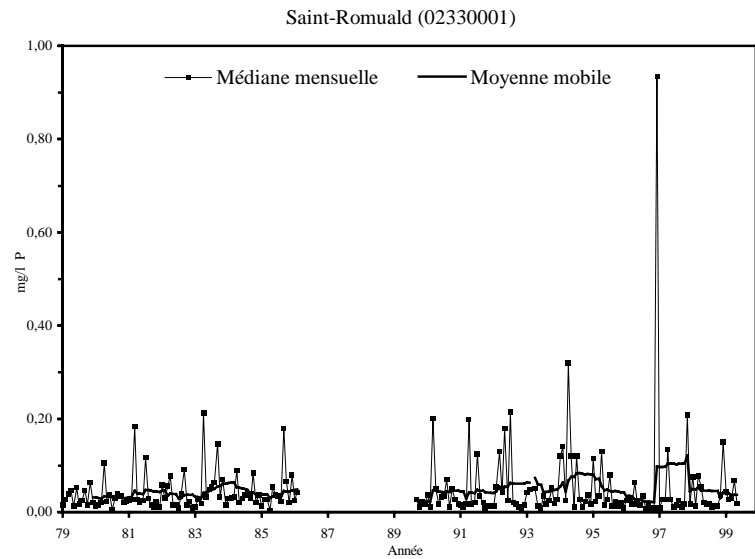
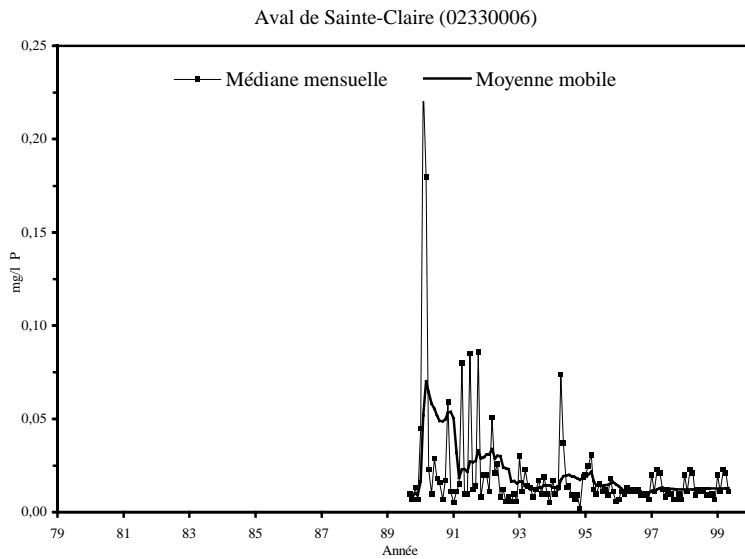
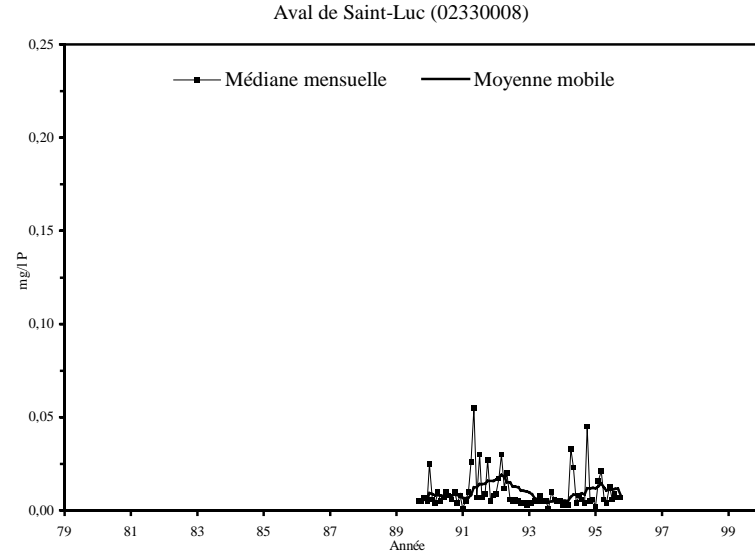
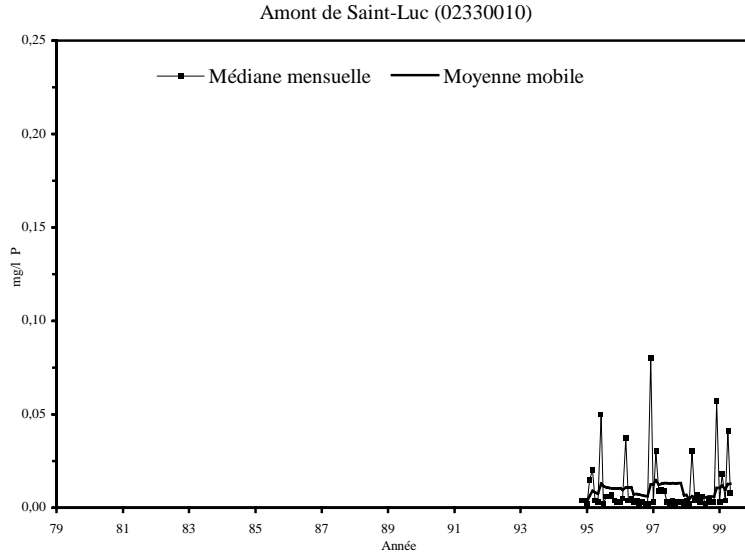
Séries temporelles des différentes formes de phosphore et d'azote,  
de la turbidité, de la conductivité, du pH et des coliformes fécaux à la station témoin  
et aux stations principales du bassin de la rivière Etchemin

- 7.1 Séries temporelles du phosphore total à la station témoin et aux stations principales de la rivière Etchemin
- 7.2 Séries temporelles du phosphore en suspension à la station témoin et aux stations principales de la rivière Etchemin
- 7.3 Séries temporelles du phosphore dissous à la station témoin et aux stations principales de la rivière Etchemin
- 7.4 Séries temporelles de l'azote total à la station témoin et aux stations principales de la rivière Etchemin
- 7.5 Séries temporelles de l'azote organique à la station témoin et aux stations principales de la rivière Etchemin
- 7.6 Séries temporelles de l'azote ammoniacal à la station témoin et aux stations principales de la rivière Etchemin
- 7.7 Séries temporelles des nitrites-nitrates à la station témoin aux stations principales de la rivière Etchemin
- 7.8 Séries temporelles des coliformes fécaux à la station témoin et aux stations principales de la rivière Etchemin
- 7.9 Séries temporelles de la conductivité à la station témoin et aux stations principales de la rivière Etchemin
- 7.10 Séries temporelles du pH à la station témoin et aux stations principales de la rivière Etchemin
- 7.11 Séries temporelles de la turbidité à la station témoin et aux stations principales de la rivière Etchemin

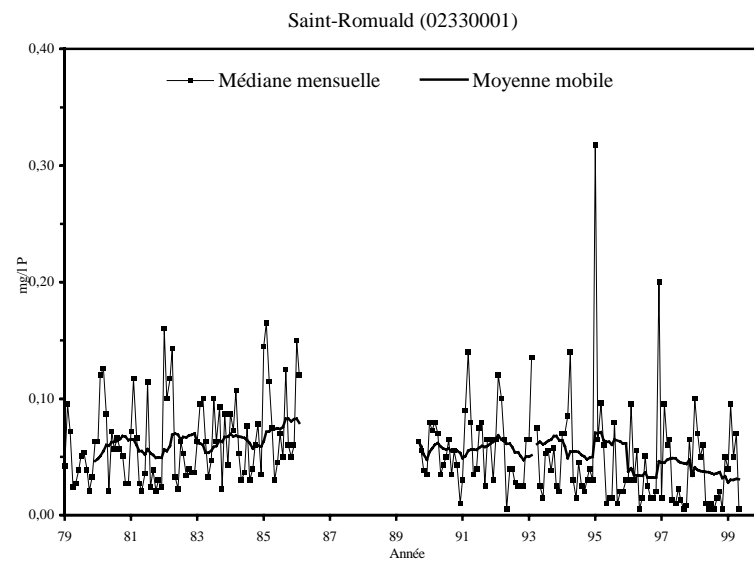
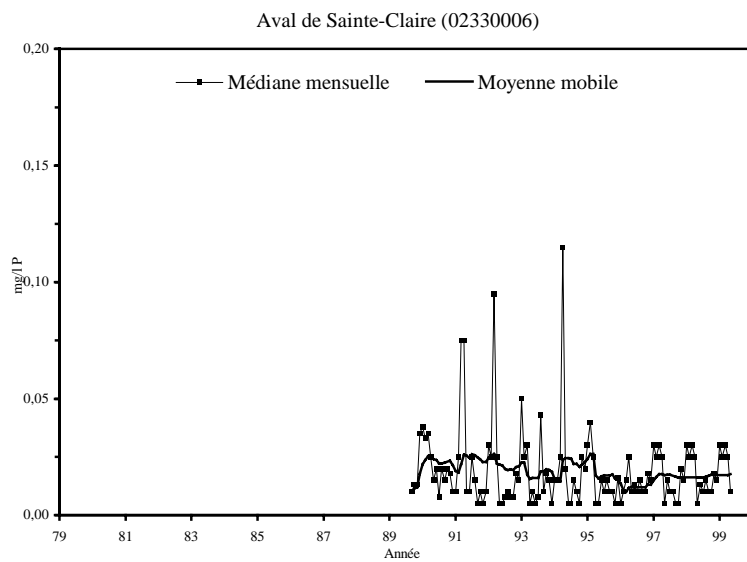
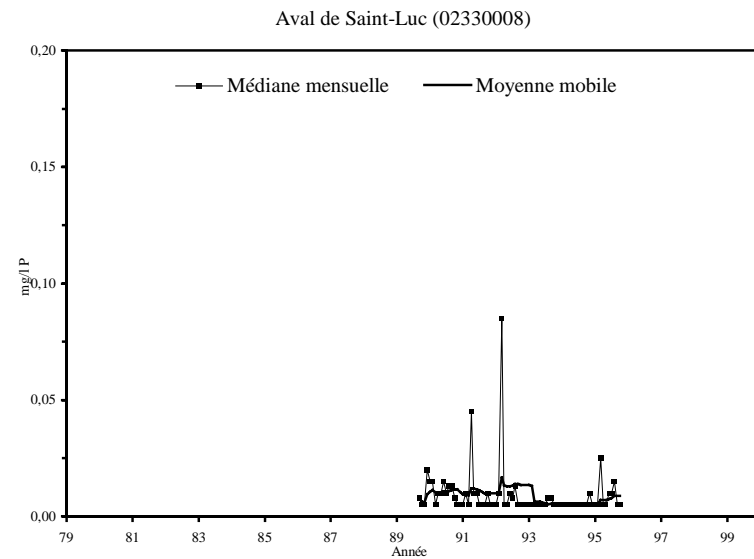
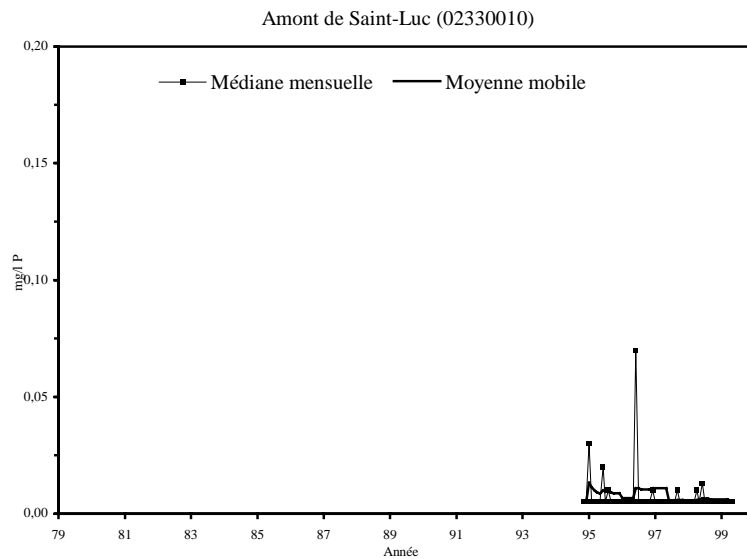




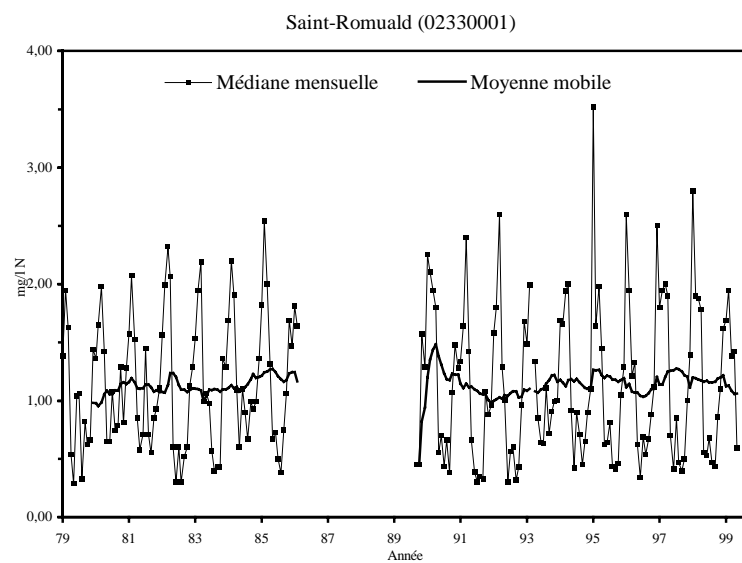
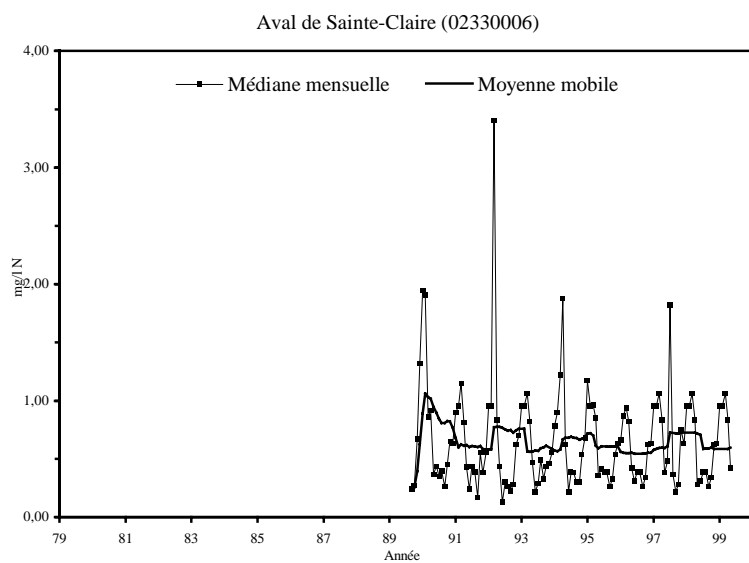
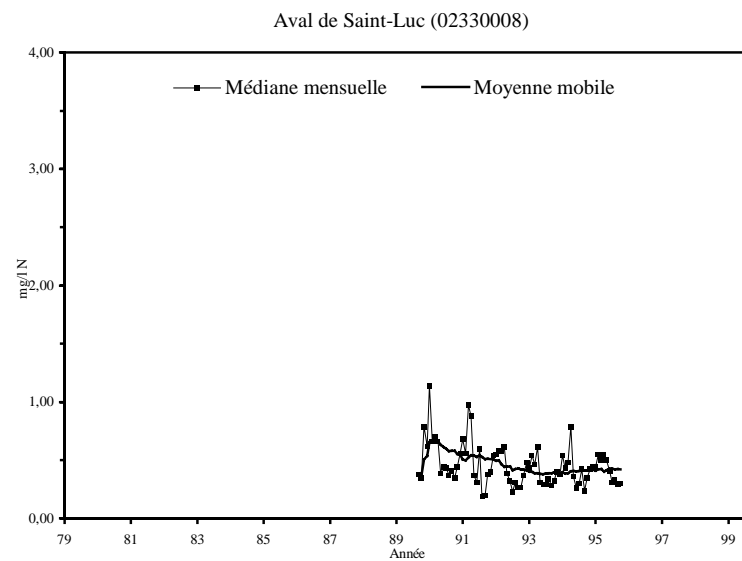
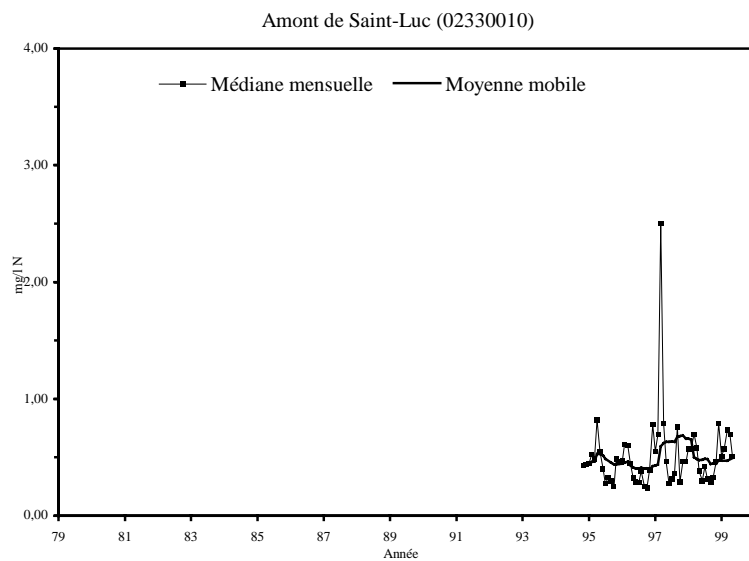
Annexe 7.1 Séries temporelles du phosphore total à la station témoin et aux stations principales de la rivière Etchemin



Annexe 7.2 Séries temporelles du phosphore en suspension à la station témoin et aux stations principales de la rivière Etchemin

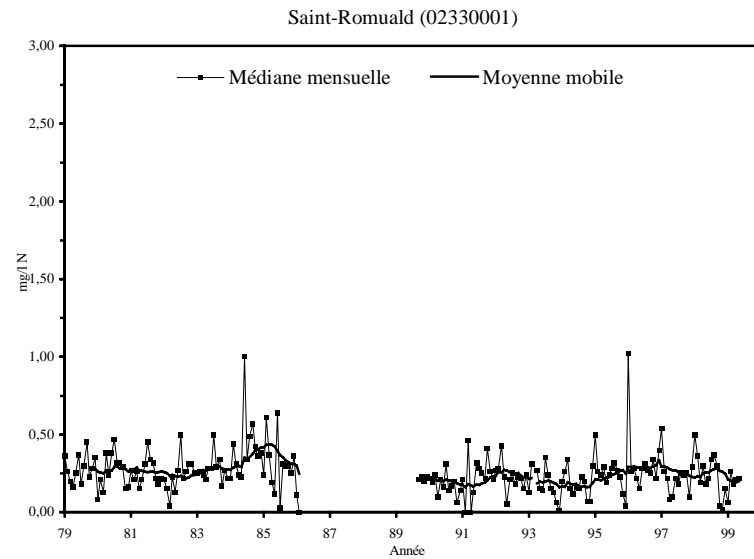
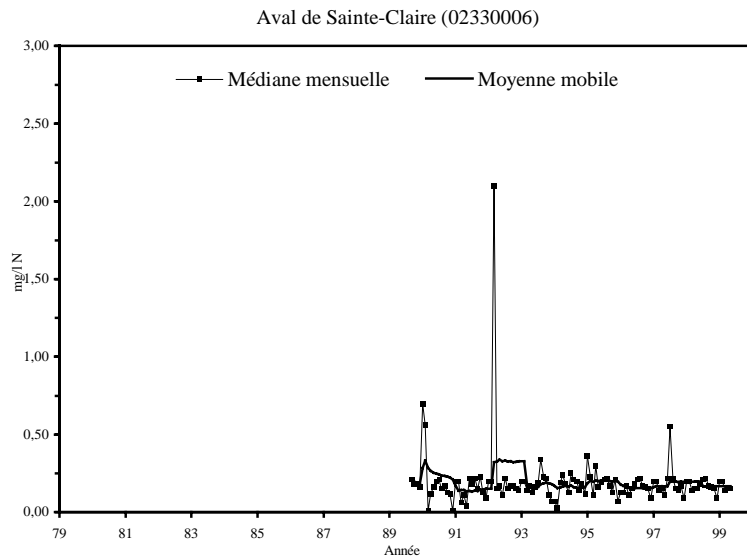
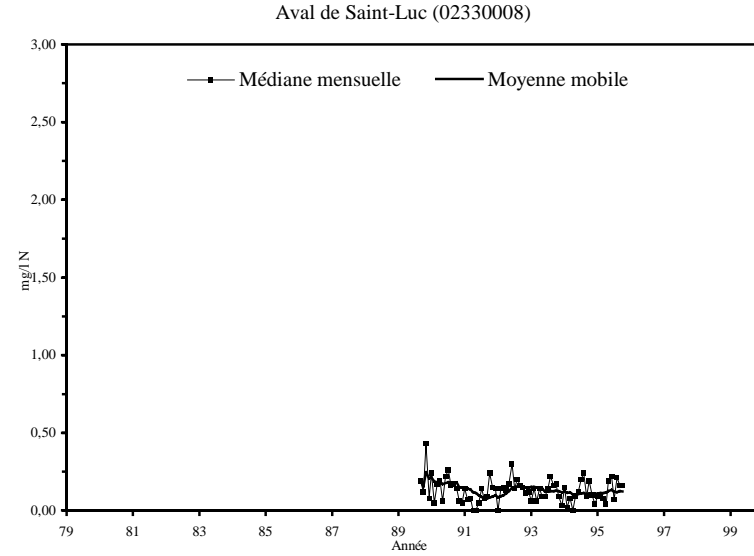
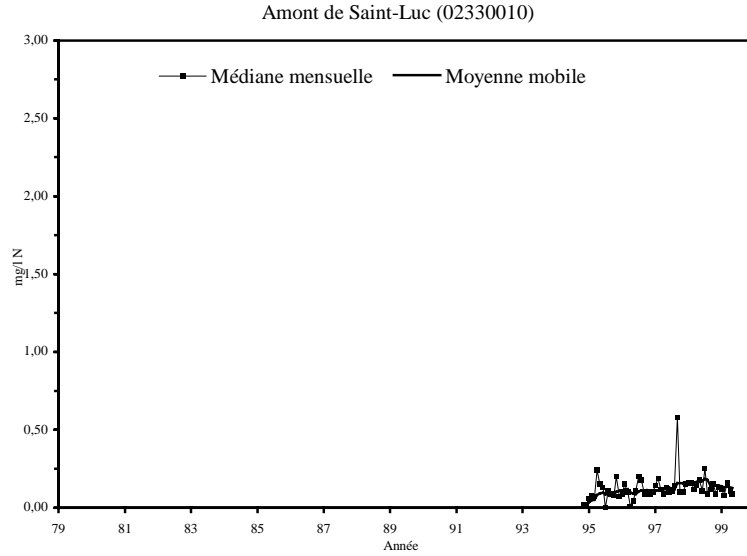


Annexe 7.3 Séries temporelles du phosphore dissous à la station témoin et aux stations principales de la rivière Etchemin

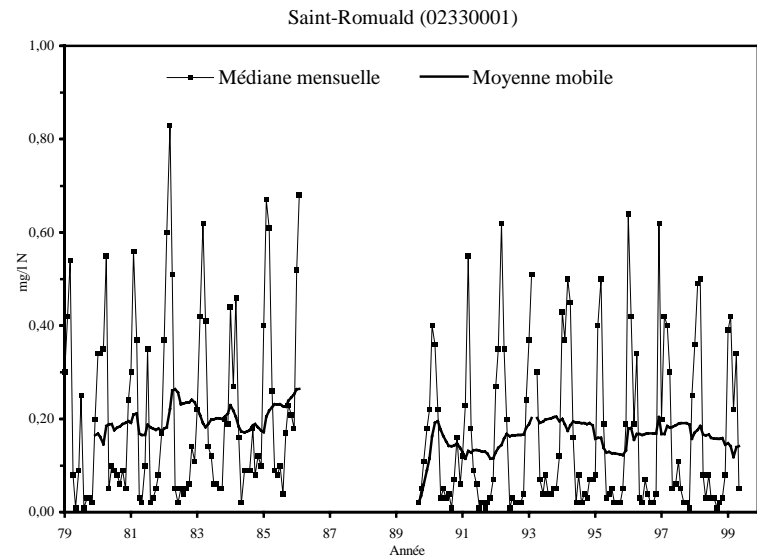
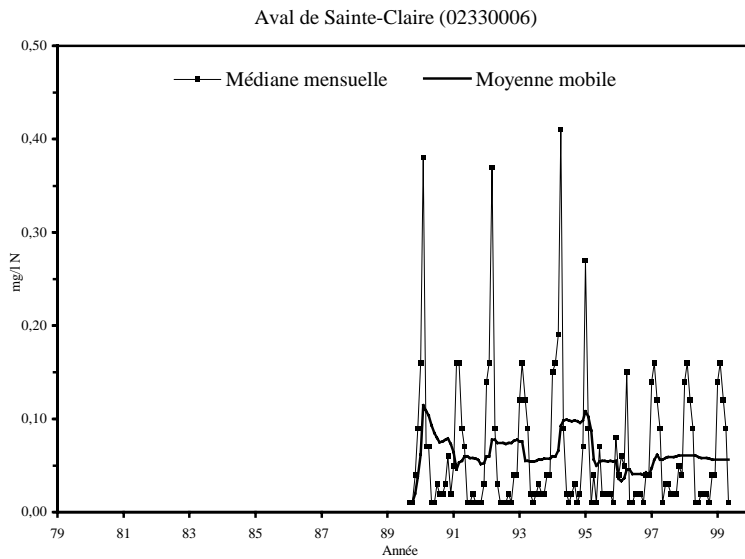
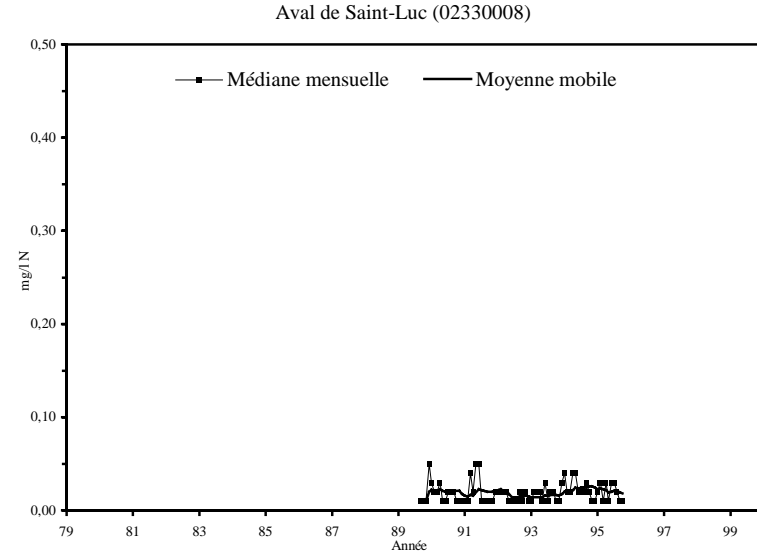
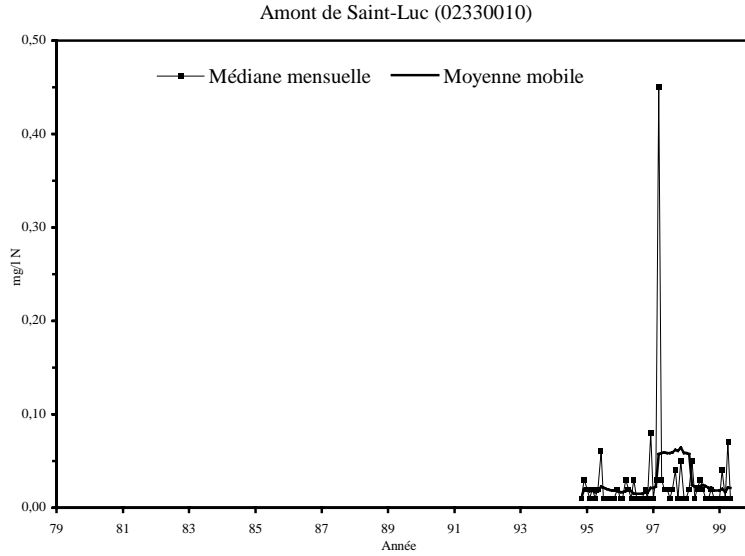


Annexe 7.4 Séries temporelles de l'azote total à la station témoin et aux stations principales de la rivière Etchemin

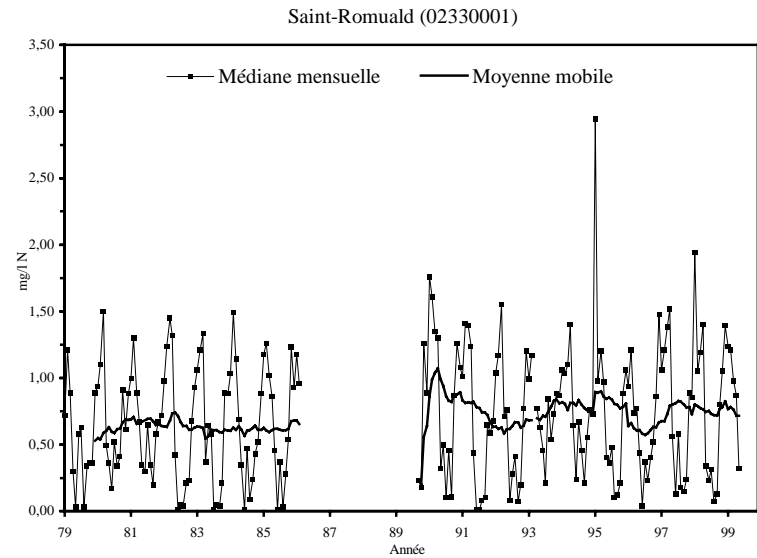
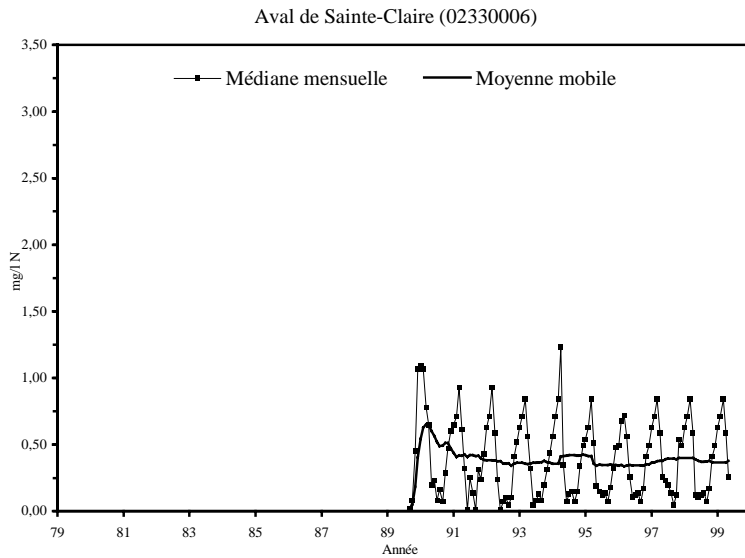
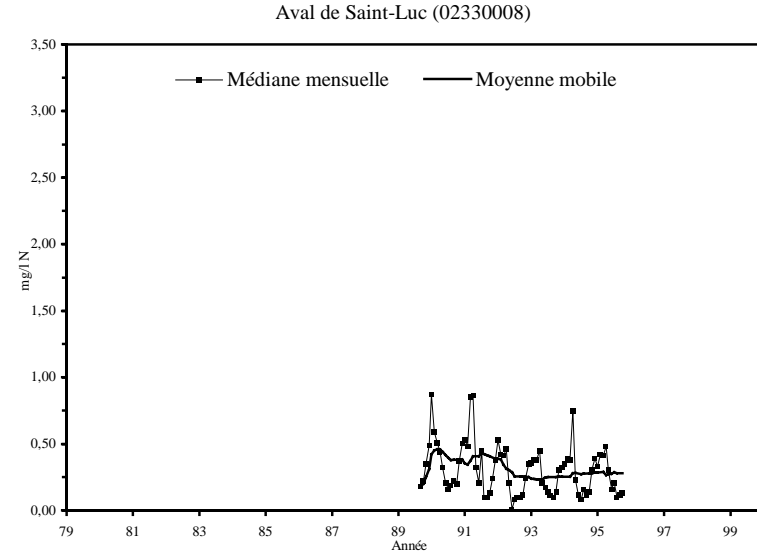
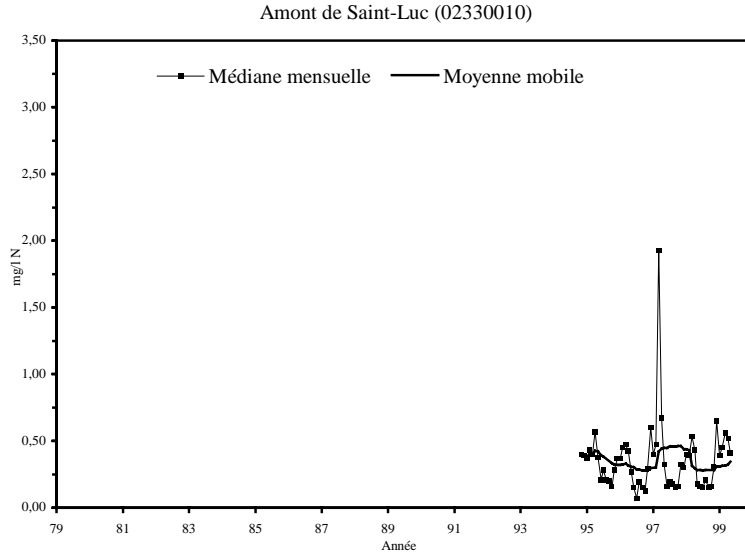




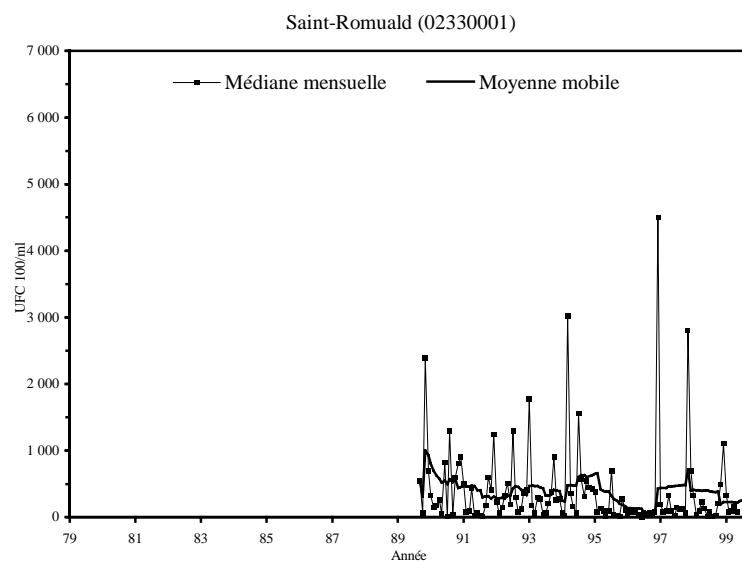
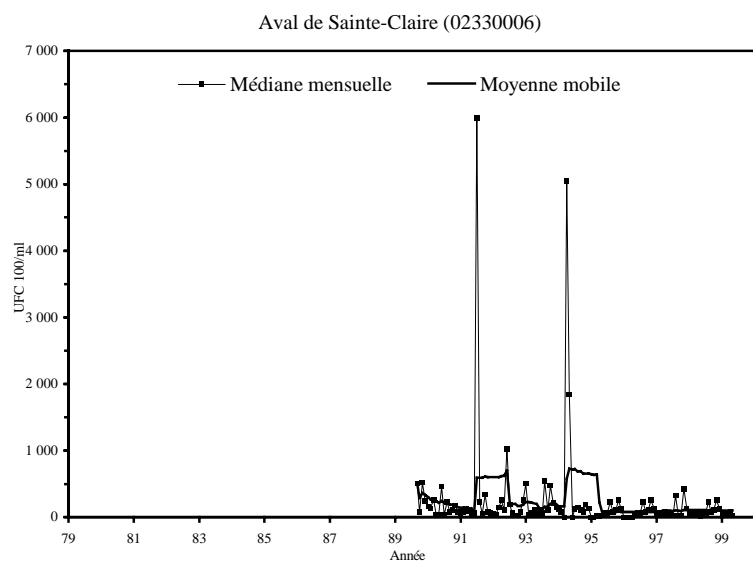
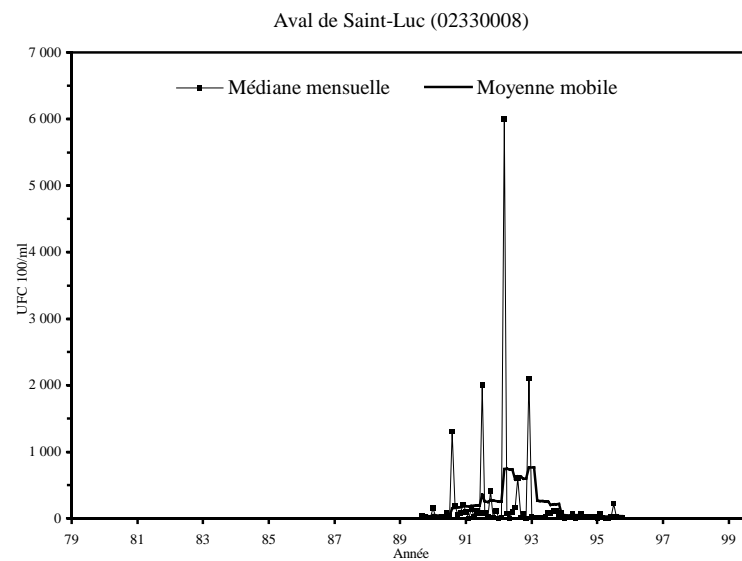
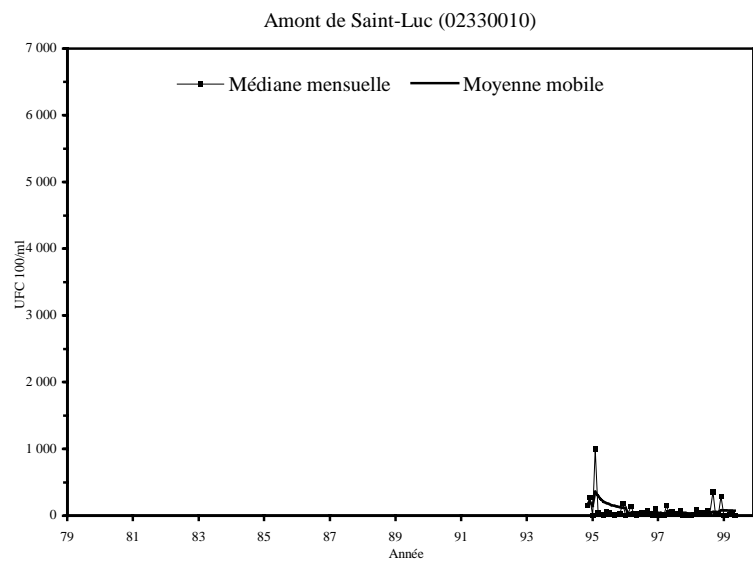
Annexe 7.5 Séries temporelles de l'azote organique à la station témoin et aux stations principales de la rivière Etchemin



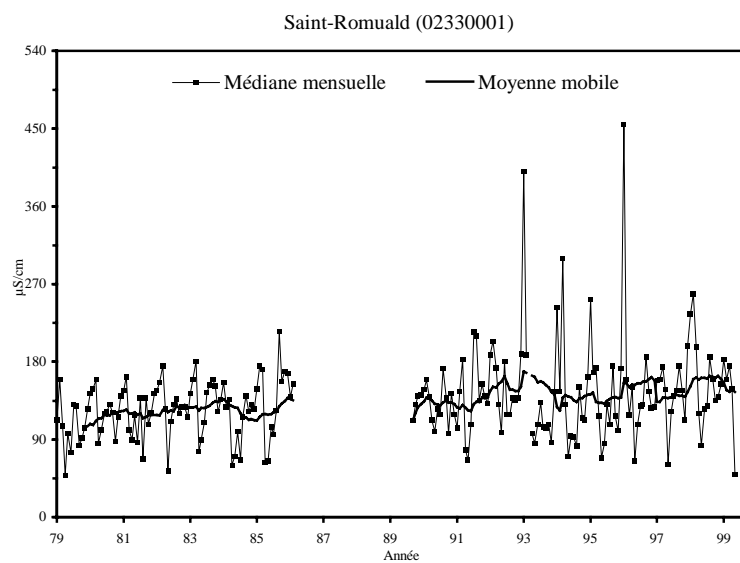
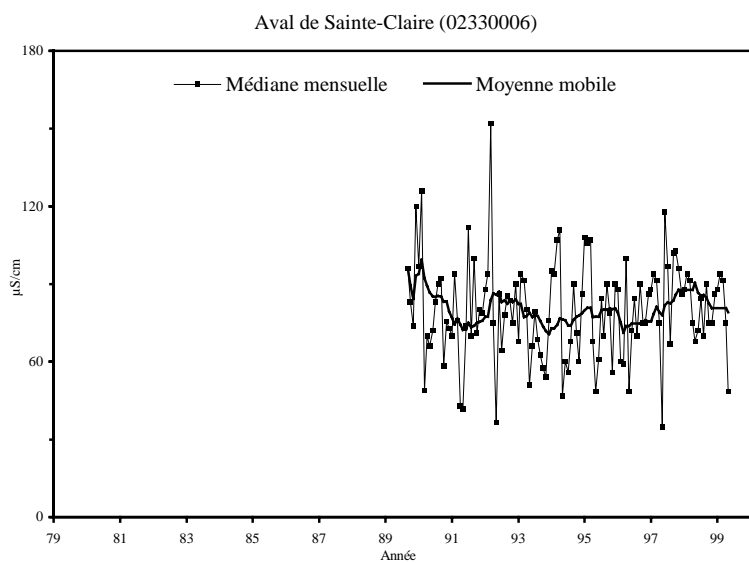
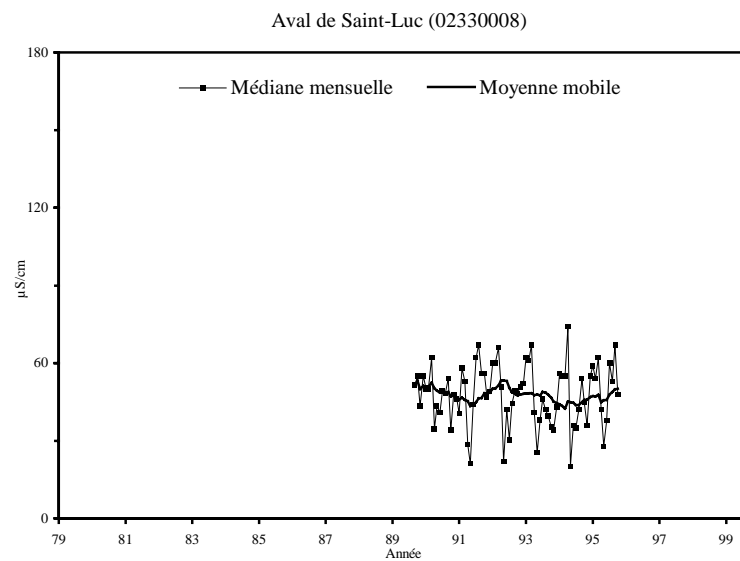
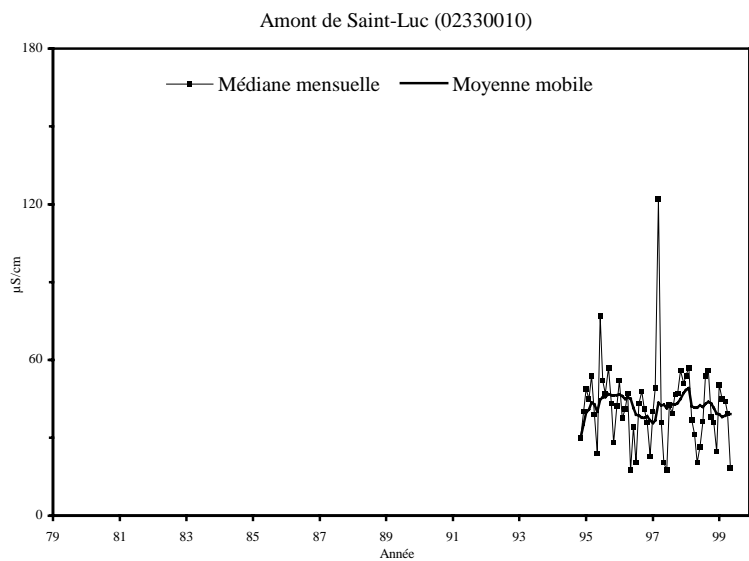
Annexe 7.6 Séries temporelles de l'azote ammoniacal à la station témoin et aux stations principales de la rivière Etchemin



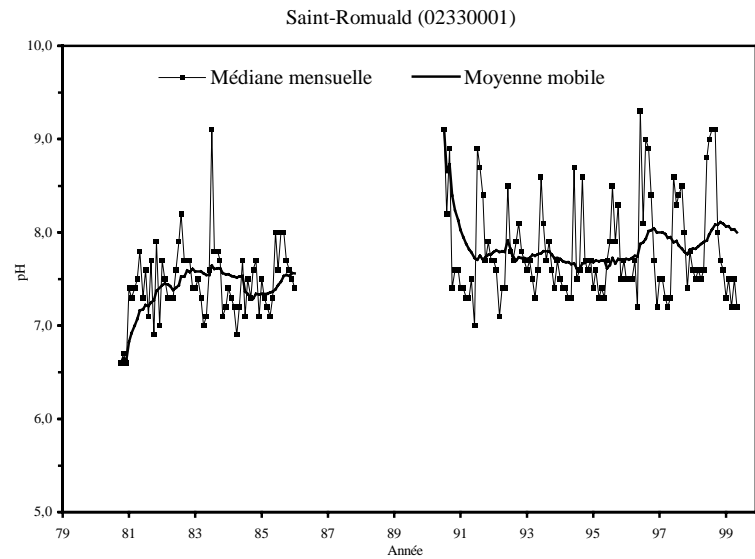
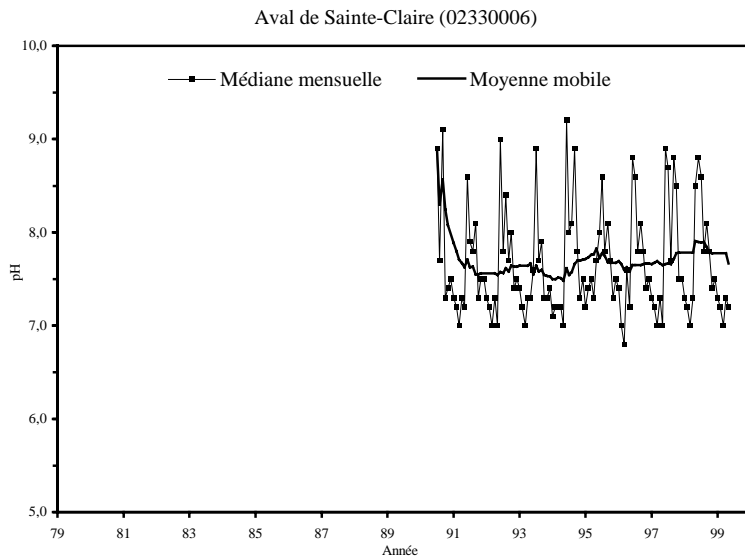
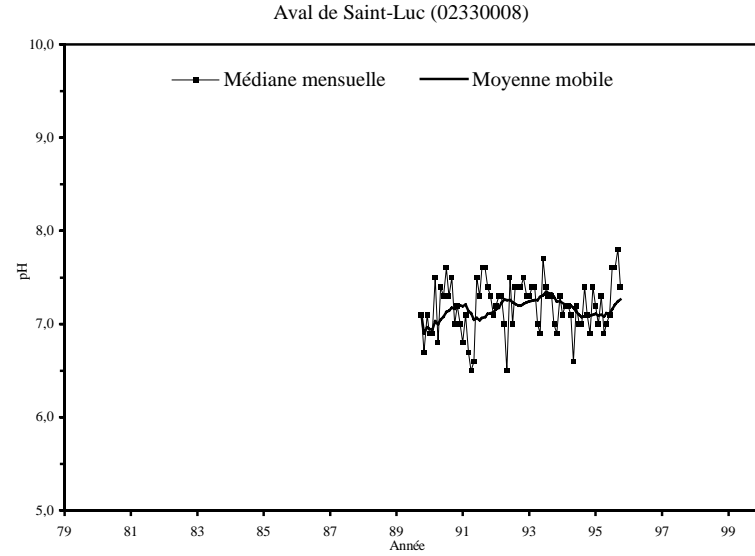
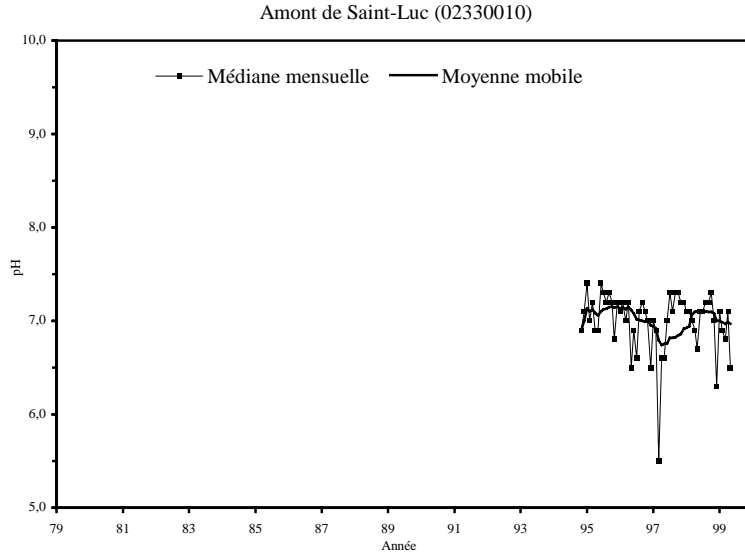
Annexe 7.7 Séries temporelles des nitrites-nitrates à la station témoin et aux stations principales de la rivière Etchemin



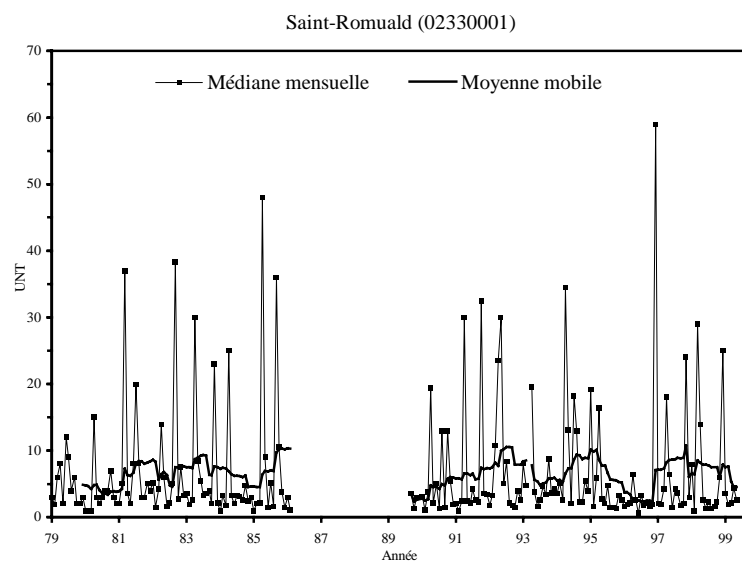
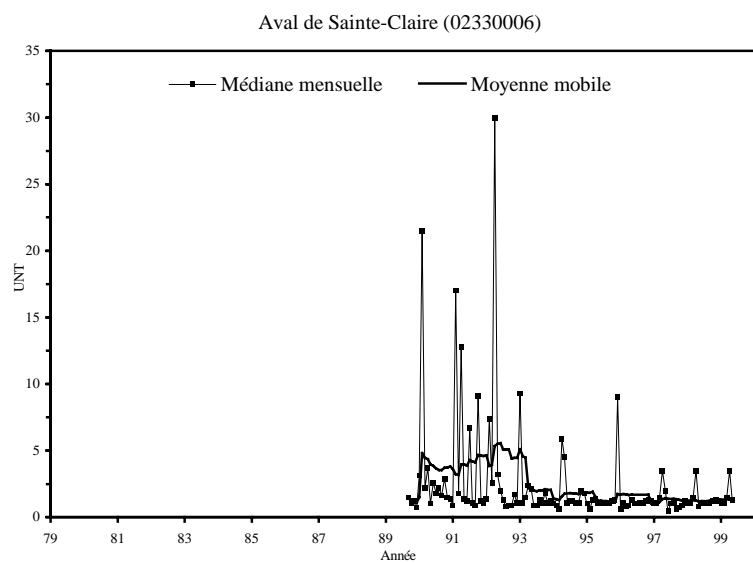
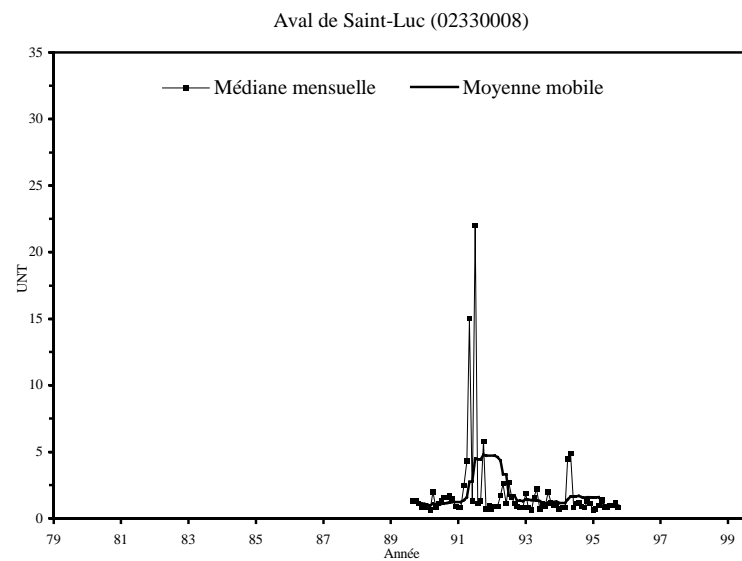
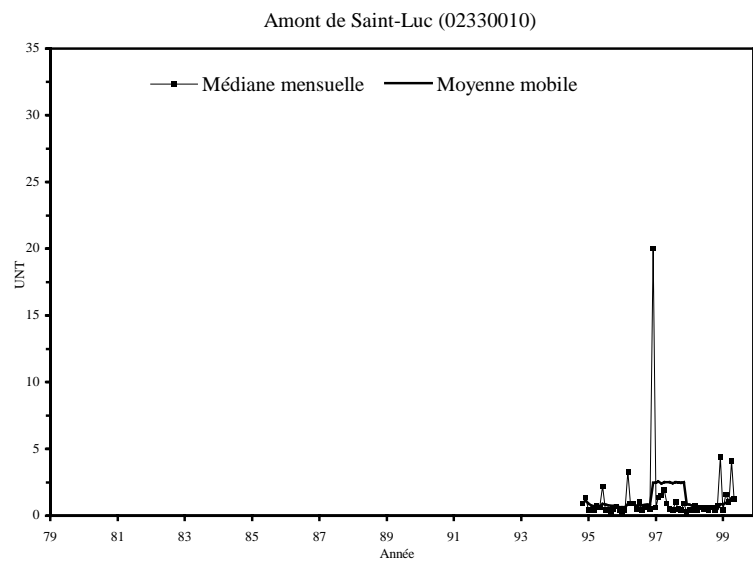
Annexe 7.8 Séries temporelles des coliformes fécaux à la station témoin et aux stations principales de la rivière Etchemin



Annexe 7.9 Séries temporelles de la conductivité à la station témoin et aux stations principales de la rivière Etchemin



Annexe 7.10 Séries temporelles du pH à la station témoin et aux stations principales de la rivière Etchemin



Annexe 7.11 Séries temporelles de la turbidité à la station témoin et aux stations principales de la rivière Etchemin

