

QUALITÉ DE L'EAU

AUD6212-07-00

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



*Environnement*

Pour tout renseignement, vous pouvez communiquer sans frais avec les services d'accueil et de renseignements du ministère de l'Environnement en composant, pour la région de Québec, (418) 521-3830 et, ailleurs au Québec, 1 800 561-1616.

Télécopieur : (418) 646-5974  
Courriel : [info@mef.gouv.qc.ca](mailto:info@mef.gouv.qc.ca)  
Internet : <http://www.mef.gouv.qc.ca>

**Dépôt légal –Bibliothèque nationale du Québec, 1999**

**ISBN 2-550-34514-2**  
**Envirodoq : EN990237**  
**QE-120**

Direction des écosystèmes aquatiques

**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**

par

**Patricia Robitaille, biologiste, M.Sc.**

**Ministère de l'Environnement  
Gouvernement du Québec  
Mai 1999**

Dépôt légal - Bibliothèque nationale du Québec, 1999

ISBN 2-550-34514-2

Envirodoq : EN990237

QE-120

---

## ÉQUIPE DE TRAVAIL

---

Chargée de projet :	Patricia Robitaille <sup>1</sup>
Révision scientifique :	Pierre Bouchard <sup>2</sup> Éric Côté <sup>2</sup> Sylvie Cloutier <sup>1</sup> Martin Dorais <sup>3</sup> Jean-Pierre le Bel <sup>4</sup> Marc Simoneau <sup>1</sup>
Révision linguistique :	Micheline Lampron <sup>5</sup>
Analyses de laboratoire :	Personnel du laboratoire du ministère de l'Environnement <sup>6</sup>
Soutien technique :	Mona Frenette <sup>1</sup> Camil Giasson <sup>1</sup> Denis Labrie <sup>1</sup>
Graphisme et cartographie :	Francine Matte-Savard <sup>1</sup>
Traitement de texte :	Lyne Martineau <sup>1</sup> Nathalie Milhomme <sup>1</sup>
Agent d'information :	Guy Gagnon <sup>7</sup>

---

- <sup>1</sup> Direction des écosystèmes aquatiques, 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 de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine, ministère de l'Environnement, 124, 1<sup>re</sup> Avenue Ouest, C.P. 550, Sainte-Anne-des-Monts (Québec) G0E 2G0
  - <sup>3</sup> Direction régionale de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine, ministère de l'Environnement, 11, rue de la Cathédrale, Gaspé (Québec) G0C 1R0
  - <sup>4</sup> Direction régionale du Bas-Saint-Laurent, ministère de l'Environnement, 212, avenue Belzile, Rimouski (Québec) G5L 3C3
  - <sup>5</sup> Les services linguistiques Micheline Lampron, 12055, rue John-F. Kennedy, Québec (Québec) G2A 3B9
  - <sup>6</sup> Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, ministère de l'Environnement, Complexe scientifique, 2700, rue Einstein, Sainte-Foy (Québec) G1P 3W8
  - <sup>7</sup> Direction des affaires institutionnelles et des communications, ministère de l'Environnement, édifice Marie-Guyart, 675, boulevard René-Lévesque Est, 7<sup>e</sup> étage, Québec (Québec) G1R 5V7
-

## **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**

Référence : 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, Direction des écosystèmes aquatiques, ministère de l'Environnement, envirodoq n° EN990237, rapport n° QE-120, 32 p. et 7 annexes.

### **RÉSUMÉ**

**C**ette étude dresse un portrait de la qualité des eaux de sept rivières à saumon, soit les rivières Mitis et Matane dans le Bas-Saint-Laurent, et les rivières Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle en Gaspésie. Les échantillons ont été recueillis près de l'embouchure de chacune des rivières et à une station supplémentaire, à l'intérieur des terres sur le bassin de la rivière Mitis.

Les bassins hydrographiques des rivières à l'étude font partie des Appalaches. Les rivières prennent leur source dans les monts Notre-Dame et s'écoulent d'un côté ou l'autre de la péninsule gaspésienne vers le golfe du Saint-Laurent ou la baie des Chaleurs. Mise à part l'exploitation forestière, qui s'avance plus profondément à l'intérieur du territoire, le développement socio-économique se limite à une bande de quelques kilomètres longeant la côte. Sur cette bande, plus large dans le Bas-Saint-Laurent qu'en Gaspésie, se pratiquent des activités agricoles en raison d'une topographie moins élevée. Les bassins sont peu peuplés. La population est dispersée dans quelques municipalités, principalement rurales. Les municipalités plus peuplées se trouvent à l'embouchure des rivières. Elles sont néanmoins en aval des stations d'échantillonnage pour des raisons d'ordre pratique. Les stations doivent être à l'extérieur de la zone d'influence de l'eau salée et accessibles par un pont, afin que l'échantillonnage puisse se faire au centre de la rivière. Sur le territoire des rivières étudiées, une entreprise industrielle seulement a été identifiée par le ministère de l'Environnement quant à son potentiel polluant pour le milieu aquatique d'eau douce.

Les eaux des rivières à l'étude sont caractéristiques de celles qui s'écoulent dans la zone appalachienne : conductivité et pH plus élevés que ceux observés sur le bouclier canadien. Ces deux descripteurs sont fortement influencés par la nature des roches consolidées et des dépôts meubles en place. Les roches sédimentaires des Appalaches, majoritairement calcaires, sont beaucoup plus solubles que les roches ignées du bouclier canadien. De ce fait, elles fournissent à l'eau quantité de minéraux dissous qui contribuent à augmenter la conductivité, en plus des carbonates de calcium, qui constituent une composante majeure du procédé naturel de neutralisation de l'acidité des eaux.

À l'exception d'un secteur particulier de la rivière Mitis, toutes les rivières étudiées montrent une très bonne qualité d'eau. Mis à part la conductivité et l'oxygène dissous, les composantes physico-chimiques y sont en concentrations faibles et se situent au-dessous des critères établis

pour la protection de la vie aquatique et des usages liés au milieu hydrique. Le calcul de l'indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau situe toutes ces rivières dans la première classe de qualité, soit la classe A, parmi cinq classes possibles.

La qualité des eaux d'une rivière est tributaire des activités socio-économiques qui ont lieu sur le bassin hydrographique de cette rivière. Une dégradation de la qualité de l'eau de la rivière Mitis est ainsi observée en aval de la municipalité de Price. Cette dernière rejette les eaux usées non traitées d'une population de 1 916 habitants directement à la rivière. Sans la présence de deux barrages entre la municipalité et la station d'échantillonnage, la qualité y serait encore plus dégradée, les bassins en amont des barrages permettant une décantation naturelle des eaux.

Des analyses effectuées sur deux périodes, distantes l'une de l'autre de 12 ans, montrent qu'il y a eu des baisses dans les concentrations de certaines composantes physico-chimiques de l'eau pour toutes les rivières. Quoique le programme d'échantillonnage appliqué dans cette étude ne nous permette pas de faire des liens de cause à effets, on note, au cours de la période d'étude, des baisses de population, d'activités agricoles et industrielles, variables selon les bassins hydrographiques, en plus de la mise en service de quelques stations d'épuration d'eaux usées municipales. L'exploitation forestière est aussi une activité importante sur le territoire. Quoique des impacts locaux puissent avoir lieu en aval des zones de coupe, les stations d'échantillonnage semblent trop éloignées de celles-ci pour que l'eau qui y circule puisse en traduire la manifestation.

## TABLE DES MATIÈRES

Équipe de travail .....	iii
Résumé .....	v
Table des matières .....	vii
Liste des tableaux .....	viii
Liste des figures .....	ix
Liste des annexes .....	x
<b>INTRODUCTION</b> .....	1
<b>DESCRIPTION DU TERRITOIRE</b> .....	1
Profil physique .....	1
<i>Situation géographique et physiographie</i> .....	1
<i>Hydrographie</i> .....	2
<i>Minéralogie des roches et dépôts meubles</i> .....	2
<i>Présence de barrages</i> .....	5
<i>Hydrométrie</i> .....	5
Utilisation du territoire .....	8
<i>Démographie</i> .....	8
<i>Agriculture</i> .....	9
<i>Exploitation forestière</i> .....	10
<i>Entreprises industrielles</i> .....	12
Programme d'assainissement des eaux .....	12
<i>Assainissement des eaux usées municipales</i> .....	12
<i>Assainissement agricole</i> .....	12
<b>LA QUALITÉ DES EAUX DE SURFACE</b> .....	13
Méthodologie .....	13
<i>Échantillonnage</i> .....	13
<i>Méthodes d'analyse des données</i> .....	14
Variabilité spatiale de la qualité de l'eau .....	17
<i>Qualité générale – Indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau</i> .....	17
<i>Valeurs médianes des principaux descripteurs</i> .....	18
<i>Dépassements de critères</i> .....	21
Variation temporelle de la qualité de l'eau .....	24
<i>Fluctuations à long terme : séries temporelles</i> .....	24
Flux massiques .....	26
<b>CONCLUSION</b> .....	28
<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b> .....	30

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Répartition physiographique de la superficie des bassins des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle .....	2
Tableau 2	Superficies drainées des bassins et principaux sous-bassins des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle...	4
Tableau 3	Longueur, élévation maximale et pente des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle .....	4
Tableau 4	Emplacement des stations hydrométriques des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle, superficie des territoires drainés et moyenne annuelle aux embouchures .....	6
Tableau 5	Données démographiques du territoire à l'étude pour les bassins hydrographiques des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle .....	8
Tableau 6	Statistiques agricoles 1996 des bassins hydrographiques des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle .....	10
Tableau 7	Statistiques des coupes forestières de 1980 à 1996 sur les bassins hydrographiques des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle .....	11
Tableau 8	Municipalités desservies par une station d'épuration sur les bassins hydrographiques des rivières Mitis, Matane, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle.....	13
Tableau 9	Emplacement des stations d'échantillonnage sur les rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle .....	14
Tableau 10	Répartition des échantillons prélevés dans les rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle, par année et par saison .....	15
Tableau 11	Indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau des rivières Mitis, Matane, York, Nouvelle et Bonaventure, pendant les étés 1996 et 1997 .....	18

Tableau 12	Médianes des principaux descripteurs mesurés dans les rivières Mitis, Matane, York, Nouvelle et Bonaventure pour la période de janvier 1979 à septembre 1997 et des rivières Sainte-Anne et Cascapédia pour la période de janvier 1979 à février 1986 .....	19
Tableau 13	Facteurs de corrélation très hautement significative entre la couleur et les descripteurs suivants : fer, aluminium, tannins et lignine, carbone organique dissous.....	20
Tableau 14	Dépassements des critères de protection de la vie aquatique et des activités récréatives à contact direct avec l'eau sur les rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle .....	22
Tableau 15	Différence (D) statistiquement significative entre la médiane de la période octobre 1983 à septembre 1985 (M1) et celle de la période octobre 1995 à septembre 1997 .....	24
Tableau 16	Flux massiques bisannuels à l'embouchure des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle et caractéristiques socio-économiques des bassins à l'étude .....	26

### LISTE DES FIGURES

Figure 1	Hydrographie et topographie des bassins des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle .....	3
Figure 2	Débits moyens annuels à l'embouchure des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle .....	7
Figure 3	Débits moyens mensuels à l'embouchure des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle .....	7
Figure 4	Évolution de la population entre 1981 et 1996 en amont des stations d'échantillonnage sur les rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle .....	9
Figure 5	Évolution du cheptel entre 1976 et 1996 dans les bassins des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle...	10
Figure 6	Évolution des superficies cultivées entre 1976 et 1996 dans les bassins des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle.....	11

## **LISTE DES ANNEXES**

- Annexe 1** Principaux ouvrages de retenue d'eau sur les bassins hydrographiques des rivières Mitis, Matane, York, Cascapédia et Nouvelle
- Annexe 2** Statistiques démographiques des municipalités faisant partie des bassins hydrographiques des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle
- Annexe 3** Statistiques agricoles des bassins hydrographiques des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle
- Annexe 4** Statistiques descriptives globales, rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle
- Annexe 5** Séries temporelles, rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle
- Annexe 6** Méthodes d'analyse et seuils de détection des différents paramètres de la qualité de l'eau
- Annexe 7.1** Flux massiques annuels et proportions des différentes formes d'azote et de phosphore à l'embouchure des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle
- Annexe 7.2** Pourcentage des flux massiques printaniers de l'azote et du phosphore dans les rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle

## INTRODUCTION

Ce rapport a été effectué dans le cadre d'une longue série d'études portant sur la qualité de l'eau de rivières du Québec. Depuis 1979, la Direction des écosystèmes aquatiques assure le suivi de la qualité de l'eau de plusieurs rivières, la plupart situées dans le sud du Québec. En 1997, 84 rivières et ruisseaux répartis sur une quarantaine de bassins hydrographiques étaient ainsi échantillonnés. Le but premier de ces études est de mesurer l'influence des différentes activités socio-économiques sur la qualité des eaux de surface et l'impact des mesures d'assainissement urbain, industriel et agricole. Tout dépendant de la grandeur du bassin hydrographique et de l'impact présumé de son développement socio-économique, un nombre variable de stations d'échantillonnage sont placées sur le cours principal et sur certains de ses tributaires parmi les plus fortement dégradés.

Comparativement aux rivières du sud-ouest du Québec, les rivières Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle sont peu affectées par le développement urbain, industriel et agricole de leur bassin hydrographique. Aussi, le programme d'échantillonnage a été limité à une station par rivière, sise à l'embouchure de chacune. Dans le seul cas de la rivière Mitis, deux stations d'échantillonnage ont été prévues, en amont et en aval d'une source localisée de pollution.

Les objectifs de ce rapport sont essentiellement de :

- caractériser la qualité des eaux des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle sur la base de descripteurs conventionnels de l'eau excluant les substances toxiques;
- étudier l'évolution temporelle des données afin de mettre en évidence, s'il y a lieu, des différences dans la qualité des eaux entre deux périodes, soit octobre 1983 à septembre 1985 et octobre 1995 à septembre 1997, pour les rivières Mitis, Matane, York, Bonaventure et Nouvelle.

## DESCRIPTION DU TERRITOIRE

### Profil physique

#### *Situation géographique et physiographie*

Les deux bassins hydrographiques du Bas-Saint-Laurent, ceux des rivières Mitis et Matane, ainsi que ceux des rivières Sainte-Anne et York en Gaspésie, sont entièrement situés dans la région appalachienne, dans la zone occupée par les monts Notre-Dame.

Les trois autres bassins hydrographiques à l'étude, du côté de la baie des Chaleurs, font aussi partie de la région appalachienne, quoique leur territoire se partage entre les monts Notre-Dame et les bas-plateaux, dans les proportions indiquées au tableau 1.

Tableau 1 Répartition physiographique de la superficie des bassins des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle

Bassin	Monts Notre-Dame	Bas-plateaux
Rivière Mitis	100 %	
Rivière Matane	100 %	
Rivière Sainte-Anne	100 %	
Rivière York	100 %	
Rivière Bonaventure	20 %	80 %
Rivière Cascapédia	40 %	60 %
Rivière Nouvelle	10 %	90 %

La figure 1 illustre de quelle façon les rivières à l'étude prennent leur source dans les hauteurs des monts Notre-Dame – les monts Chic-Chocs pour la plupart – et s'écoulent de part et d'autre de la péninsule gaspésienne. La rivière Mitis draine un territoire directement à l'ouest de la vallée de la Matapédia et s'écoule vers l'estuaire maritime du Saint-Laurent, à proximité de Mont-Joli.

### ***Hydrographie***

Les bassins hydrographiques à l'étude drainent des territoires variant de 833 km<sup>2</sup> à 3 172 km<sup>2</sup>. Le tableau 2 liste les principaux tributaires de chacune des rivières à l'étude ainsi que les superficies drainées par chacun de ceux-ci. La longueur des cours d'eau, leur élévation maximale et leur pente sont indiquées au tableau 3.

Le bassin actuel de la rivière Mitis résulte de l'érection d'une digue à l'émissaire du lac Supérieur, qui a provoqué une déviation des eaux du bassin de la rivière Patapédia vers la rivière Mitis. Ces travaux ont été réalisés au cours des années 1950 et ont entraîné la création d'un seul lac – le lac Mitis – à partir des lacs Supérieur, à la Croix et Inférieur.

### ***Minéralogie des roches et dépôts meubles***

Les formations rocheuses des monts Notre-Dame sont composées en grande partie de roches calcaires (Bobée *et al.*, 1977), lesquelles influencent la qualité naturelle des eaux. En effet, les calcaires sont relativement solubles. Les eaux qui sont en contact avec ce type de roches sont habituellement riches en carbonates et pauvres en sulfates et en chlorures.

Les dépôts meubles qui recouvrent les roches consolidées sont d'origine glaciaire et sont composés de débris de dimensions variées, de l'argile aux cailloux, en passant par le limon et le sable. Les *tills* glaciaires sont plus épais sur les bas-plateaux de la baie des Chaleurs que sur les monts Notre-Dame, où les affleurements rocheux sont beaucoup plus nombreux. Parce que les roches sous-jacentes sont majoritairement calcaires, les dépôts meubles sont eux aussi calcaires, avec une structure de base de type argileuse (Bobée *et al.*, 1977).

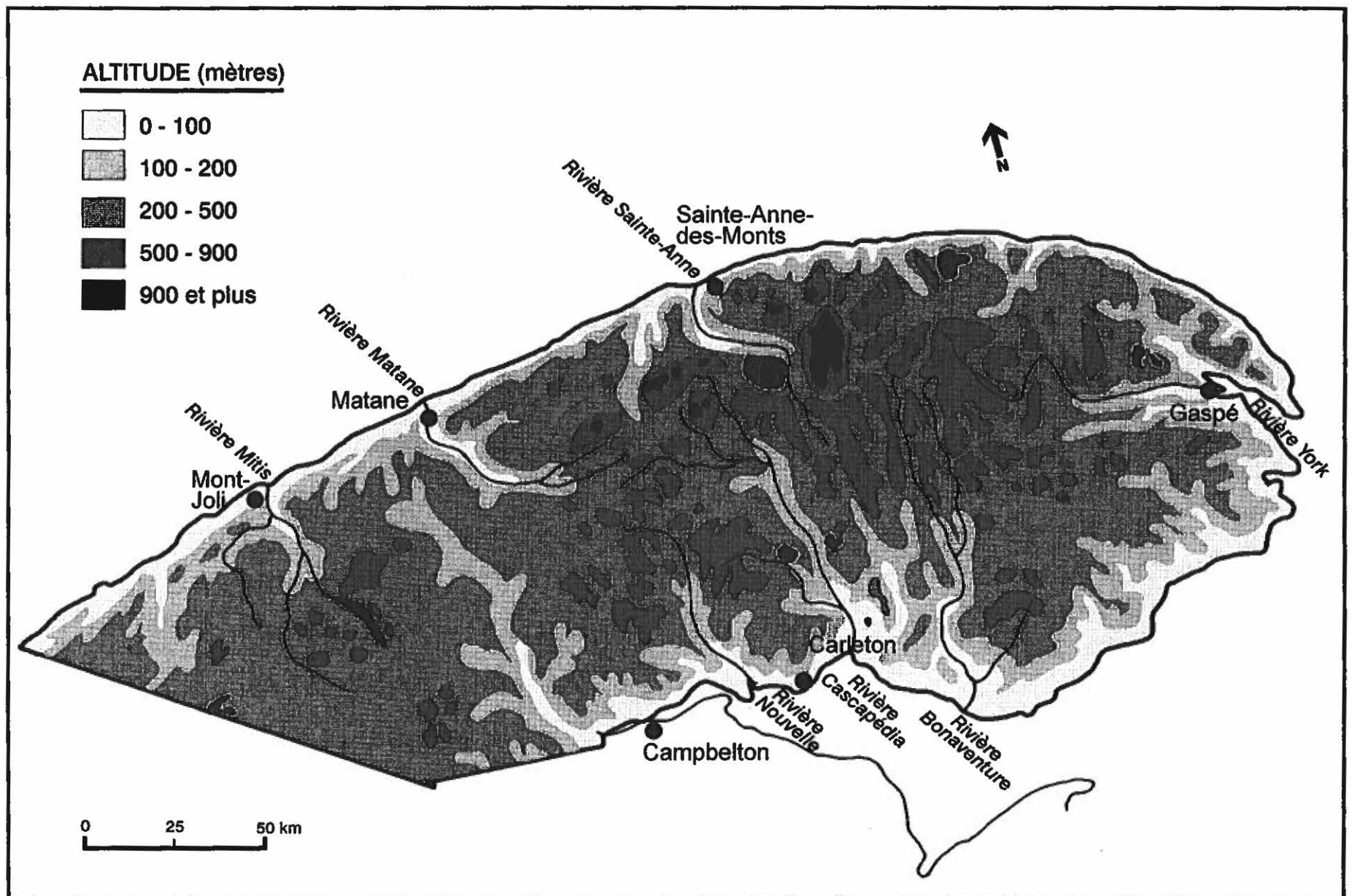


Figure 1 Hydrographie et topographie des bassins des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle

Tableau 2 Superficies drainées des bassins et principaux sous-bassins hydrographiques des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle

BASSINS HYDROGRAPHIQUES DU BAS-SAINT-LAURENT					
	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>		km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>
<b>Bassin de la rivière Mitis</b>			<b>Bassin de la rivière Matane</b>		
Rivière Rouge	108		Rivière à la Truite	326	
Rivière Mistigouèche	461		Rivière Tamagodi	150	
Rivière Neigette	556		Petite rivière Matane	349	
Rivière Mitis, à son embouchure		1 812	Rivière Matane, à son embouchure		1 692
BASSINS HYDROGRAPHIQUES DE LA GASPÉSIE					
	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>		km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>
<b>Bassin de la rivière Sainte-Anne</b>			<b>Bassin de la rivière York</b>		
Rivière Sainte-Anne Nord-Est	177		La Grande Fourche	102	
Rivière Saint-Anne, à son embouchure		833	Rivière York, à son embouchure		1 065
<b>Bassin de la rivière Cascapédia</b>			<b>Bassin de la rivière Bonaventure</b>		
Ruisseau aux Saumons	118		Ruisseau Mourier	264	
Branche du Lac	886		Rivière Bonaventure Ouest	400	
Ruisseau Berry	179		Rivière Reboul	325	
Rivière Square Forks	256		Rivière Garin	158	
Rivière Angers	502		La Petite Ouest	127	
Rivière Cascapédia, à son embouchure		3 172	Rivière Duval	105	
<b>Bassin de la rivière Nouvelle</b>			Rivière Hall	220	
			Rivière Bonaventure, à son embouchure		2 391
Petite rivière Nouvelle	281				
Ruisseau Mann	249				
Rivière Nouvelle, à son embouchure		1 196			

Source : Ministère de l'Environnement, Direction du milieu hydrique

Tableau 3 Longueur, élévation maximale et pente des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle

Rivière	Longueur (km)	Élévation maximale (m)	Pente (m/km)
Mitis	67	255	3,8
Matane	97	390	4,0
Sainte-Anne	69	390	5,6
York	116	510	4,4
Bonaventure	120	390	3,3
Cascapédia	90	495	5,5
Nouvelle	71	435	6,1

### *Présence de barrages*

Il existe plusieurs ouvrages de retenue des eaux sur les bassins hydrographiques des rivières à l'étude. Ils sont utilisés à des fins diverses, comme celles de réservoirs d'eau pour certaines municipalités, la villégiature, la régularisation des débits ainsi qu'à des fins fauniques et hydroélectriques. Leur propriété se partage entre Hydro-Québec, le ministère de l'Environnement, les municipalités, l'industrie, une zec et certains propriétaires privés. Toutefois, un seul barrage affecte visiblement les résultats de l'échantillonnage de l'eau sur la rivière Mitis, soit celui de Grand-Métis géré par Hydro-Québec. La liste des principaux ouvrages de retenue d'eau se trouve à l'annexe 1.

### *Hydrométrie*

Sauf pour la rivière Mitis et, dans une moindre mesure, pour la rivière Bonaventure<sup>1</sup>, les débits des rivières à l'étude ont été calculés aux stations hydrométriques listées au tableau 4, de 1979 à 1997. La figure 2 montre les débits moyens annuels à l'embouchure des rivières pour lesquelles les données étaient disponibles; la figure 3, leurs débits moyens mensuels.

La station hydrométrique de la rivière Mitis est située à la Centrale hydroélectrique de Price, plus précisément à l'aval de celle-ci, une fois que les eaux ont été turbinées. Elle est administrée par Hydro-Québec. Seules les données enregistrées dans la banque informatisée d'Hydro-Québec ont pu être obtenues, c'est-à-dire les données journalières de 1979 à 1983, ainsi que celles de 1995, 1996 et 1997.

Sauf pour la rivière Mitis et, dans une moindre mesure, pour la rivière Matane, dont les débits sont influencés par la présence d'ouvrages de retenue d'eau, les débits des rivières à l'étude sont de type naturel. Ils sont directement dépendants des événements météorologiques ayant lieu sur leur bassin hydrographique. Les figures 2 et 3 illustrent combien le débit d'une rivière est directement associé à la superficie du territoire drainé. À titre d'exemple, la rivière Cascapédia ayant le plus grand bassin parmi les rivières à l'étude possède aussi le plus fort débit, avec une moyenne annuelle de plus de 81 m<sup>3</sup>/s. À l'inverse, les rivières York et Sainte-Anne affichent les débits les plus faibles. Leurs bassins versants étant les plus petits, leurs moyennes annuelles respectives sont de 22 m<sup>3</sup>/s et 24 m<sup>3</sup>/s.

L'influence d'un barrage hydroélectrique sur les débits de la rivière Mitis est apparent dans le tracé des débits moyens mensuels (figure 3). On observe que les moyennes des mois de février et mars sont plus élevées qu'à la normale; elles sont même plus élevées que celles de la rivière Cascapédia, dont le bassin hydrographique est beaucoup plus important. Par ailleurs, au mois de mai, les débits moyens s'approchent de ceux de la rivière Nouvelle, qui draine une superficie significativement plus petite. Il ne fait nul doute que la gestion active des débits de la rivière Mitis par Hydro-Québec influence le cycle de ces débits.

---

<sup>1</sup> Les données de débits de 1983 sont manquantes pour la rivière Bonaventure.

Tableau 4 Emplacement des stations hydrométriques des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle, superficie des territoires drainés et moyenne annuelle aux embouchures

Rivière	N° station hydrométrique	Emplacement	Moyenne annuelle à la station hydrométrique m <sup>3</sup> /s	Moyenne annuelle à l'embouchure m <sup>3</sup> /s
Mitis	021903	Centrale de Price	34,3 <sup>a</sup>	35,1 <sup>a</sup>
Matane	021601	8,5 km en amont du pont-route 132, à Matane	40,9	41,9
Sainte-Anne	021407	9,7 km en amont du pont-route 132	22,7	24,1
York	020404	1,4 km en amont du ruisseau Dinner Island	14,0	22,6
Bonaventure	010802	2,4 km en amont du ruisseau Creux	39,3 <sup>b</sup>	53,2 <sup>d</sup>
	010801	9,7 km en amont du pont-route 132	60,0 <sup>c</sup>	
Cascapédia	011003	2,5 km en aval du ruisseau Berry	43,4	81,7
Nouvelle	011201	Pont-route 132, à Nouvelle	26,1	27,4

Source : Ministère de l'Environnement, Direction du milieu hydrique, 1989

<sup>a</sup> 1979-1983 ; 1995-1997

<sup>b</sup> Avril 1983 à décembre 1997

<sup>c</sup> Janvier 1979 à mars 1983

<sup>d</sup> 1979 à 1997

Les crues printanières des rivières des régions du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie ont lieu plus tard dans la saison que celles des rivières coulant plus à l'ouest. Dans le secteur à l'étude, les pointes maximales sont enregistrées en mai plutôt qu'en avril. Par ailleurs, comme pour la plupart des rivières du Québec, les étiages hivernaux sont plus sévères que ceux ayant lieu durant la période estivale (figure 3), le ruissellement de surface étant réduit au minimum en hiver.

Enfin, les débits de la rivière Mitis ont une autre particularité. En plus d'être influencées par la présence du barrage hydroélectrique en amont de la station hydrométrique, les données de débit correspondent aux relevés effectués à minuit. Or, le maximum de rendement de cette centrale a lieu durant les périodes de pointe, ce qui implique que la quantité maximale de l'eau retenue à l'amont du barrage passe à travers des turbines aussi durant ces périodes. Les mesures prises à minuit fournissent donc une sous-évaluation des débits réels de la rivière. La moyenne annuelle

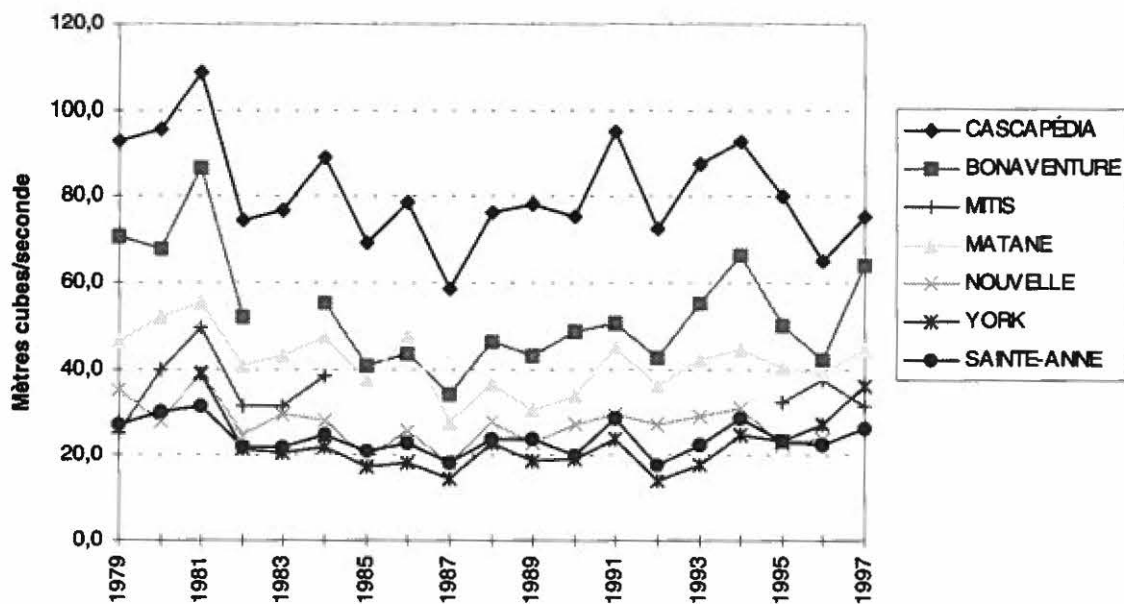


Figure 2 Débits moyens annuels à l'embouchure des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle

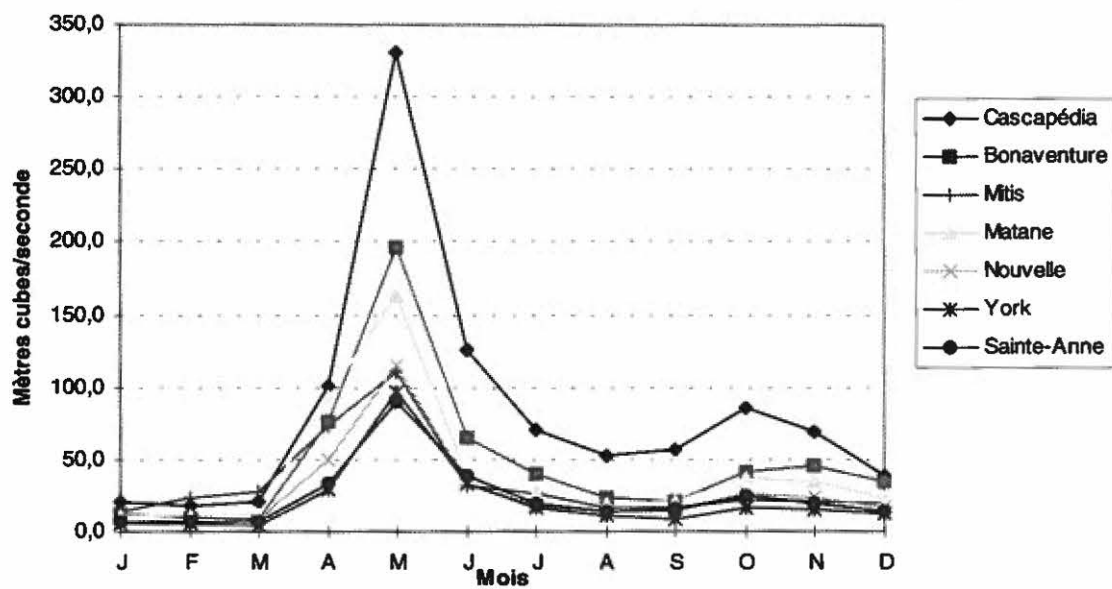


Figure 3 Débits moyens mensuels à l'embouchure des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle

de 35 m<sup>3</sup>/s ainsi que le tracé des débits moyens annuels à la figure 2 illustrent bien cette situation. Dans les faits, sur une base annuelle, le débit moyen réel de la rivière Mitis devrait plus ressembler à celui de la rivière Matane (42 m<sup>3</sup>/s), la différence entre les superficies drainées des deux bassins hydrographiques étant d'à peine 120 km<sup>2</sup> (tableau 2), d'autant plus que le bassin de la rivière Mitis est le plus grand des deux.

## Utilisation du territoire

### Démographie

Dans le cadre de cette étude et d'un point de vue démographique, une municipalité est considérée comme faisant partie d'un bassin versant lorsque ses eaux usées, s'écoulant à l'intérieur d'un réseau d'égouts, sont rejetées dans un des cours d'eau du bassin. Dans le cas d'une municipalité ne possédant pas de réseau d'égouts, le critère de sélection est que son centre se situe à l'intérieur des limites du bassin en question. Le tableau 5 indique le nombre de municipalités en amont de chaque station d'échantillonnage ainsi que leur population respective, par bassin hydrographique.

Tableau 5 Données démographiques du territoire à l'étude pour les bassins hydrographiques des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle

Bassin hydrographique	Nombre de municipalités <sup>A</sup> en amont des stations d'échantillonnage <sup>B</sup>	Population totale <sup>C</sup>	Municipalité en aval de la station d'échantillonnage <sup>C</sup>
Mitis	10	7 907	
Matane	8	5 097	Matane, 12 364 habitants, émissaire en mer
Sainte-Anne	1	5 824	Sainte-Anne-des-Monts, 5 617 habitants
York	1	1 595	Gaspé, 16 517 habitants
Bonaventure	1	565	Bonaventure, 2 884 habitants
Cascapédia	1	261	Saint-Jules, 412 habitants
Nouvelle	0	--	Nouvelle, 2 009 habitants

<sup>A</sup> Municipalité dont les eaux usées municipales circulant dans un réseau d'égouts sont rejetées dans un des cours d'eau du bassin ou municipalité ne possédant pas de réseau d'égouts mais dont le centre se trouve à l'intérieur des limites du bassin.

<sup>B</sup> Dans le bassin de la rivière Mitis, il s'agit de la station d'échantillonnage la plus en aval sur la rivière.

<sup>C</sup> Source : Statistique Canada, recensement 1996

Au cours de la période couverte par l'étude, on observe une baisse de la population en amont des stations d'échantillonnage de l'eau dans tous les bassins hydrographiques (figure 4). La plus importante est celle qui se rapporte à la rivière York, Murdochville ayant connu une diminution de plus de 50 % de sa population depuis 1981. Le bassin de la rivière Mitis a pour sa part enregistré une baisse de l'ordre de 16 %, laquelle est manifeste dans chacune des municipalités, selon des taux variables. Les baisses observées dans les autres bassins à l'étude ont moins d'ampleur, de 3 % à 10 %.

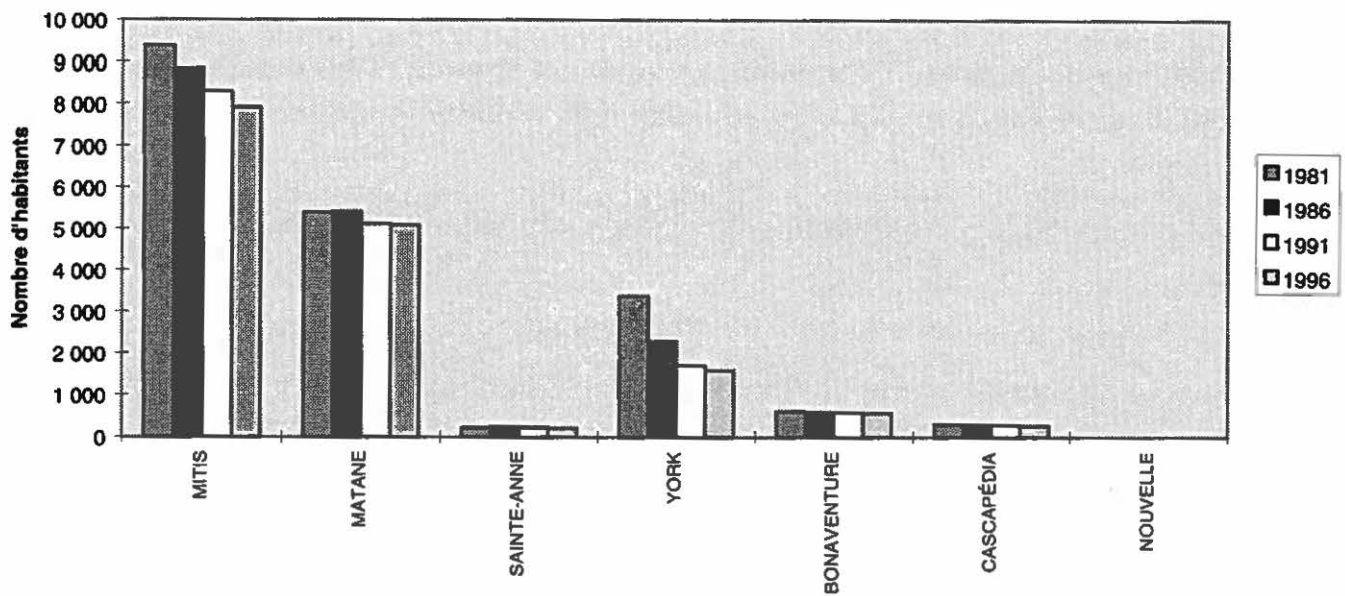


Figure 4 Évolution de la population entre 1981 et 1996 en amont des stations d'échantillonnage sur les rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle (d'après Statistique Canada, recensements 1981, 1986, 1991 et 1996)

Les statistiques démographiques complètes pour toutes les municipalités visées par l'étude, regroupées par bassin hydrographique, se trouvent à l'annexe 2.

### *Agriculture*

Le calcul des statistiques agricoles a été effectué pour toute municipalité ayant plus de 5 % de son territoire sur un des bassins versants visés par l'étude et 5 hectares au moins en culture. La région du Bas-Saint-Laurent est assurément plus agricole que celle de la Gaspésie. Le bassin de la rivière Mitis est celui où les activités agricoles sont les plus importantes : plus de 13 000 unités animales et 18 000 hectares en culture. On trouve aussi un cheptel d'une certaine importance dans le bassin de la rivière Matane. En Gaspésie, toutefois, l'agriculture est marginale, comme le montrent le tableau 6 et les figures 5 et 6. Les statistiques agricoles détaillées de 1996 se trouvent à l'annexe 3.

De manière générale, on observe que l'agriculture est en perte de vitesse depuis 1979 (figure 5) dans les bassins des régions étudiées, sauf dans celui de la rivière Mitis où l'on constate une augmentation des activités agricoles en 1996 et dans celui de la rivière Bonaventure où les superficies cultivées ont légèrement augmentées au cours de la même période.

Tableau 6 Statistiques agricoles 1996 des bassins hydrographiques des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle

Bassin hydrographique	Cultures Superficie cultivée (hectare)	Élevage Cheptel total (unité animale)	Densité animale (unité animale/hectare)
Rivière Mitis	18 321	13 190	0,7
Rivière Matane	5 173	3 118	0,6
Rivière Sainte-Anne	148	80	0,5
Rivière York	7	5	0,7
Rivière Bonaventure	1 922	686	0,4
Rivière Cascapédia	347	250	0,7
Rivière Nouvelle	1 020	590	0,6

Source : Statistique Canada, Recensement 1996

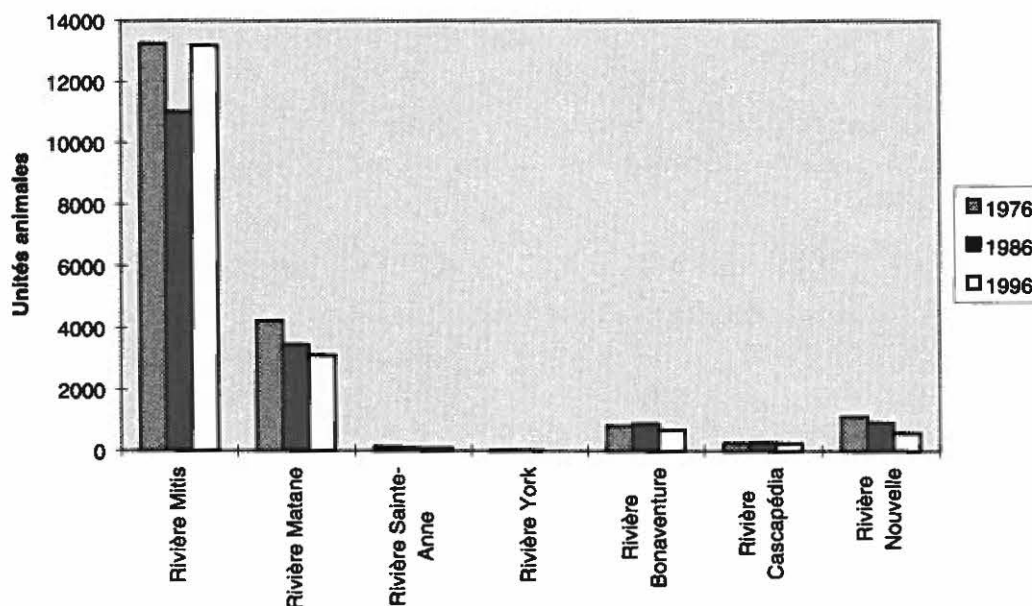


Figure 5 Évolution du cheptel entre 1976 et 1996 dans les bassins des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle (d'après Statistique Canada, recensements 1976, 1986 et 1996)

### Exploitation forestière

L'exploitation de la forêt sur le territoire à l'étude est beaucoup plus importante que les activités agricoles. Sauf en ce qui concerne le bassin de la rivière Mitis, les statistiques du tableau 7 indiquent des superficies de coupes annuelles significativement plus grandes que les superficies cultivées. Dans le cas de la rivière Mitis, la moyenne annuelle d'hectares coupés est plus faible

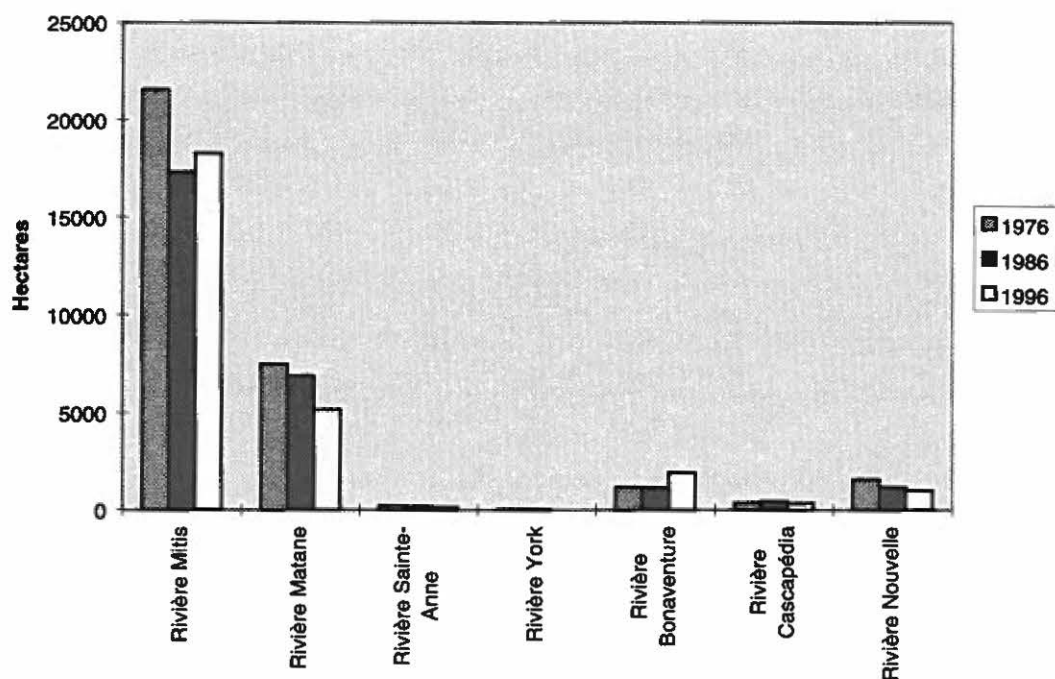


Figure 6 Évolution des superficies cultivées entre 1976 et 1996 dans les bassins des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle (d'après Statistique Canada, recensements 1976, 1986 et 1996)

Tableau 7 Statistiques des coupes forestières de 1980 à 1996 sur les bassins hydrographiques des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle

Bassin versant	Superficie totale du bassin (ha)	1980-1987 Coupes moyennes (ha·an <sup>-1</sup> )	1980-1987 % du bassin avec coupes (moyenne annuelle)	1988-1995 Coupes moyennes (ha·an <sup>-1</sup> )	1988-1996 % du bassin avec coupes (moyenne annuelle)	1988-1996 Feux de forêt (ha)
Mitis	181 200	9 720	5 %	6 872	4 %	-
Matane	169 200	17 343	10 %	23 700	14 %	-
Sainte-Anne	83 300	5 096	6 %	3 341	4 %	-
York	106 500	4 259	4 %	3 924	4 %	-
Bonaventure	239 100	7 071	3 %	9 828	4 %	24 327
Cascapédia	317 200	1 689	1 %	23 958	8 %	-
Nouvelle	119 600	2 694	2 %	12 686	11 %	24

Source : ministère des Ressources naturelles, Service des inventaires forestiers, 1997

que le nombre d'hectares cultivés. Cela est possiblement dû au fait que ce territoire est exploité depuis plusieurs années.

### ***Entreprises industrielles***

Dans les bassins hydrographiques à l'étude, le ministère de l'Environnement a identifié une seule entreprise industrielle susceptible de porter atteinte au cours d'eau dans lequel elle achemine ses eaux usées. L'entreprise *Mines et exploration Noranda inc., Division Mines Gaspé* de Murdochville, exploite une fonderie de cuivre et un concentrateur de minerais aux abords de la rivière York. Les eaux usées de Mines Gaspé proviennent principalement du surplus des parcs à résidus, où sont entreposés les résidus du concentrateur, des eaux d'exhaure et des eaux de refroidissement. Le complexe minier est établi à même le lit du ruisseau Porphyre. Ces eaux sont caractérisées par un débit très important (plus de 100 000 m<sup>3</sup>/j), par des concentrations élevées en certains métaux et par une conductivité très forte. Elles sont acheminées sans traitement chimique au milieu récepteur. Rappelons qu'en 1982, un déversement de 3 600 tonnes d'acide sulfurique concentré a entraîné un chaulage intensif de la rivière York du 12 juin au 7 septembre.

Dans les bassins étudiés, d'autres entreprises industrielles ont des rejets pouvant nuire au milieu aquatique, mais ceux-ci sont acheminés à la mer. Il n'en sera donc pas question dans le présent rapport.

Les piscicultures ne sont pas considérées comme des entreprises industrielles dans les inventaires du ministère de l'Environnement. Néanmoins, elles sont généralement la source d'apports non négligeables en phosphore et en matière organique. Dans les bassins à l'étude, la station piscicole de Gaspé achemine ses rejets dans la rivière York, en aval de la station d'échantillonnage, et la pisciculture *SAUKEB inc.* envoie ses eaux usées à l'embouchure de la rivière Nouvelle, dans la baie des Chaleurs. L'influence de ces rejets n'est donc pas perceptible aux stations d'échantillonnage.

### **Programme d'assainissement des eaux**

#### ***Assainissement des eaux usées municipales***

Plusieurs des municipalités du territoire à l'étude possédant un réseau d'égouts sont munies d'une station d'épuration, construite ou non dans le cadre du Programme d'assainissement des eaux du Québec (PAEQ) (tableau 8). Ainsi, en amont des stations d'échantillonnage, un certain pourcentage de la population a ses eaux traitées par une station d'épuration (Mitis 17 %, Matane 26 %, York 94 %, Bonaventure 57 %), alors que le reste de la population est doté de fosse septique ou de champ d'épuration. Le Ministère ne possède pas d'information sur l'efficacité et la conformité de ces installations privées.

#### ***Assainissement agricole***

L'élevage des animaux, par l'étendue du territoire qu'il nécessite et le type d'activités qu'il commande, présente aussi un potentiel important de contamination des différents cours d'eau.

Afin de corriger une partie des problèmes rencontrés, le ministère de l'Environnement et le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) ont instauré, en juillet 1988, le Programme d'aide à l'amélioration de la gestion des fumiers (PAAGF). Depuis avril 1993, ce dernier relève du MAPAQ et se nomme le Programme d'aide à l'investissement en agro-environnement (PAIA). L'objectif de ce programme est d'offrir aux éleveurs une aide qui leur permette d'ériger des structures adéquates d'entreposage des fumiers ou d'améliorer les structures existantes. De 1988 à 1997, 18 projets ont été subventionnés sur le territoire à l'étude : 11 dans le bassin de la rivière Mitis, 6 dans le bassin de la rivière Matane et 1 dans le bassin de la rivière Cascapédia.

Tableau 8 Municipalités desservies par une station d'épuration sur les bassins hydrographiques des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle

Bassin versant	Municipalité avec station d'épuration des eaux usées	Population desservie	Type de station	Date de mise en service	Certificat de conformité
Mitis	Saint-Gabriel	750	Boues activées	Avant PAEQ	
	Sainte-Angèle-de-Mérici	632	Étangs aérés	Septembre 1995	Mars 1997
Matane	Saint-Adelme	250	Étangs non aérés	Avant PAEQ	
	Saint-René-de-Matane	300	Étangs aérés	Avant PAEQ	
	Matane <sup>A</sup>	12 725	Étangs aérés	Août 1985	Août 1997
	Saint-Tharcissius	300	Étangs non aérés	Juillet 1986	Juillet 1990
	Saint-Luc	500	Étangs aérés	Mai 1986	Mai 1992
Sainte-Anne	Sainte-Anne-des-Monts	5 485	Étangs aérés	Projeté 99-08	
York	Murdochville	1 500	Boues activées	Avant PAEQ	
	Gaspé <sup>A</sup>	5 620	Physico-chimique	Projeté 99-02	
Bonaventure	Bonaventure	1 878	Étangs aérés	Décembre 1994	
Cascapédia	Aucune				
Nouvelle	Nouvelle	945	Étangs aérés	Octobre 1994	Novembre 1996

Source : ministère des Affaires municipales, 1998

Écriture ombragée : municipalités situées en aval des stations d'échantillonnage

<sup>A</sup> Effluent d'eaux usées traitées situé en mer

## LA QUALITÉ DES EAUX DE SURFACE

### Méthodologie

#### Échantillonnage

Les stations d'échantillonnage permettant de surveiller la qualité des eaux des rivières à l'étude sont situées près de l'embouchure de chacune de celles-ci, à l'exception d'une deuxième station sur la rivière Mitis, qui est située à l'intérieur des terres. Les stations d'échantillonnage sont à l'extérieur de la zone d'influence de l'eau salée. Leur emplacement précis est indiqué au tableau 9.

Tableau 9 Emplacement des stations d'échantillonnage sur les rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle

Bassin versant	N° de station	Emplacement des stations d'échantillonnage	Superficie drainée <sup>A</sup> (km <sup>2</sup> )	Superficie du bassin <sup>B</sup> (km <sup>2</sup> )
Mitis	2190009	Pont-route 132, en aval de Sainte-Angèle-de-Mérici	1 757	1 812
	2190001	Barrage Métis Deux, sortie des turbines	1 797	1 812
Matane	2160002	Pont-route, à 4,8 km en amont de Matane	1 680	1 692
Sainte-Anne	2140002	Fosse Pelletier, au sud de Sainte-Anne-des-Monts	820	833
York	2040001	Pont-route, entre Wakeham et Sunny Bank	1 008	1 065
Bonaventure	1080001	6,9 km en amont du pont-route au nord-est de Bonaventure	2 153	2 391
Cascapédia	1100002	Pont-route de Saint-Jules-de-Cascapédia	3 134	3 172
Nouvelle	1120001	Pont-route 132, à Nouvelle	1 140	1 196

Source : ministère de l'Environnement, Direction des écosystèmes aquatiques

<sup>A</sup> Superficie drainée à la station hydrométrique

<sup>B</sup> Superficie drainée à l'embouchure

Les prélèvements d'échantillons ont été effectués au cours de deux périodes : janvier 1979 à février 1986 et octobre 1995 à septembre 1997 inclusivement, à l'exception des rivières Sainte-Anne et Cascapédia, pour lesquelles l'échantillonnage s'est limité à la première période. La répartition des échantillons par station, par année et par saison est présentée au tableau 10. Au total, plus de 1 874 échantillons ont été prélevés. Ceux-ci ont nécessité quelque 26 446 analyses de laboratoire.

Les données physico-chimiques analysées dans le cadre de cette étude sont extraites de la banque de données sur la qualité du milieu aquatique (B.Q.M.A.), gérée par le ministère de l'Environnement. Cette banque contient toutes les données colligées au fil des années par l'entremise des différents programmes d'échantillonnage de l'eau, des sédiments et des poissons. Ces programmes ont été mis en œuvre par le ministère des Richesses naturelles (avant 1980) et le ministère de l'Environnement (après 1980) dans les lacs et les rivières du Québec. Mis à part quelques métaux (aluminium, cadmium, chrome, fer, manganèse, nickel) et les cyanures, les descripteurs utilisés sont tous de type conventionnel. Ils excluent les pesticides et autres substances toxiques. La structure du réseau-rivières ainsi que les descripteurs de l'eau analysés sont présentés dans Grimard *et al.* (1988) et dans le dépliant du réseau-rivières (MENVIQ, 1991).

### *Méthodes d'analyse des données*

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 mesurés au fil des ans.

Tableau 10 Répartition des échantillons prélevés dans les rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle. par année et par saison

Rivières	1979				1980				1981				1982				1983				1984			
	H	P	É	A	H	P	É	A	H	P	É	A	H	P	É	A	H	P	É	A	H	P	É	A
Mitis, amont Price	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mitis, aval Price	13	14	14	12	14	11	14	11	14	14	13	6	7	7	6	7	8	7	8	7	7	8	8	6
Matane	12	13	15	12	14	12	14	10	12	13	13	6	6	7	8	7	8	7	8	7	7	8	7	6
Sainte-Anne	12	13	15	11	13	12	14	12	14	12	13	3	5	5	8	7	8	7	7	7	6	7	7	5
York	12	14	15	12	14	12	11	9	11	12	6	6	4	8	9	4	8	5	5	4	4	7	5	3
Bonaventure	11	12	14	11	14	13	12	12	14	12	7	5	6	6	8	6	8	7	7	7	7	7	7	6
Cascapédia	11	14	14	11	10	13	13	10	11	12	6	6	5	7	8	6	8	7	8	7	7	8	8	6
Nouvelle	13	14	14	12	13	13	11	12	14	13	7	6	7	7	8	7	8	7	8	7	7	8	8	6
	1985				1986				1995				1996				1997				Total			
	H	P	É	A	H	P	É	A	H	P	É	A	H	P	É	A	H	P	É	A				
Mitis, amont Price	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3	3	3	2	2	3	-	22			
Mitis, aval Price	8	7	8	3	1	-	-	-	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	-	287			
Matane	7	8	8	3	1	-	-	-	-	-	-	2	2	3	3	3	2	2	3	-	279			
Sainte-Anne	7	8	6	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	248			
York	5	4	7	4	2	-	-	-	-	-	-	1	3	3	3	3	2	1	3	-	241			
Bonaventure	8	7	8	3	1	-	-	-	-	-	-	3	3	2	3	3	3	3	3	-	269			
Cascapédia	8	7	8	6	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	248			
Nouvelle	8	7	8	3	1	-	-	-	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	2	-	280			

H : hiver; P : printemps; É : été; A : automne

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 certaines irrégularités : 33 données concernant 17 échantillons ont ainsi été exclues de la matrice de base.

Le problème associé aux données se situant sous le seuil de détection 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 choses, le calcul des différents paramètres statistiques sur la base de l'ensemble des données (moyenne, médiane, etc.). Les statistiques descriptives des descripteurs analysés sont présentées à l'annexe 4, pour chacune des stations d'échantillonnage.

Dans le cas du fer et de l'aluminium, une estimation de la fraction soluble à l'acide a été utilisée aux fins de comparaison avec les critères de qualité relatifs à la protection de la vie aquatique (U.S. EPA, 1988). Des facteurs de correction de 0,50 et 0,66 ont été utilisés pour estimer, à partir des formes totales de fer et d'aluminium, les fractions solubles à l'acide (Hébert, communication personnelle).

L'analyse des données a été effectuée en fonction de deux axes principaux : la variabilité temporelle et la variabilité spatiale. Dans le premier cas, le but est de connaître dans quelle mesure la qualité de l'eau a évolué au cours des ans. La variabilité temporelle de la qualité de l'eau a été étudiée à chacune des stations d'échantillonnage qui ont été réouvertes en 1995, soit celles situées à l'embouchure des rivières Mitis, Matane, York, Bonaventure et Nouvelle. Une comparaison entre les médianes de deux périodes d'échantillonnage distantes de 12 ans et

s'étalant chacune sur 48 mois a été effectuée. Les périodes visées sont octobre 1993 à septembre 1995 et octobre 1995 à septembre 1997. Les mêmes analyses ont été effectuées sur les séries de données de débit. L'ensemble des séries temporelles des descripteurs analysés se trouvent à l'annexe 5.

Pour ce qui est de la variabilité spatiale, une comparaison a été établie entre les différentes rivières à l'étude au cours d'une même période, soit de septembre 1995 à septembre 1997. En ce qui concerne les rivières Sainte-Anne et Cascapédia, seules les données de la première période d'échantillonnage étaient disponibles pour cet exercice : janvier 1979 à février 1986.

La comparaison de la qualité de l'eau des bassins à l'étude a été faite à l'aide de quatre outils :

1. *l'indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau (IQBP) (Hébert, 1996);*
2. *la comparaison des médianes;*
3. *la fréquence de dépassement des différents critères associés aux usages de l'eau;*
4. *les flux massiques d'azote et de phosphore.*

L'IQBP appliqué dans cette étude utilise neuf des dix descripteurs (sous-indices) retenus par Hébert (1996), soit le phosphore total, les nitrites-nitrates, l'azote ammoniacal, les coliformes fécaux, la DBO<sub>5</sub>, la chlorophylle *a*, les matières en suspension, la turbidité et le pH. En raison de l'absence de données d'oxygène dissous, l'IQBP n'inclut pas les données de saturation en oxygène. L'indice est de type déclassant, c'est-à-dire que la cote attribuée à un échantillon correspond à la valeur du sous-indice le plus bas sur une échelle de 0 à 100. Il est calculé pour chaque échantillon. L'indice attribué à une station équivaut à la médiane des indices de tous les échantillons prélevés à cette station. L'indice 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 ».

La qualité de l'eau a été évaluée en fonction de ses différents usages, soit la vie aquatique et les activités récréatives impliquant des contacts directs et indirects avec l'eau. Cette évaluation a été effectuée en comparant les données avec les critères de la qualité de l'eau de surface du Québec (MEF, 1998).

Les flux massiques (tonnes/année) d'azote et de phosphore ont été calculés à partir des concentrations médianes et des débits moyens mensuels enregistrés chaque année aux stations d'échantillonnage. Des apports moyens annuels d'azote et de phosphore ont été évalués pour les années 1983, 1984, 1995 et 1996 dans le cas des rivières Matane, York, Bonaventure et Nouvelle, 1983 et 1984 dans le cas des rivières Sainte-Anne et Cascapédia, 1980, 1981, 1995 et 1996 dans le cas de la rivière Mitis. Chacune des années commence en octobre et se termine en septembre. Les apports des différentes rivières ont par la suite été pondérés par la superficie de territoire drainé, afin de connaître les pertes de substances nutritives par unité de surface (kg/ha•an).

Les méthodes d'analyse utilisées pour les descripteurs retenus dans cette étude sont présentées à l'annexe 6. Les documents de McNeely *et al.* (1980) et du CCMRE (1987) constituent des sources complémentaires de renseignements sur les descripteurs de la qualité de l'eau.

Pour les gens désirant plus d'information sur le sujet, les méthodes de traitement des données sont présentées en détail dans Simoneau (1991), ainsi que dans Primeau et Grimard (1989).

### **Variabilité spatiale de la qualité de l'eau**

Dans cette section, les rivières ont été comparées les unes aux autres en utilisant l'ensemble des données disponibles. Ce choix a été fait à cause de la faible variation observée de 1979 à 1997 (section suivante). Toutefois, dans le cas de l'indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau, seules les données estivales de 1996 et 1997 ont été utilisées en raison de l'absence, au cours des années antérieures, de certaines données essentielles au calcul de l'indice (coliformes fécaux, DBO<sub>5</sub>).

#### ***Qualité générale – Indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau (étés 1996 et 1997)***

À l'exception de la station d'échantillonnage en aval de la municipalité de Price, sur la rivière Mitis, l'indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau (basé sur neuf descripteurs de l'eau) a une cote de 90 et plus partout. La qualité de l'eau est donc de classe A; tous les usages sont généralement possibles, y compris la baignade.

Ces résultats suggèrent que les activités récréatives qui exigent un contact direct avec l'eau pourraient être possibles dans la partie de la rivière située en amont du point de mesure. Mentionnons toutefois que pour presque toutes les rivières, les données proviennent d'une station unique, située près de l'embouchure, au centre de celle-ci. Pour s'assurer que cet énoncé s'applique à l'ensemble de la rivière, il faudrait connaître la répartition des sources de pollution le long du cours d'eau, ponctuelles ou diffuses. Même s'ils sont peu nombreux, les établissements d'élevage et les fosses septiques déficientes de certaines résidences isolées pourraient être la source de problèmes locaux de pollution, qui rendraient l'eau impropre à certains usages.

Dans le cas de la rivière Mitis, on observe que la municipalité de Price a un impact sur la qualité de l'eau. En amont, l'indice est de 90, alors qu'en aval, il n'est que de 74, déclassé par les coliformes fécaux (tableau 11). Price compte 1 916 habitants. Munie d'un réseau d'égouts, cette municipalité n'est pas desservie par une station d'épuration. Les eaux usées sont donc déversées directement et en totalité à la rivière.

La rivière Mitis présente une particularité : la présence de deux barrages entre la municipalité de Price et la station d'échantillonnage en aval. Les deux bassins créés par ces barrages constituent des bassins de sédimentation qui favorisent la décantation d'une partie de la pollution provenant de la municipalité de Price, et améliorent ainsi la qualité de l'eau mesurée à la station d'échantillonnage. En d'autres mots, les résultats enregistrés à la station d'échantillonnage indiquent une qualité d'eau meilleure qu'en l'absence des barrages ou à l'amont de ceux-ci.

Tableau 11 Indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau des rivières Mitis, Matane, York, Nouvelle et Bonaventure, pendant les étés 1996 et 1997

Rivière	Échantillonnage		IQBP	
	N° station	Classe	Médiane de l'indice	Descripteur déclassant
Mitis, amont de Price	2190009	A	90,2	Coliformes fécaux
Mitis, aval de Price	2190001	B	74,0	
Matane	2160002	A	91,9	
Sainte-Anne <sup>A</sup>	2140002			
York	2040001	A	96,5	
Bonaventure	1080001	A	91,2	
Cascapédia <sup>A</sup>	1100002			
Nouvelle	1120001	A	91,9	

Description des classes de l'indice	Descripteurs de l'eau ayant servi au calcul de l'indice
<i>A(80-100) bonne qualité permettant généralement tous les usages, y compris la baignade</i>	<i>Azote ammoniacal Chlorophylle a</i>
<i>B(60-79) qualité satisfaisante permettant généralement la plupart des usages</i>	<i>Coliformes fécaux Demande biochimique en oxygène</i>
<i>C(40-59) qualité douteuse; certains usages risquent d'être compromis</i>	<i>Nitrates-nitrites Phosphore total</i>
<i>D(20-39) mauvaise qualité; la plupart des usages risquent d'être compromis</i>	<i>Matières en suspension Turbidité</i>
<i>E(0-19) très mauvaise qualité; tous les usages risquent d'être compromis</i>	<i>pH</i>

<sup>A</sup> Données insuffisantes pour le calcul de l'indice concernant les rivières Sainte-Anne et Cascapédia

### *Valeurs médianes des principaux descripteurs (période complète)*

Le tableau 12 présente les médianes des principaux descripteurs de l'eau. De façon générale, elles correspondent à de faibles mesures ou concentrations, ce qui signifie que le milieu est peu affecté par les activités humaines.

Un pH et une conductivité élevés des rivières du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie sont caractéristiques de la région des Appalaches. Ces deux descripteurs sont fortement influencés par la nature des roches consolidées et des dépôts meubles en place. Les roches sédimentaires des Appalaches, majoritairement calcaires, sont beaucoup plus solubles que les roches ignées du bouclier canadien. De ce fait, elles fournissent à l'eau quantité de minéraux dissous qui contribuent à augmenter la conductivité. Les médianes de la conductivité des rivières à l'étude varient entre 140 et 235  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Comparativement, sur le bouclier canadien, ces médianes se situent au-dessous de 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (Simoneau, 1986 ; Painchaud, 1997). Dans la région de la Côte-Nord, trois rivières échantillonnées dans le cadre du réseau-rivières ont montré des médianes variant entre 15 et 25  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (Robitaille, 1998).

Tableau 12 Médianes des principaux descripteurs mesurés dans les rivières Mitis, Matane, York, Nouvelle et Bonaventure pour la période de janvier 1979 à septembre 1997<sup>A</sup> et des rivières Sainte-Anne et Cascapédia pour la période de janvier 1979 à février 1986

Descripteur	Unité	BAS-SAINT-LAURENT Rivières			GASPÉSIE Rivières					MONTÉ- RÉGIE Noire <sup>C</sup>
		Mitis- amont	Mitis- aval	Matane	Sainte- Anne <sup>B</sup>	York	Nouvelle	Casca- pédia	Bona- venture	
Azote ammoniacal	mg/l	0,02	0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	0,2
Azote organique	mg/l	0,12	0,12	0,10	0,04	0,06	0,02	0,10	0,02	0,41
Nitrates-Nitrites	mg/l	0,18	0,16	0,25	0,16	0,21	0,22	0,21	0,21	0,90
Azote total	mg/l	0,30	0,32	0,39	0,23	0,31	0,29	0,36	0,28	1,62
Phosphore dissous	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,080
Phosphore en suspension	mg/l	0,006	0,010	0,007	0,006	0,006	0,005	0,007	0,005	0,040
Phosphore total	mg/l	0,011	0,019	0,017	0,014	0,014	0,014	0,017	0,012	0,124
Carbone organique dissous	mg/l	3,5	3,6	3,0	1,3	1,5	0,6	1,8	0,8	8,2
Conductivité	µS/cm	183	188	175	151	235	140	148	200	228
pH	unité	8,0	8,0	8,0	7,9	7,9	7,9	7,9	8,1	7,7
Couleur <sup>D</sup>	Hazen	NA	12	10	5	4	1	5	1	34,5
Tannins et lignines <sup>D</sup>	mg/l	NA	0,40	0,30	0,20	0,27	0,10	0,20	0,10	1,00
Oxygène dissous <sup>D</sup>	mg/l	NA	13,0	12,7	12,6	12,6	12,9	12,4	12,9	11,0
Solides en suspension	mg/l	2,0	2,0	1,1	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	7,0
Turbidité	UTN	1,1	2,4	2,0	1,0	0,7	0,4	1,0	0,4	4,8
Chlorophylle <i>a</i>	mg/m <sup>3</sup>	0,85	0,94	0,30	0,10	0,14	0,32	0,44	0,10	6,24
DBO <sub>5</sub> <sup>E</sup>	mg/l O <sub>2</sub>	0,2	0,4	0,2	NA	0,2	<0,2	NA	<0,2	2,0
Coliformes fécaux <sup>E</sup>	UFC/100ml	32	410	15	NA	2	0	NA	0	200
Aluminium <sup>D</sup>	mg/l	NA	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,15
Fer <sup>D</sup>	mg/l	NA	0,10	0,04	0,04	0,03	0,01	0,03	0,01	0,36
Manganèse <sup>D</sup>	mg/l	NA	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,07
Température	°C	7	6	5	4	5	5	5	5	8

<sup>A</sup> L'échantillonnage a été interrompu de février 1986 à octobre 1995.

<sup>B</sup> Pour les rivières Sainte-Anne et Cascapédia, les médianes proviennent de la première campagne d'échantillonnage qui a eu lieu de septembre 1979 à février 1996.

<sup>C</sup> Rivière Noire à Sainte-Pie sur le bassin de la rivière Yamaska, échantillonnage 1979 à 1995

<sup>B</sup> Pour toutes les rivières, ces données proviennent de la première campagne d'échantillonnage, vu l'inexistence de ce type de données lors de la deuxième campagne.

<sup>E</sup> Analysés à partir de 1995 seulement

NA : non applicable

Le type de substrat sur lequel l'eau s'écoule a un impact direct sur le pH des rivières. Dans la région appalachienne, les formations dominantes, étant calcaires, fournissent une composante majeure au procédé naturel de neutralisation de l'acidité des eaux, les carbonates de calcium. Aussi, les médianes des pH des rivières à l'étude sont plus élevés – 7,9 à 8,1 – que ceux du bouclier canadien – 6,0 à 6,8 (Painchaud, 1997).

La rivière York est la rivière qui montre la conductivité la plus élevée. En amont complètement du bassin, à Murdochville, se trouvent des gisements de cuivre exploités par Mines et exploration Noranda inc., division Mines Gaspé. Une campagne de caractérisation des eaux usées de l'entreprise (Zénon laboratoires environnementaux inc. *et al.*, 1995) montre que la conductivité de celles-ci est effectivement élevée : en septembre 1995, avec un débit moyen à la sortie du dernier bassin de 0,28 m<sup>3</sup>/s, la conductivité moyenne était de 783 µS/cm. Comparativement à la conductivité naturelle médiane de la rivière Bonaventure, estimée à 200 µS/cm, cette valeur élevée de conductivité de l'effluent de la mine correspondrait à un apport de 37 µS/cm au-dessus de la normale. Quoique cet exercice s'applique essentiellement aux données du mois de septembre 1995 et que les données sur une base annuelle puissent être très variables, il est vraisemblable que les opérations de la mine à l'amont du bassin hydrographique de la rivière York aient un impact sur les valeurs de conductivité de l'eau jusqu'à l'embouchure de la rivière.

Le tableau 12 fait ressortir certaines différences entre les rivières du Bas-Saint-Laurent et celles de la Gaspésie. Ces différences concernent la couleur de l'eau et certains descripteurs qui y sont associés. La couleur vraie d'une eau est sa couleur une fois la turbidité enlevée. Elle peut être influencée par les minéraux naturellement présents dans l'eau, par la présence de certains métaux, comme le fer et le manganèse, par les substances organiques découlant de la dégradation de la matière organique dans l'eau, comme les tannins, la lignine et les acides humiques, ou les substances similaires provenant de rejets industriels, ainsi que par la présence de certains micro-organismes (Bobée *et al.*, 1977). Dans les rivières à l'étude, on note – comme le tableau 13 l'indique – des corrélations positives très hautement significatives entre la couleur et le fer, l'aluminium, le manganèse, les tannins et la lignine ainsi que le carbone organique dissous. Les corrélations entre la couleur et le manganèse sont moins fortes, probablement en raison d'une majorité de données de manganèse égales à la limite de détection ou plus petites (plus de 75, sauf dans le cas de la rivière Mitis). Les médianes de tous ces descripteurs sont particulièrement faibles dans les rivières de la Gaspésie. D'ailleurs, quiconque a déjà vu les rivières de cette région aura remarqué la transparence exceptionnelle de leurs eaux, tout particulièrement celles des rivières Bonaventure et Nouvelle, dont les médianes de la couleur sont égales à 1 (tableau 12).

Tableau 13 Facteurs de corrélation très hautement significative ( $p \leq 0,001$ ) entre la couleur et les descripteurs suivants : fer, aluminium, tannins et lignine, carbone organique dissous

Région	Fer	Aluminium	Manganèse	Tannins et lignine	Carbone organique dissous
Rivières du Bas-Saint-Laurent	0,70	0,77	0,43	0,82	0,84
Rivières de la Gaspésie	0,64	0,72	0,25	0,73	0,82

En ce qui concerne la station d'échantillonnage sur la rivière Cascapédia, on note que les données d'azote organique et, par conséquent, d'azote total sont légèrement plus élevées que dans le cas

des autres rivières de la Gaspésie. Quoique, à première vue, la proximité de la municipalité de Grande Cascapédia puisse être soupçonnée, dans les faits il est peu probable qu'elle en soit la cause. Un calcul sommaire des quantités d'azote associées aux rejets domestiques en provenance d'une population de 286 habitants (18 g-N par personne par jour) n'impliqueraient que des concentrations de 0,003 mg/l sur la base du débit moyen mensuel le plus bas mesuré à l'embouchure de cette rivière<sup>2</sup>, valeur en deçà des différences notées. Cette estimation est d'ailleurs une surestimation des valeurs réelles, la municipalité ne possédant pas de réseau d'égouts par lequel la totalité des eaux usées seraient acheminées au cours d'eau. De plus, l'ensemble des habitations étant situées juste en amont du pont au centre duquel sont prélevés les échantillons, le plein mélange de tous les apports en provenance de la rive, qu'ils soient d'origine domestique ou agricole, n'a vraisemblablement pas eu le temps d'avoir lieu à la station d'échantillonnage.

Enfin, la station en aval de la municipalité de Price se démarque de toutes les autres quant aux coliformes fécaux, comme il a été mentionné dans la section traitant de l'IQBP. L'étendue des valeurs s'y étale en effet de 98 à 2 300 coliformes fécaux par 100 ml alors que le maximum atteint pour les autres stations d'échantillonnage a été de 250 coliformes fécaux par 100 ml et ceci, à la station en aval de Sainte-Angèle-de-Mérici, située également sur la rivière Mitis.

La qualité des eaux des rivières du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie est fort différente de celle des rivières drainant des territoires à vocation agricole ou qui reçoivent des rejets ponctuels d'eaux usées municipales ou industrielles. À des fins de comparaison, les médianes associées à la rivière Noire, tributaire de la rivière Yamaska au sud de Montréal, ont été incorporées au tableau 12. Cette rivière de la région montréalaise draine un territoire de 1 470 km<sup>2</sup> relativement comparable à ceux des rivières à l'étude. Ce territoire est à vocation agricole : en 1996, un cheptel de 118 914 unités animales y était dénombré ainsi que 59 635 hectares cultivés. Une population de 39 138 personnes y est répartie dans 25 municipalités de moins de 2 000 habitants et dans une autre d'un peu moins de 5 000 habitants. Dix-sept industries, dont 11 agro-alimentaires pouvant avoir un impact sur la qualité de l'eau, y ont été recensées par le ministère de l'Environnement. Ces pressions de pollution se traduisent par une dégradation de la qualité de l'eau dans la rivière, comme on peut le constater au tableau 12. On note que la turbidité, la demande biochimique en oxygène et le phosphore total sont environ dix fois plus élevés dans la rivière Noire que dans l'ensemble des rivières étudiées dans ce rapport. Respectivement, la chlorophylle *a*, la couleur, l'azote total et les tannins et lignines y sont 16, 8, 5 et 5 fois plus élevés.

### **Dépassements de critères**

Les descripteurs de la qualité de l'eau pour les rivières à l'étude ont été comparés aux critères de protection de la vie aquatique ainsi qu'à ceux associés à l'utilisation des cours d'eau à des fins récréatives (MEF, 1998). L'exercice a été limité aux résultats des mois de *mai à octobre* en ce qui concerne les activités récréatives et l'eutrophisation. Le phosphore, composante de l'eau à l'origine des problèmes d'eutrophisation, peut affecter indirectement les organismes vivants en favorisant une croissance excessive de plantes, d'algues et de phytoplancton, lesquels abaisseront

---

<sup>2</sup> Débit moyen des mois de février : 20 m<sup>3</sup>/s

éventuellement les concentrations d'oxygène dans l'eau en raison de leur respiration nocturne et de leur décomposition.

Les critères associés aux activités de contact direct avec l'eau sont les coliformes fécaux (200 UFC<sup>3</sup>/100 ml) et le pH (> 5,0 et < 9,0). Pour les activités ne nécessitant qu'un contact indirect avec l'eau, le critère est de 1000 UFC/100 ml.

Les critères de protection de la vie aquatique retenus pour cette étude sont :

demande biochimique en oxygène : 3 mg/l      fer : 0,3 mg/l  
oxygène dissous : > 5 mg/l                      aluminium : 0,087 mg/l  
azote ammoniacal : variable selon pH et T°      phosphore (eutrophisation) : 0,03 mg/l  
pH : 6,5 à 9,0

Aucun dépassement de critères n'a été enregistré en ce qui concerne la demande biochimique en oxygène, l'oxygène dissous et l'azote ammoniacal. Par ailleurs, on observe des dépassements dans le cas du phosphore total, des coliformes fécaux, du fer et de l'aluminium (tableau 14).

Tableau 14 Dépassements des critères de protection de la vie aquatique et des activités récréatives à contact direct avec l'eau<sup>A</sup> sur les rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle

Période	Complète <sup>B</sup>				10/95 à 09/97				01/79 à 02/86				01/79 à 02/86			
	Mai à octobre				Mai à octobre				Janvier à décembre				Janvier à décembre			
Critères	Phosphore total 0,030 mg/l				Coliformes fécaux 200 UFC/100 ml				Fer 0,30 mg/l				Aluminium 0,087 mg/l			
Rivière	D	N	%	X	D	N	%	Xg	D	N	%	X	D	N	%	X
Mitis, amont de Price	0	12	0,0	—	0	12	—	—	—	0	—	—	—	0	—	—
Mitis, aval de Price	19	113	16,8	0,058	10	12	83	389	2	32	6,2	0,70	2	9	22,2	0,18
Matane	16	114	14,0	0,062	0	12	—	—	2	33	6,0	0,35	1	8	12,5	0,26
Sainte-Anne	20	94	21,3	0,047	NA	NA	NA	NA	0	30	—	—	1	9	11,1	0,24
York	14	92	15,2	0,056	0	12	—	—	0	24	—	—	1	8	12,5	0,15
Nouvelle	18	108	16,7	0,076	0	12	—	—	0	33	—	—	1	9	11,1	0,28
Cascapédia	17	99	17,2	0,051	NA	NA	NA	NA	0	35	—	—	1	8	12,5	0,29
Bonaventure	16	104	15,4	0,065	0	12	—	—	0	28	—	—	1	9	11,1	0,59

<sup>A</sup> Pour juger de la salubrité d'une eau à des fins de baignade, le ministère de l'Environnement applique un protocole d'échantillonnage beaucoup plus élaboré que celui effectué dans le cadre du réseau-rivières, lequel vise uniquement à déterminer la qualité générale d'une eau (MEF, 1997).

<sup>B</sup> Jan79-Fév86 et Oct95-Sep97, sauf pour les rivières Sainte-Anne et Cascapédia où l'échantillonnage se limite à la première période.

D : nombre de dépassements; N : nombre de mesures; % : % de dépassements; X : moyenne arithmétique des valeurs accusant des dépassements; Xg : moyenne géométrique des valeurs accusant des dépassements; NA : non applicable

Seule la rivière Mitis, en aval de la municipalité de Price, accuse des dépassements des critères de coliformes fécaux : 83 % des données dépassent 200 UFC/100 ml (contact direct avec l'eau,

<sup>3</sup> UFC : Unité formatrice de colonie

ex. : baignage, kayak) ; un seul de ces dépassements est supérieur à 1000 UFC/100 ml (contact indirect avec l'eau, ex. : canot, pêche à gué). Dans le cas de l'aluminium, pour toutes les stations sauf une, on note un dépassement seulement. Ceux-ci coïncident aux mêmes jours d'échantillonnage, les 15 et 16 mai 1984, et semblent liés aux conditions météorologiques particulières ayant prévalu sur l'est du Québec durant cette période : précipitations abondantes associées à un fort débit des rivières (Direction du milieu atmosphérique, 1998 ; Direction du milieu hydrique, 1998). Les dépassements du fer apparaissent comme des cas isolés.

Les dépassements du critère du phosphore visant à protéger un cours d'eau de l'eutrophisation montrent une fréquence variant entre 14 % et 21 %. Les moyennes des valeurs dépassant le critère sont comparables d'une station à l'autre : 0,060 mg/l  $\pm$  0,010. Les dépassements sont associés en majorité au phosphore en suspension, sauf dans le cas de la rivière York, où une prédominance de dépassements du phosphore dissous a été observée. Cette situation est possiblement due à la présence d'une zone de ralentissement en amont de la station d'échantillonnage, qui favorise le dépôt du phosphore attaché à des particules.

Pour toutes les rivières à l'étude, les dépassements du critère associé à l'eutrophisation des cours d'eau semblent liés au sol en place, lequel contient, de façon naturelle, comme tout autre sol, un certain pourcentage de phosphore. D'autres sources de pollution, comme des eaux usées domestiques ou des activités agricoles en amont des stations d'échantillonnage, peuvent aussi contribuer à certains dépassements, quoique de manière restreinte. À titre d'exemple, notons que même les rejets d'eaux usées de la municipalité de Price ne représentent pas pour la rivière Mitis des concentrations importantes de phosphore. Des rejets moyens de 2 grammes par personne par jour provenant d'une population de 2 177 habitants<sup>4</sup> représentent une concentration de 0,003 mg/l pour la rivière Mitis durant les deux mois d'étiage estival les plus importants, soit août et septembre (débit moyen = 19 m<sup>3</sup>/s).

Avant que des problèmes d'eutrophisation se manifestent dans un cours d'eau, certaines conditions doivent être observées : écoulement lent, réchauffement de l'eau, luminosité suffisante, concentration en phosphore suffisante sur une période prolongée. Sans l'une ou l'autre de ces conditions, des concentrations en phosphore plus élevées que le critère peuvent ne pas entraîner la manifestation de phénomènes d'eutrophisation. La situation inverse peut également être observée. Ainsi, à l'été 1997, alors qu'aucun résultat de phosphore ne dépassait le critère, la présence d'algues filamenteuses et denses sur le substrat de la rivière Mitis a été notée par l'auteure en aval de la municipalité de Price. Cette situation est possiblement attribuable à un écoulement ralenti par la présence du barrage Mitis Un en aval et à une eau relativement transparente. Comme il a été expliqué plus tôt dans le texte, la présence du barrage a aussi une influence sur les concentrations de phosphore en suspension observées à la station d'échantillonnage, les valeurs mesurées y étant plus basses qu'en amont du barrage en question.

Dans la rivière Bonaventure, des signes d'eutrophisation (prolifération d'algues sur le substrat rocheux) très localisés ont été observés en aval de la station d'échantillonnage, plus précisément dans le secteur de l'émissaire de la station d'épuration des eaux usées municipales dont la mise

<sup>4</sup> Moyenne 1981 et 1986 : années de recensement correspondant à la période 1979-1986 pendant laquelle des dépassements du critère du phosphore ont été observés.

en service a eu lieu en décembre 1994. Le problème a été particulièrement manifeste au cours de l'été 1995 en raison des faibles précipitations et des températures relativement élevées, deux conditions favorables à l'eutrophisation en présence d'éléments nutritifs non limitatifs.

### Variation temporelle de la qualité de l'eau

#### *Fluctuations à long terme : séries temporelles*

Afin de vérifier, d'un point de vue statistique, s'il y a eu des modifications dans la qualité de l'eau au cours des années, deux blocs de données ont été comparés. Le premier bloc correspond à la période de deux ans précédant l'interruption de l'échantillonnage, soit octobre 1983 à septembre 1985, et le deuxième, à la période de deux ans suivant la réouverture des stations d'échantillonnage, soit octobre 1995 à septembre 1997.

Le tableau 15 liste les descripteurs étudiés et présente les résultats significatifs associés à chacun d'eux. Le test statistique a aussi été effectué sur les données de débit, afin de vérifier si les modifications de la qualité de l'eau étaient concomitantes des modifications du régime hydrique. Les résultats ont été négatifs à toutes les stations.

Tableau 15 Différence (D) statistiquement significative entre la médiane de la période octobre 1983 à septembre 1985 (M1) et celle de la période octobre 1995 à septembre 1997

RIVIÈRE	MITIS			MATANE			YORK			NOUVELLE			BONAVENTURE			
	UNITÉ	D	M1	C	D	M1	C	D	M1	C	D	M1	C	D	M1	C
Débit		----	ND		----	23,7		----	8,6		----	13,3		----	19,5	
Ptot (mg/l)		↓0,007	0,020	-35%	↓0,005	0,021	-24%	↓0,011	0,024	-46%	↓0,008	0,017	-47%	↓0,005	0,005	-33%
Psus (mg/l)		↓0,004	0,009	-44%	↓0,003	0,007	-43%	↓0,001	0,006	-17%	↓0,003	0,008	-38%	↓0,002	0,002	-40%
Pfil (mg/l)		NA	0,009		NA	0,009		NA	0,014		NA	0,008		NA	0,002	
Ntot (mg/l)		↓0,075	0,374	-20%	↓0,108	0,427	-25%	↓0,180	0,364	-49%	----	0,353		↓0,150	0,375	-40%
NOx (mg/l)		↓0,047	0,228	-21%	↓0,090	0,315	-29%	↓0,170	0,279	-61%	↓0,048	0,310	-15%	↓0,168	0,335	-50%
NH <sub>3</sub> (mg/l)		NA	0,026		NA	0,016		NA	0,010		NA	0,017		NA	0,010	
Norg (mg/l)		↓0,037	0,150	-25%	----	0,010		----	0,040		----	0,022		----	0,025	
Turb (UTN)		↓0,825	2,0	-41%	----	0,9		----	0,4		----	0,3		----	0,2	
Cond (µs/cm)		----	202,0		----	172,7		↓26,5	240,2	-11%	----	140,0		----	202,2	
pH (unités)		↓0,1	8,1	-1%	----	8,0		↓0,1	8,0	-1%	----	7,9		↓0,1	8,1	-1%

D : Différence entre les médianes des deux périodes ; ↓ Tendance à la baisse

M1 : Médiane de la première période

C : (D/M1) X 100%

ND : Données inexistantes

NA : Test statistique non appliqué en raison du trop grand nombre de données au-dessous de la limite de détection

Comme on peut le remarquer, les variations temporelles de la qualité de l'eau conduisent toutes à des diminutions de concentrations (tableau 15). Quoique statistiquement significatives, ces diminutions ne sont pas importantes d'un point de vue environnemental, étant donné que les concentrations dont il s'agit ici sont toutes faibles et inférieures aux critères visant à protéger la

vie aquatique ou les activités récréatives<sup>5</sup>. De plus, les chances que les changements dans la qualité de l'eau soient statistiquement significatifs sont d'autant plus grandes que les séries de données correspondent à de faibles valeurs, ce qui est le cas dans cette étude.

Pour les rivières à l'étude, l'abaissement des sources ponctuelles de pollution, par la mise en service d'une station d'épuration ou une diminution de la population, ne peuvent expliquer à elles seules les tendances à la baisse observées, les valeurs impliquées étant trop faibles. Il en est de même pour ce qui est des activités agricoles, lesquelles sont de faible importance. D'autres processus sont en cours sur lesquels nous ne détenons pas d'information. Ils peuvent être de type naturel ou artificiel (ex : la revégétation des secteurs de coupes forestières laquelle peut avoir un impact sur la rétention des éléments nutritifs au niveau terrestre et leur diminution subséquente dans le cours d'eau). Aussi, l'ensemble de ces manifestations sur les bassins hydrographiques auront eu un impact sur la qualité de l'eau. Suivent les principaux constats, sur les plans agricole et démographique, associés aux bassins hydrographiques en question ici.

La rivière York est celle qui montre les diminutions les plus importantes pour ce qui est des nitrates, de l'azote total et de la conductivité. Il est possible que celles-ci aient un lien avec la situation prévalant à Murdochville. Les eaux usées municipales sont une source appréciable d'azote pour le milieu aquatique. Or, on se rappellera que cette municipalité a vu sa population diminuer de plus de la moitié entre 1981 et 1996. On peut supposer que cette baisse de population est associée à une baisse de production dans les activités minières. Une étude du groupe de travail d'Aquamin (1996) rapporte en effet que le rythme de production annuelle est passé d'environ 10 M de tonnes, pendant la période 1976-1981, à 800 000 tonnes pendant la période 1989-1994. La rivière York est la seule des cinq rivières testées montrant une diminution de la conductivité. Le rapport entre la conductivité de l'eau et les activités de la mine a déjà été discuté à la section «*Distribution des mesures et valeurs médianes des principaux descripteurs*».

Sur la rivière Nouvelle, rappelons qu'il y a eu une diminution des activités agricoles sur le territoire (baisse du cheptel, baisse des superficies cultivées). De plus, la plupart des fermes du secteur sont situées directement sur le bord de la rivière. On note une situation tout à fait comparable en amont de la station d'échantillonnage sur la rivière Matane, *diminution du cheptel et des superficies cultivées* couplée à une faible diminution de la population. Dans ce cas précis, toutefois, s'ajoute la dimension de l'assainissement. En 1986, deux petites stations d'épuration ont été mises en service : Saint-Tharcissius (300 habitants) et Saint-Luc (500 habitants).

Pour les rivières Mitis et Bonaventure, l'évolution des pressions de pollution connues sur la qualité de l'eau est plus variable. Dans le premier cas, on note une diminution de la population en plus de la mise en service de la station d'épuration de Sainte-Angèle-de-Mérici. Parallèlement, on observe une augmentation du cheptel. Quant à la rivière Bonaventure, les changements qui ont eu lieu sur les plans agricole et urbain au cours des vingt dernières années sont vraiment minimes.

---

<sup>5</sup> Dans le cas des descripteurs qui ont des critères associés

## Flux massiques

Les flux massiques représentent les quantités totales d'azote et de phosphore véhiculées par une rivière. Ceux-ci ont été estimés pour l'embouchure des rivières. La transposition des données recueillies aux stations d'échantillonnage a été effectuée en utilisant un rapport de superficies drainées. Le calcul des flux massiques moyens bisannuels pour les rivières à l'étude indique un ratio azote/phosphore variant de 10 à 31 (tableau 16). À la base, la différence assez marquée entre les apports d'azote et de phosphore pour un même bassin s'explique par l'importance de ces éléments dans le sol et leur comportement.

Tableau 16 Flux massiques bisannuels à l'embouchure<sup>A</sup> des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle et caractéristiques socio-économiques<sup>B</sup> des bassins à l'étude

Bassin	Période	Azote (tonnes par an)	Phosphore (tonnes par an)	N/P	Azote (kg par ha·an)	Phosphore (kg par ha·an)	% du bassin cultivé	Cheptel (u.a.)		Population
								1986 1996	1986 1996	
Mitis	8010-8209	376	34	11	2,1	0,19	9,6	11 022		9 372
	9510-9709	358	16	22	2,0	0,09	10,0	13 190		8 844
Matane	8310-8509	645	34	19	3,8	0,20	4,1	3 447		5 417
	9510-9709	408	18	23	2,4	0,11	3,0	3 036		5 097
Sainte-Anne	8310-8509	188	19	10	2,2	0,23	0,2	80		240
York	8310-8509	217	14	16	2,0	0,13	<0,1	17		2 302
	9510-9709	188	9	21	1,8	0,08	<0,1	5		1 595
Nouvelle	8310-8509	295	23	13	2,3	0,19	1,0	923		>0
	9510-9709	247	8	31	2,1	0,07	0,9	590		>0
Cascapédia	8310-8509	1 147	64	18	3,6	0,20	0,1	67		286
Bonaventure	8310-8509	623	48	13	2,6	0,20	0,5	374		599
	9510-9709	445	24	19	1,9	0,10	0,8	288		565

<sup>A</sup> Pour chacune des rivières, un rapport de proportion entre les superficies drainées à la station hydrométrique et à l'embouchure a été appliqué pour l'estimation des débits aux embouchures de rivières servant au calcul des flux massiques.

<sup>B</sup> Caractéristiques socio-économiques en amont des stations d'échantillonnage ayant servi à évaluer les flux massiques

Dans les rivières à l'étude, les nitrates représentent de 61 % à 94 % de l'azote total (annexe 7.1). Or, les nitrates sont plus mobiles que le phosphore. Lorsque les quantités présentes dans le sol excèdent les besoins nutritifs de la biomasse, les nitrates se retrouvent rapidement dans les cours d'eau, par suite du lessivage des sols. Aussi, 57 % à 70 % des flux massiques des nitrates ont lieu au cours des mois d'avril, mai et juin (annexe 7.2). Pendant ces mois, le lessivage des sols et le ruissellement sont fortement influencés par la fonte des neiges, et le prélèvement d'éléments nutritifs par les plantes est mineur.

Le printemps est aussi la période la plus marquante en ce qui concerne les flux massiques de phosphore : 62 % à 70 % du phosphore total est charrié par la rivière au cours des trois mêmes

mois. Les valeurs sont encore plus élevées pour le phosphore en suspension : 64 % à 84 % (annexe 7.2). Le phosphore a tendance à s'attacher plus fortement aux particules fines du sol. Les quantités qui excèdent les besoins nutritifs des végétaux en place sont donc plus facilement immobilisées. Parce que le phosphore est fréquemment associé aux matières en suspension, l'érosion des sols est l'une des causes de sa présence dans les cours d'eau. Proportionnellement parlant, pour les rivières à l'étude, les flux associés au phosphore en suspension sont souvent plus élevés que ceux associés au phosphore dissous, sauf en 1983, pour la rivière York, et en 1984, pour les rivières York, Sainte-Anne et Nouvelle (annexe 7.1). La présence de zones lentes d'écoulement favorisant le dépôt des particules en suspension en amont des stations d'échantillonnage pourrait être la cause de cette situation. L'érosion des sols sur les bassins hydrographiques à l'étude est principalement d'origine naturelle, quoique les activités d'exploitation forestière et certaines activités agricoles marginales à proximité des stations d'échantillonnage peuvent aussi contribuer à augmenter la quantité de solides en suspension dans l'eau.

Les flux massiques bisannuels des rivières à l'étude – 2,0 à 3,8 kg NT<sup>6</sup>/ha·an ; 0,1 à 0,2 kg PT<sup>7</sup>/ha·an – sont le reflet de la qualité d'une eau drainant un territoire peu perturbé par des activités d'origine agricole, industrielle et urbaine (tableau 16). Ils se comparent à ceux des rivières coulant en milieu forestier rapportés par Gangbazo (1998), soit 1,0 à 3,0 kg NT/ha·an et 0,2 à 0,4 kg PT/ha·an. Par ailleurs, ils sont nettement plus faibles que les flux massiques mesurés dans les rivières drainant des territoires agricoles échantillonnées par le réseau-rivières du ministère de l'Environnement, ces rivières exportant 5 à 15 kg NT/ha·an et 0,5 à 1,5 kg PT/ha·an (Gangbazo, 1998).

On observe que les flux d'azote sont plus importants dans les rivières Matane et Cascapédia que dans les autres rivières à l'étude. Les proportions d'azote organique par rapport à l'azote total y sont aussi légèrement plus élevées que dans les autres rivières, mis à part la rivière Mitis (annexe 7.1). Cette situation peut difficilement être relié aux activités agricoles, qui sont de faible importance, ni aux apports provenant des rejets municipaux. De façon générale, on considère que les apports municipaux d'azote sont de 18 grammes par personne par jour (MENVIQ, 1988). En appliquant l'hypothèse du pire scénario c'est-à-dire que l'ensemble des eaux usées d'origine domestique pourraient atteindre la rivière par l'entremise d'un réseau d'égouts (ce qui n'est pas le cas), les charges annuelles d'azote impliquées équivaldraient à 0,02 kg/ha·an (0,6 % du total) pour la rivière Cascapédia, et à 0,2 kg/ha·an (6 % du total) pour la rivière Matane. Ces valeurs sont en deçà des différences notées en début de paragraphe.

Sans que l'on puisse conclure sur la base de l'échantillonnage effectué dans le cadre du réseau-rivières que les coupes forestières sont responsables du faible surplus d'azote observé dans ces bassins, on remarque que les bassins des rivières Matane et Cascapédia sont ceux sur lesquels les coupes de bois ont été les plus importantes pour la période 1988-1995 ainsi que la période 1980-1987 pour le bassin de la rivière Matane (tableau 7). La récolte de la forêt peut avoir un impact sur les concentrations d'azote dans l'eau quoique plusieurs facteurs peuvent influencer le

---

<sup>6</sup> NT : azote total

<sup>7</sup> PT : phosphore total

phénomène (type de forêt, type de sol, maintien de lisières végétales, etc.). Après une coupe, l'absence de végétation et par conséquent de système racinaire tend à favoriser le lessivage des nitrates dans le sol; les effets sont néanmoins temporaires et s'estomperont à mesure que les végétaux coloniseront les zones dénudées (Plamondon, 1993; Roberge, 1996).

Les flux massiques dans la rivière Mitis sont particulièrement faibles malgré le fait qu'on trouve, dans ce bassin hydrographique, une population et des activités agricoles assez importantes comparativement aux autres bassins (tableau 16). La présence des barrages en amont de la station d'échantillonnage semble ici en cause.

En dernier lieu, notons que la méthode de calcul des flux massiques utilise les débits moyens mensuels et les concentrations médianes plutôt que les débits journaliers correspondant aux jours d'échantillonnage. Il est possible par conséquent que les flux soient sous-évalués, comme l'a noté Simoneau (1998) sur la rivière Chaudière dans le cas du phosphore.

## CONCLUSION

L'échantillonnage effectué sur deux rivières du Bas-Saint-Laurent et cinq rivières de la Gaspésie, pendant plusieurs années, a permis de caractériser la qualité de l'eau de rivières qui sont parmi les moins perturbées de la province de Québec par les activités humaines. Mis à part les données d'une station d'échantillonnage située près de l'embouchure de la rivière Mitis, tous les résultats obtenus montrent une eau de très bonne qualité. La qualité de ces eaux se rapproche beaucoup de la qualité naturelle des cours d'eau et reflète par conséquent davantage les caractéristiques géologiques et pédologiques particulières des bassins étudiés.

Caractéristiques des rivières appalachiennes, les eaux des rivières du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie ont un pH et une conductivité plus élevés que celles des rivières du bouclier canadien. De manière générale, ces eaux sont de très bonne qualité. Les descripteurs mesurés dans cette étude se maintiennent dans des concentrations relativement basses, au-dessous des critères visant à protéger la vie aquatique et les usages liés au milieu lorsque des critères sont applicables.

L'indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau, basé sur un ensemble de 9 descripteurs de l'eau, révèle que la qualité générale à l'embouchure de toutes les rivières étudiées – à l'exception de la rivière Mitis – se situe dans la classe A, soit le niveau le plus élevé qui permet, en principe, tous les usages.

L'impact de certaines activités socio-économiques sur la qualité de l'eau est bien illustré par les résultats obtenus à la station d'échantillonnage en aval de la municipalité de Price sur la rivière Mitis. Elle est la seule des 8 stations d'échantillonnage où l'on observe un déclassement de l'indice, par les coliformes fécaux en l'occurrence. Avec une cote de 74, la qualité de l'eau se situe dans la classe B, ce qui correspond à une qualité satisfaisante permettant généralement la plupart des usages. Néanmoins, 87 % des échantillons pour lesquels les analyses de coliformes fécaux ont été effectuées montrent des dépassements du critère visant à permettre la baignade. De plus, n'eut été des deux barrages entre la municipalité de Price et la station d'échantillonnage, la

qualité de l'eau prélevée aurait été encore plus dégradée. La municipalité de Price déverse directement dans la rivière les eaux usées de quelque 1 916 habitants. Des activités agricoles ont aussi lieu en amont de la municipalité sur le bassin hydrographique; y étaient recensés, en 1996, 15 678 hectares cultivés et un cheptel de 11 479 unités animales.

Pour chacune des cinq rivières dont les données permettaient d'étudier l'évolution de la qualité de l'eau dans le temps – Mitis, Matane, York, Bonaventure et Nouvelle – on a observé une différence dans la qualité de l'eau mesurée à douze ans d'intervalle, soit au cours des périodes *d'octobre 1983 à septembre 1985* et *d'octobre 1995 à septembre 1997*. Les concentrations enregistrées lors de la première période étaient faibles, mais celles mesurées au cours de la deuxième l'étaient encore plus. Quoique statistiquement significatives, ces diminutions ne sont pas importantes d'un point de vue environnemental étant donné que les concentrations médianes dont il s'agit ici sont toutes faibles et inférieures aux critères visant à protéger la vie aquatique ou les activités récréatives.

Enfin, certaines améliorations ont eu lieu à l'aval des stations d'échantillonnage sur certaines des rivières à l'étude. Il s'agit ici de Matane, qui traite ses eaux usées depuis août 1985 et rejette son effluent en mer, ainsi que de Nouvelle, qui traite ses eaux usées depuis octobre 1994 et Bonaventure, depuis décembre 1994.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BOBÉE, B., D. CLUIS, M. GOULET, M. LACHANCE, L. POTVIN et A. TESSIER, 1977. *Évaluation du réseau de la qualité des eaux. Analyse et interprétation des données de la période 1967-1975*, ministère des Richesses naturelles, Service de la qualité des eaux et INRS-Eau, rapport n° QE-2-, volume 2, annexe.

CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DES RESSOURCES ET DE L'ENVIRONNEMENT (CCMRE), 1987. *Recommandations pour la qualité des eaux au Canada*, Groupe de travail pour les recommandations pour la qualité des eaux, 388 p., 11 annexes.

GANGBAZO, G. et F. BABIN, 1999. *Pollution de l'eau des rivières dans les bassins versants agricoles*, Vecteur Environnement (soumis).

GRIMARD, Y., L. TALBOT et S. THÉBERGE, 1988. *Programme de suivi de la qualité physico-chimique et bactériologique des principaux cours d'eau visés par le Programme d'assainissement des eaux du Québec*, ministère de l'Environnement du Québec, Direction de la qualité du milieu aquatique, rapport n° QE-88/01, 16 p.

GROUPE DE TRAVAIL D'AQUAMIN 4, 1996. *Évaluation des effets de l'exploitation minière sur le milieu aquatique au Canada; Aquamin Document justificatif II : Est du bouclier canadien : Québec, Études de cas*, document de travail, 83 p. et 1 annexe.

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. et 4 annexes.

McNEELY, R.N., NIEMANIS, J.P. et L. DWYER, 1980. *Références sur la qualité des eaux, guide des paramètres de la qualité des eaux*, Environnement Canada, Direction générale des eaux intérieures et Direction de la qualité des eaux, Ottawa, Canada, En-37-54/1981 F.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC (MENVIQ), 1988. *Contribution des activités agricoles à la pollution de certains tributaires du fleuve Saint-Laurent*, Direction de l'assainissement agricole, 35 p., tableaux et 5 annexes.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC (MENVIQ), 1991. *Le réseau-rivières, un baromètre de la qualité de nos cours d'eau*, Direction de la qualité des cours d'eau, gouvernement du Québec, 6 p.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE (MEF), 1997. *Guide d'application du programme Environnement-Plage*, Direction des affaires régionales, pagination multiple et 8 annexes.

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

PAINCHAUD, J., 1997. *La qualité de l'eau des rivières du Québec : état et tendances*. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, envirodoq n° EN970111, rapport n° QE-109, 57 p.

PRIMEAU, S. et Y. GRIMARD, 1989. *Rivière Yamaska : 1975-1988, volume 1 : description du bassin versant et qualité du milieu aquatique*, Direction de la qualité du milieu aquatique, ministère de l'Environnement du Québec, Sainte-Foy, envirodoq n° EN900060, rapport n° QE-66-1, 136 p. et 10 annexes.

PRIMEAU, S. et Y. GRIMARD, 1989. *Rivière Yamaska 1975-1988, volume 2 : résultats complémentaires sur la qualité des eaux*, Direction de la qualité des cours d'eau, ministère de l'Environnement du Québec, Sainte-Foy, envirodoq n° EN900060, rapport n° QE-66-1, 150 p. et 10 annexes.

ROBITAILLE, P., 1998. *Qualité des eaux des rivières aux Outardes, Manicouagan et Moisie, 1979 à 1996*, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, envirodoq n° EN980963, rapport n° QE-116, 28 p. et 4 annexes.

SAS INSTITUTE INC., 1985. *SAS User's guide: basics*. 5<sup>th</sup> edition, SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, 1290 p.

SIMONEAU, M., 1986. *Spatial variability in the water quality of Québec rivers*, p. 117-135, dans EL-Shaarawi, A.H. et R.E. Kwiatkowski (ed.), *Developments in water science 27 Statistical aspects of water quality monitoring*, Elsevier.

SIMONEAU, M., 1991. *Qualité des eaux du bassin de la rivière Chaudière, 1976 à 1988*, ministère de l'Environnement du Québec, Direction de la qualité des cours d'eau, envirodoq n° EN910053, rapport n° QEN/QE-68/1, 207 p. et 9 annexes.

SIMONEAU, M., 1998. *Le bassin de la rivière Chaudière : qualité des eaux 1979-1996*, p. 2.1 à 2.49, 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.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA), 1988. *Ambient Water Quality Criteria for Aluminium*, Office of Water Regulations and Standards Criteria and Standards Division, Washington DC, 15 p.

ZÉNON LABORATOIRES ENVIRONNEMENTAUX INC., ENVIROSERVICES INC. et GROUPE ENVIRONNEMENT SHOONER INC., 1995. *Rapport final: Campagne de caractérisation des eaux usées des entreprises membres de l'Association minière du Québec (AMQ); division Mines Gaspé-Murdochville*, préparé pour Mines et Exploration Noranda inc., division Mines Gaspé, 84 p. et 4 annexes.

## Annexe 1 Principaux ouvrages de retenue d'eau sur les bassins hydrographiques des rivières Mitis, Matane, York, Cascapédia et Nouvelle

Nom (Cours d'eau)	Propriétaire	Emplacement (Municipalité)	Hauteur (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	Catégorie	Utilisation
<b>Bassin de la rivière Mitis (0219)</b>						
Rivière Rouge	Municipalité de la Rédemption	La Rédemption	4,5	32 600	Béton gravité	Prise d'eau
Ruisseau Hallé	Privé	Saint-Donat	4,6	22 550	Terre ou caissonnages remplis de terre	Villégiature
Rivière du Petit Mitis	Privé	Saint-Octave-de-Métis	4,1	112 500	Béton gravité	Villégiature
Rivière Neigette (tributaire)	Municipalité de Price	Saint-Octave-de-Métis	7,0	26 250	Terre ou caissonnages remplis de terre	Prise d'eau
Lac Roy 1	Privé	Saint-Octave-de-Métis	2,7	28 350	Terre ou caissonnages remplis de terre	Régularisation
Lac Roy 2	Privé	Saint-Octave-de-Métis	3,2	87 500	Terre ou caissonnages remplis de terre	Villégiature
Rivière Mitis Barrage Mitis Deux	Hydro-Québec	Grand-Métis	21,0	1 100 000	Béton gravité	Hydroélectricité
Mistigouèche	Environnement-Québec (géré Hydro-Québec)	Lac-des-Eaux-Mortes	13,6	58 167 336	Béton-voûte	Hydroélectricité
Lac à la Croix Mitis Supérieure 1	Environnement-Québec	Lac-des-Eaux-Mortes	2,0	45 708 970	Terre ou caissonnages remplis de terre	Faune
Lac à la Croix Mitis Supérieure 2	Environnement-Québec	Lac-des-Eaux-Mortes	2,0	45 708 970	Terre ou caissonnages remplis de terre	Faune
Rivière Neigette (tributaire)	Municipalité de Rimouski	Saint-Anaclet-de-Lessard	14,8	21 200	Béton gravité	Prise d'eau
Lac Desrosiers	Municipalité de Rimouski	Saint-Anaclet-de-Lessard	1,0	504 000	Terre ou caissonnages remplis de terre	Prise d'eau
Rivière Mitis Barrage Mitis Un	Hydro-Québec	Price	10,0	500 000* Estimé par Environ.-Québec	Béton gravité	Hydroélectricité
Remblai du lac Mitis Inférieur	Environnement-Québec (géré Hydro-Québec)	Lac-à-la-Croix	5,0	45 000 000	Terre ou caissonnages remplis de terre	Faune
Mitis	Environnement-Québec (géré Hydro-Québec)	Lac-à-la-Croix	11,0	97 000 000	Béton gravité	Faune

## Annexe 1 Principaux ouvrages de retenue d'eau sur les bassins hydrographiques des rivières Mitis, Matane, York, Cascapédia et Nouvelle (suite)

Nom (Cours d'eau)	Propriétaire	Emplacement (Municipalité)	Hauteur (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	Catégorie	Utilisation
<b>Bassin de la rivière Matane (0216)</b>						
Matane	Privé	Saint-Luc-de-Matane	2,2	65 880	Terre ou caissonnages remplis de terre	Villégiature
Petite-Matane (rivière)	Privé	Saint-Luc-de-Matane	3,5	13 000	Terre ou caissonnages remplis de terre	Villégiature
Mathieu d'Amours	Environnement-Québec	Riv. Matane à Matane	8,7	400 000	Béton gravité	Fins municipales (parc et saumon)
Canards	Environnement-Québec	Lac Canards à Sainte-Paule	1,0	410 000	Contreforts en bois	Villégiature
Duvivier	Environnement-Québec	Riv. Duvivier (R.F. de Matane)	6,0	1 400 000	Caissons de bois remplis de pierres	Faunique
Matane (lac)	Environnement-Québec	Riv. Bonjour (R.F. de Matane)	10,3	4 200 000	Béton gravité	Faunique
Bonjour	Environnement-Québec	Riv. Bonjour (R.F. de Matane)	3,0	500 000	Béton gravité	Faunique
Truite (Étang à la)	Environnement-Québec	Riv. Bonjour (R.F. de Matane)	10,1	30 000	Béton gravité	Faunique
<b>Bassin de la York (0204)</b>						
York (lac)	Ville de Murdochville	Murdochville	3,0	38 000 000	Béton gravité	Prise d'eau
Porphyre (lac)	Ville de Murdochville	Murdochville	5,0	467 500	Terre et caissonnages remplis de terre	Prise d'eau
Porphyre (ruisseau)	Mines et exploration Noranda inc., Division Mines Gaspé	Collines-du-Basque	15,8	6 080 000	Enrochement	Prise d'eau
Moulin (ruisseau du)	Environnement-Québec	Gaspé	7,9	31 500	Béton gravité	Prise d'eau
<b>Bassin de la rivière Cascapédia (0110)</b>						
Nord (lac du)	Zec Casault	Ruisseau des mineurs	2,3	540 000	Terre et caissonnages remplis de terre	Villégiature
Baie de Cascapédia	Emballages Stone Canada inc.	New Richmond	2,7	7 920	Réservoir, station de pompage pour le moulin	Prise d'eau
<b>Bassin de la rivière Nouvelle (0112)</b>						
Nouvelle (rivière)	Privé	Nouvelle	2,15	2 000	Béton gravité	Pisciculture

Annexe 2 Statistiques démographiques des municipalités faisant partie des bassins hydrographiques des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle

Municipalité	Population			
	1981	1986	1991	1996
<b>Bassin de la rivière Mitis</b>				
Price	2 273	2 081	2 030	1 916
La Rédemption	700	638	606	562
Les Hauteurs	869	822	725	636
Saint-Charles-Garnier	469	446	383	337
Saint-Gabriel	1 347	1 320	1 259	1 223
Sainte-Angèle-de-Mérici	1 320	1 286	1 212	1 162
Sainte-Jeanne-d'Arc	483	451	378	371
Saint-Marcellin	353	311	304	313
Saint-Donat	841	833	787	812
Saint-Octave-de-Métis	717	656	606	575
<b>TOTAL</b>	<b>9 372</b>	<b>8 844</b>	<b>8 290</b>	<b>7 907</b>
<b>Bassin de la rivière Matane</b>				
Saint-René-de-Matane	1 114	1 189	1 077	1 065
Saint-Jean-de-Cherbourg	227	219	229	239
Saint-Tharcisius	706	636	566	557
Saint-Luc	887	931	912	899
Saint-Adelme	618	622	569	543
Sainte-Paule	185	188	190	228
Saint-Jérôme de Matane	1 140	1 187	1 183	1 165
Saint-Léandre	513	445	394	401
<b>SOUS-TOTAL</b>	<b>5 390</b>	<b>5 417</b>	<b>5 120</b>	<b>5 097</b>
Matane (émissaire en mer)	13 612	13 243	12 725	12 364
<b>TOTAL</b>	<b>19 002</b>	<b>18 660</b>	<b>17 845</b>	<b>17 461</b>
<b>Bassin de la rivière Sainte-Anne</b>				
Mont-Albert	214	240	224	207
<b>TOTAL</b>	<b>214</b>	<b>240</b>	<b>224</b>	<b>207</b>
Sainte-Anne-des-Monts (en aval de la station d'échantillonnage)	6 062	6 008	5 616	5 617
<b>TOTAL</b>	<b>6 276</b>	<b>6 248</b>	<b>5 840</b>	<b>5 824</b>
<b>Bassin de la rivière York</b>				
Murdochville	3 396	2 302	1 713	1 595

Annexe 2 Statistiques démographiques des municipalités faisant partie des bassins hydrographiques des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle (suite)

Municipalité	Population			
	1981	1986	1991	1996
<b>Bassin de la rivière Bonaventure</b>				
Saint-Elzéar	614	599	578	565
<b>Bassin de la rivière Cascapédia</b>				
Grande-Cascapédia	292	286	281	261
SOUS-TOTAL	292	286	281	261
Saint-Jules (en aval de la station d'échantillonnage)	414	427	391	412
<b>TOTAL</b>	<b>706</b>	<b>713</b>	<b>672</b>	<b>673</b>
<b>Bassin de la rivière Nouvelle</b>				
Nouvelle (en aval de la station d'échantillonnage)	2 280	2 137	2 217	2 009

Note : Municipalité dont les eaux usées municipales circulant dans un réseau d'égouts sont rejetées dans un des cours d'eau du bassin ou municipalité ne possédant pas de réseau d'égouts mais dont le centre se trouve à l'intérieur des limites du bassin.

Source : Statistique Canada, Recensement 1981, 1986, 1991 et 1996

## Annexe 3 Statistiques agricoles des bassins hydrographiques des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle

Bassin de la rivière Mitis	% du territoire de la municipalité dans le bassin	Superficie cultivée (ha)	Fourrages (ha)	Céréales à paille (ha)	Grand interligne (ha)	Autres (ha)	Cheptel (u.a.)	Bovins (u.a.)	Porcins (u.a.)	Volailles (u.a.)	Autres (u.a.)
Price	100	288	221	66	0	1	195	136	21	0	38
La Rédemption	100	534	449	72	13	0	410	300	0	0	109
Les Hauteurs	100	3 407	2 723	682	2	0	2 085	1 897	0	0	188
Saint-Charles-Garnier	100	534	449	72	13	0	410	300	0	0	109
Saint-Gabriel	100	3 026	2 429	589	0	7	2 959	1 542	0	0	1 417
Sainte-Angèle-de-Mérici	98	3 272	2 508	755	1	8	2 034	1 038	252	2	742
Sainte-Jeanne-d' Arc	97	1 019	810	208	0	1	790	697	0	14	79
Saint-Marcellin	92	539	448	91	0	0	321	267	0	5	49
Saint-Donat	90	1 534	1 298	229	3	4	1 069	562	114	0	393
Lac-à-la-Croix	88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saint-Joseph-de-Lepage	64	843	608	186	37	12	515	450	47	0	18
Mont-Label	62	299	248	51	0	0	178	148	0	2	28
Lac-des-Eaux-Mortes	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saint-Anaclet-de-Lessard	41	1 239	840	378	21	0	982	788	0	4	190
Saint-Octave-de-Métis	35	812	624	185	0	3	550	383	58	0	109
Saint-Jean-Baptiste	34	106	77	23	5	1	65	57	6	0	2
Grand-Métis	31	270	208	62	0	0	183	128	19	0	36
Saint-Moïse	14	98	82	16	0	0	73	48	7	0	18
Saint-Narcisse-de-Rimouski	12	107	87	20	0	0	127	52	6	0	69
Sainte-Flavie	10	249	179	55	11	4	152	133	14	0	5
Lac-Huron	8	4	4	0	0	0	3	2	0	0	1
Padoue	8	75	58	17	0	0	51	36	5	0	10
Sainte-Blandine	7	66	46	20	0	0	38	34	0	0	4
TOTAL		18 321	14 396	3 777	106	41	13 190	8 998	549	27	3 614
SOUS-TOTAL en amont de Price (sans Saint-Octave, Saint-Joseph-Lepage, Saint-Jean-Baptiste, Grand Métis, Sainte-Flavie, Price, Padoue)		15 678	12 421	3 183	53	20	11 479	7 675	379	27	3 396

Annexe 3 Statistiques agricoles des bassins hydrographiques des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle (suite)

Bassin de la rivière Matane	% du territoire de la municipalité dans le bassin	Superficie cultivée (ha)	Fourrages (ha)	Céréales à paille (ha)	Grand interligne (ha)	Autres (ha)	Cheptel (u.a.)	Bovins (u.a.)	Porcins (u.a.)	Volailles (u.a.)	Autres (u.a.)
Saint-René-de-Matane	100	741	602	138	0	1	359	318	35	1	5
Saint-Jean-de-Cherbourg	88	147	122	23	2	0	95	62	5	0	30
Saint-Tharcisius	79	696	554	139	1	2	418	348	35	0	35
Saint-Luc	70	1 155	882	264	8	1	767	685	20	0	62
Saint-Adelme	67	610	506	96	7	1	395	251	19	0	125
Sainte-Paule	62	66	53	12	0	1	32	28	3	0	1
Saint-Jérôme de Matane	60	720	550	165	5	0	478	427	12	0	39
Saint-Vianney	57	299	238	60	0	1	180	150	15	0	15
Saint-Léandre	50	524	426	98	0	0	254	225	25	0	4
Rivière-Bonjour	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Matane	24	124	95	28	1	0	82	73	2	0	7
Les Méchins	12	71	59	11	1	0	46	29	2	0	15
Ruisseau-des-Mineurs	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saint-Alexandre-des-Lacs	8	20	16	4	0	0	12	10	1	0	1
<b>TOTAL</b>		<b>5 173</b>	<b>4 103</b>	<b>1 038</b>	<b>25</b>	<b>7</b>	<b>3 118</b>	<b>2 606</b>	<b>174</b>	<b>1</b>	<b>339</b>

Bassin de la rivière Sainte-Anne	% du territoire de la municipalité dans le bassin	Superficie cultivée (ha)	Fourrages (ha)	Céréales à paille (ha)	Grand interligne (ha)	Autres (ha)	Cheptel (u.a.)	Bovins (u.a.)	Porcins (u.a.)	Volailles (u.a.)	Autres (u.a.)
Sainte-Anne-des-Monts	30	148	109	22	3	14	80	46	16	1	17
Mont-Albert	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>148</b>	<b>109</b>	<b>22</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>80</b>	<b>46</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>17</b>

Bassin de la rivière York	% du territoire de la municipalité dans le bassin	Superficie cultivée (ha)	Fourrages (ha)	Céréales à paille (ha)	Grand interligne (ha)	Autres (ha)	Cheptel (u.a.)	Bovins (u.a.)	Porcins (u.a.)	Volailles (u.a.)	Autres (u.a.)
Murdochville	98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Collines-du-Basque	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rivière-Saint-Jean	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gaspé	6	7	4	1	1	1	5	3	1	1	0
<b>TOTAL</b>		<b>7</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

## Annexe 3 Statistiques agricoles des bassins hydrographiques des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle (suite)

Bassin de la rivière Bonaventure	% du territoire de la municipalité dans le bassin	Superficie cultivée (ha)	Fourrages (ha)	Céréales à paille (ha)	Grand interligne (ha)	Autres (ha)	Cheptel (u.a.)	Bovins (u.a.)	Porcins (u.a.)	Volailles (u.a.)	Autres (u.a.)
Saint-Elzéar	100	289	136	106	44	3	85	60	21	0	4
Rivière-Bonaventure	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bonaventure	35	982	322	206	206	8	398	231	74	0	93
Paspébiac-Ouest	27	51	23	7	7	1	18	16	0	0	2
Hope	24	68	31	10	10	0	24	21	0	0	3
Saint-Siméon	24	203	96	31	31	2	60	42	15	0	3
Saint-Alphonse	19	187	88	28	28	3	55	39	14	0	2
Paspébiac	18	70	32	10	10	0	24	21	0	0	3
Mont-Albert	12	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Mont-Alexandre	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saint-Godefroi	7	14	6	2	2	0	5	5	0	0	0
New-Carlisle	7	58	27	9	9	0	17	12	4	0	1
<b>TOTAL</b>		<b>1 922</b>	<b>761</b>	<b>409</b>	<b>347</b>	<b>17</b>	<b>686</b>	<b>447</b>	<b>128</b>	<b>0</b>	<b>111</b>

Bassin de la rivière Cascapédia	% du territoire de la municipalité dans le bassin	Superficie cultivée (ha)	Fourrages (ha)	Céréales à paille (ha)	Grand interligne (ha)	Autres (ha)	Cheptel (u.a.)	Bovins (u.a.)	Porcins (u.a.)	Volailles (u.a.)	Autres (u.a.)
Grande-Cascapédia	92	92	67	23	1	1	67	48	12	0	7
Saint-Jules	72	255	185	63	3	4	183	133	33	0	17
Ruisseau-des-Mineurs	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lac-Casault	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rivière-Bonjour	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rivière-Bonaventure	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rivière-Nouvelle	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mont-Albert	12	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<b>TOTAL</b>		<b>347</b>	<b>252</b>	<b>86</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>250</b>	<b>181</b>	<b>45</b>	<b>0</b>	<b>24</b>

Bassin de la rivière Nouvelle	% du territoire de la municipalité dans le bassin	Superficie cultivée (ha)	Fourrages (ha)	Céréales à paille (ha)	Grand interligne (ha)	Autres (ha)	Cheptel (u.a.)	Bovins (u.a.)	Porcins (u.a.)	Volailles (u.a.)	Autres (u.a.)
Nouvelle	81	936	728	193	6	9	543	508	0	0	35
Rivière-Nouvelle	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saint-Omer	27	62	42	18	2	0	32	30	0	0	2
Lac-Casault	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escumiac	6	22	15	7	0	0	15	13	0	0	2
<b>TOTAL</b>		<b>1 020</b>	<b>785</b>	<b>218</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>590</b>	<b>551</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>39</b>

## Annexe 4.1

## Bassin de la rivière Mitis

## Statistiques descriptives globales par station

Période : octobre 1995 à septembre 1997

## Station principale 02190009 (rivière Mitis, au pont-route 132 en aval de Sainte-Angèle-de-Mérici)

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	—	—	—	—	—	—	—	—
Calcium	0,1	mg/l	12	26,2	2,4	22,8	24,2	25,9	28,5	29,8
Magnésium	0,1	mg/l	12	4,48	0,41	3,70	4,10	4,55	4,85	5,00
Dureté <sup>1</sup>		mg/l	12	83,8	7,7	72,7	77,6	83,3	91,2	94,6
Chlorures	0,1	mg/l	19	3,2	2,3	0,5	2,0	3,0	3,8	11,0
Fluorures	0,04	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
Potassium	0,1	mg/l	12	0,5	0,2	0,4	0,4	0,4	0,6	1,0
Sodium	0,1	mg/l	12	2,7	1,5	1,4	2,0	2,2	2,8	6,9
Sulfates	0,5	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Substances nutritives</b>										
Azote ammoniacal	0,02	mg/l	22	0,02	0,01	<0,02	<0,02	0,02	0,02	0,05
Azote Kjeldahl	0,02	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
Azote organique <sup>2</sup>		mg/l	22	0,13	0,06	0,03	0,09	0,12	0,16	0,26
Nitrites et nitrates	0,02	mg/l	22	0,15	0,10	<0,02	0,05	0,18	0,21	0,37
Azote total	0,02	mg/l	22	0,29	0,13	0,10	0,18	0,30	0,41	0,49
Carbone organique dissous	0,02	mg/l	22	3,76	1,01	2,40	3,00	3,50	4,20	6,80
Carbone organique total <sup>3</sup>		mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
Phosphore dissous	0,010	mg/l	22	0,005	0,000	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Phosphore en suspension	0,001	mg/l	22	0,008	0,009	0,004	0,005	0,006	0,008	0,046
Phosphore total <sup>4</sup>		mg/l	22	0,013	0,009	0,009	0,010	0,011	0,013	0,051
Silice	0,1	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Descripteurs physiques</b>										
Conductivité	0,5	µS/cm	22	182,1	17,0	152,0	170,0	183,0	194,0	210,0
Couleur vraie	1,0	Hazen	—	—	—	—	—	—	—	—
Oxygène dissous	0,1	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
pH	1,0	unités	22	7,96	0,14	7,70	7,90	8,00	8,10	8,20
Solides en suspension	2,0	mg/l	22	4,5	7,7	<2,0	2,0	2,0	4,0	37,0
Tannins et lignines	0,1	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
Température	1,0	°C	21	8,5	7,4	<1,0	1,0	8,0	17,0	19,0
Turbidité	0,2	UTN	22	1,8	3,0	0,6	0,8	1,1	1,6	15,0
<b>Descripteurs biologiques</b>										
Chlorophylle <i>a</i>	0,01	mg/m <sup>3</sup>	12	0,86	0,29	0,47	0,65	0,85	1,06	1,42
Chlorophylle <i>a</i> + phéophytine <i>a</i>	0,01	mg/m <sup>3</sup>	12	1,49	0,47	0,80	1,20	1,35	1,74	2,50
DBO <sub>5</sub>	0,2	mg/l O <sub>2</sub>	7	0,3	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,3	0,6
Coliformes fécaux	1	UFC/100 ml	22	47	52	0	15	32	68	250

<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 4.2

Bassin de la rivière Mitis

Statistiques descriptives globales par station

Station principale 02190001 (rivière Mitis, au barrage Métis Deux à Grand-Métis)

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	—	—	—	—	—	—	—	—
Calcium	0,1	mg/l	14	27,3	3,3	23,0	25,0	26,3	30,1	32,9
Magnésium	0,1	mg/l	14	4,67	0,56	3,70	4,20	4,65	4,90	5,60
Dureté <sup>1</sup>		mg/l	14	87,4	10,4	72,7	79,7	84,7	95,3	105,2
Chlorures	0,1	mg/l	21	3,5	1,3	1,0	2,5	3,1	4,4	6,5
Fluorures	0,04	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
Potassium	0,1	mg/l	14	0,5	0,1	0,3	0,4	0,5	0,5	0,8
Sodium	0,1	mg/l	14	2,8	0,9	1,6	2,1	2,4	3,3	5,2
Sulfates	0,5	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Substances nutritives</b>										
Azote ammoniacal	0,02	mg/l	24	0,02	0,01	<0,02	<0,02	0,02	0,03	0,07
Azote Kjeldahl	0,02	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
Azote organique <sup>2</sup>		mg/l	24	0,13	0,06	0,04	0,09	0,11	0,16	0,24
Nitrites et nitrates	0,02	mg/l	24	0,16	0,10	<0,02	0,05	0,18	0,22	0,37
Azote total	0,02	mg/l	24	0,31	0,12	0,13	0,23	0,29	0,40	0,51
Carbone organique dissous	0,02	mg/l	24	3,76	1,03	2,60	3,00	3,55	4,30	7,10
Carbone organique total <sup>3</sup>		mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
Phosphore dissous	0,010	mg/l	24	0,005	0,001	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Phosphore en suspension	0,001	mg/l	24	0,009	0,004	0,003	0,005	0,008	0,011	0,023
Phosphore total <sup>4</sup>		mg/l	24	0,014	0,005	0,008	0,010	0,013	0,016	0,028
Silice	0,1	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Descripteurs physiques</b>										
Conductivité	0,5	µS/cm	24	185,6	19,7	150,0	171,0	189,0	200,5	219,0
Couleur vraie	1,0	Hazen	—	—	—	—	—	—	—	—
Oxygène dissous	0,1	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
pH	1,0	unités	24	7,94	0,10	7,70	7,90	8,00	8,00	8,10
Solides en suspension	2,0	mg/l	24	2,8	2,8	<2,0	<2,0	2,0	3,5	11,0
Tannins et lignines	0,1	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
Température	1,0	°C	23	7,6	7,6	<1,0	1,0	4,0	17,0	20,0
Turbidité	0,2	UTN	24	1,6	1,1	0,6	0,9	1,3	1,8	4,7
<b>Descripteurs biologiques</b>										
Chlorophylle a	0,01	mg/m <sup>3</sup>	12	1,01	0,35	0,52	0,76	0,96	1,18	1,84
Chlorophylle a + phéophytine a	0,01	mg/m <sup>3</sup>	12	1,58	0,47	0,90	1,24	1,44	1,93	2,51
DBO <sub>5</sub>	0,2	mg/l O <sub>2</sub>	7	0,3	0,1	<0,2	0,2	0,4	0,4	0,5
Coliformes fécaux	1	UFC/100 ml	23	658	599	98	290	410	1 100	2 300

<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 4.3

## Bassin de la rivière Matane

## Statistiques descriptives globales par station

Période : octobre 1995 à septembre 1997

## Station principale 02160002 (rivière Matane, au pont-route à 4 kilomètres en amont de Matane)

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	—	—	—	—	—	—	—	—
Calcium	0,1	mg/l	12	24,6	5,7	16,8	19,1	24,9	30,4	31,1
Magnésium	0,1	mg/l	12	3,34	0,80	2,20	2,55	3,45	4,15	4,20
Dureté <sup>1</sup>		mg/l	12	75,3	17,5	51,3	58,2	76,3	93,0	94,9
Chlorures	0,1	mg/l	17	3,0	1,1	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0
Fluorures	0,04	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
Potassium	0,1	mg/l	12	0,4	0,1	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5
Sodium	0,1	mg/l	12	2,5	0,9	1,3	1,9	2,5	2,9	4,7
Sulfates	0,5	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Substances nutritives</b>										
Azote ammoniacal	0,02	mg/l	20	0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,12
Azote Kjeldahl	0,02	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
Azote organique <sup>2</sup>		mg/l	20	0,13	0,11	0,04	0,08	0,10	0,13	0,58
Nitrites et nitrates	0,02	mg/l	20	0,19	0,08	0,10	0,12	0,19	0,25	0,34
Azote total	0,02	mg/l	20	0,34	0,18	0,19	0,24	0,29	0,38	0,96
Carbone organique dissous	0,02	mg/l	20	3,35	1,13	1,80	2,35	3,20	4,10	5,50
Carbone organique total <sup>3</sup>		mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
Phosphore dissous	0,010	mg/l	20	0,005	0,000	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Phosphore en suspension	0,001	mg/l	20	0,008	0,010	0,001	0,002	0,004	0,011	0,038
Phosphore total <sup>4</sup>		mg/l	20	0,013	0,010	<0,006	0,007	0,009	0,016	0,043
Silice	0,1	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Descripteurs physiques</b>										
Conductivité	0,5	µS/cm	20	165,7	33,2	106,0	146,5	172,0	190,0	220,0
Couleur vraie	1,0	Hazen	—	—	—	—	—	—	—	—
Oxygène dissous	0,1	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
pH	1,0	unités	20	7,94	0,16	7,70	7,80	7,95	8,10	8,20
Solides en suspension	2,0	mg/l	20	6,4	12,7	<2,0	<2,0	2,0	3,0	54,0
Tannins et lignines	0,1	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
Température	1,0	°C	20	7,5	6,7	<1,0	1,0	6,5	14,0	18,0
Turbidité	0,2	UTN	20	2,0	3,5	0,3	0,5	0,7	1,2	14,0
<b>Descripteurs biologiques</b>										
Chlorophylle a	0,01	mg/m <sup>3</sup>	12	0,32	0,11	0,14	0,24	0,32	0,41	0,48
Chlorophylle a + phéophytine a	0,01	mg/m <sup>3</sup>	12	0,51	0,14	0,29	0,40	0,51	0,61	0,79
DBO <sub>5</sub>	0,2	mg/l O <sub>2</sub>	7	0,4	0,6	<0,2	<0,2	0,2	0,4	1,8
Coliformes fécaux	1	UFC/100ml	19	23	21	0	7	15	36	76

<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 4.4

## Bassin de la rivière Sainte-Anne

## Statistiques descriptives globales par station

Période : janvier 1979 à octobre 1986

## Station principale 02140002 (rivière Sainte-Anne, à la fosse Pelletier au sud de Sainte-Anne-des-Monts)

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	72	66,29	14,25	33,00	58,50	66,00	78,00	98,00
Calcium	0,1	mg/l	69	21,7	4,7	11,4	19,0	21,7	25,0	32,0
Magnésium	0,1	mg/l	105	4,04	0,80	2,10	3,50	4,10	4,60	6,50
Dureté <sup>1</sup>		mg/l	69	70,9	14,5	37,1	62,0	71,1	81,2	101,7
Chlorures	0,1	mg/l	81	3,3	1,2	1,0	2,4	3,0	4,0	7,0
Fluorures	0,04	mg/l	70	0,04	0,02	<0,04	<0,04	0,04	0,05	0,10
Potassium	0,1	mg/l	71	0,5	0,7	0,3	0,4	0,4	0,5	1,1
Sodium	0,1	mg/l	71	2,3	0,5	1,2	2,0	2,2	2,6	3,7
Sulfates	0,5	mg/l	65	5,7	1,4	2,5	4,5	6,0	6,5	10,0
<b>Substances nutritives</b>										
Azote ammoniacal	0,02	mg/l	130	0,02	0,01	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,07
Azote Kjeldahl	0,02	mg/l	111	0,07	0,05	<0,02	0,03	0,05	0,09	0,30
Azote organique <sup>2</sup>		mg/l	130	0,05	0,05	0,00	0,02	0,04	0,08	0,25
Nitrites et nitrates	0,02	mg/l	186	0,17	0,07	0,02	0,12	0,16	0,22	0,39
Azote total	0,02	mg/l	130	0,24	0,08	0,11	0,19	0,23	0,28	0,59
Carbone organique dissous	0,02	mg/l	50	1,50	0,78	0,60	0,80	1,30	2,00	3,60
Carbone organique total <sup>3</sup>		mg/l	61	6,0	3,6	0,5	3,5	5,5	7,0	20,5
Phosphore dissous	0,010	mg/l	186	0,010	0,011	<0,010	<0,010	<0,010	0,013	0,051
Phosphore en suspension	0,001	mg/l	186	0,010	0,010	0,001	0,004	0,006	0,012	0,069
Phosphore total <sup>4</sup>		mg/l	185	0,020	0,016	<0,006	0,009	0,014	0,026	0,073
Silice	0,1	mg/l	98	5,1	0,7	2,9	4,6	5,2	5,6	6,8
<b>Descripteurs physiques</b>										
Conductivité	0,5	µS/cm	112	149,0	32,1	76,0	130,5	151,0	172,5	227,0
Couleur vraie	1,0	Hazen	75	6,1	5,7	<1,0	2,0	5,0	7,0	28,0
Oxygène dissous	0,1	mg/l	26	12,3	1,6	9,7	11,0	12,6	13,8	14,9
pH	1,0	unités	68	7,90	0,19	7,00	7,85	7,90	8,00	8,20
Solides en suspension	2,0	mg/l	28	5,8	13,6	<2,0	<2,0	<2,0	2,5	65,0
Tannins et lignines	0,1	mg/l	97	0,26	0,29	<0,10	0,10	0,20	0,30	2,60
Température	1,0	°C	244	6,3	5,7	<1,0	1,6	4,0	11,0	19,4
Turbidité	0,2	UTN	113	2,5	3,5	<0,2	0,5	1,0	3,0	20,0
<b>Descripteurs biologiques</b>										
Chlorophylle <i>a</i>	0,01	mg/m <sup>3</sup>	5	0,13	0,09	0,04	0,05	0,10	0,21	0,24
Chlorophylle <i>a</i> + phéophytine <i>a</i>	0,01	mg/m <sup>3</sup>	5	0,31	0,14	0,15	0,18	0,34	0,40	0,47
DBO <sub>5</sub>	0,2	mg/l O <sub>2</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—
Coliformes fécaux	1	UFC/100 ml	—	—	—	—	—	—	—	—

<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 4.5

## Bassin de la rivière York

## Statistiques descriptives globales par station

Période : octobre 1995 à septembre 1997

Station principale 02040001 (rivière York, au pont-route entre Wakeham et Sunny-Bank)

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	—	—	—	—	—	—	—	—
Calcium	0,1	mg/l	11	30,6	6,9	21,0	24,0	31,5	37,0	40,0
Magnésium	0,1	mg/l	11	4,28	0,92	2,90	3,40	4,40	5,00	5,60
Dureté <sup>1</sup>		mg/l	11	94,1	20,7	64,4	76,4	95,9	115,4	121,7
Chlorures	0,1	mg/l	16	7,2	3,1	3,0	6,2	7,0	8,0	17,0
Fluorures	0,04	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
Potassium	0,1	mg/l	11	0,5	0,1	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7
Sodium	0,1	mg/l	11	4,4	1,7	2,2	3,2	4,5	5,1	8,2
Sulfates	0,5	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Substances nutritives</b>										
Azote ammoniacal	0,02	mg/l	19	0,01	0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,06
Azote Kjeldahl	0,02	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
Azote organique <sup>2</sup>		mg/l	19	0,06	0,04	0,00	0,04	0,07	0,07	0,16
Nitrites et nitrates	0,02	mg/l	19	0,11	0,09	<0,02	0,03	0,12	0,15	0,31
Azote total	0,02	mg/l	19	0,18	0,09	0,02	0,10	0,20	0,23	0,38
Carbone organique dissous	0,02	mg/l	19	2,22	1,29	0,80	1,20	1,80	3,00	5,20
Carbone organique total <sup>3</sup>		mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
Phosphore dissous	0,010	mg/l	19	0,005	0,000	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Phosphore en suspension	0,001	mg/l	19	0,004	0,003	0,001	0,002	0,004	0,005	0,011
Phosphore total <sup>4</sup>		mg/l	19	0,009	0,003	0,006	0,007	0,009	0,010	0,016
Silice	0,1	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Descripteurs physiques</b>										
Conductivité	0,5	µS/cm	19	220,5	40,1	144,0	197,0	223,0	248,0	287,0
Couleur vraie	1,0	Hazen	—	—	—	—	—	—	—	—
Oxygène dissous	0,1	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
pH	1,0	unités	19	7,87	0,12	7,60	7,80	7,90	7,90	8,10
Solides en suspension	2,0	mg/l	19	2,6	3,5	<2,0	<2,0	<2,0	3,0	14,0
Tannins et lignines	0,1	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
Température	1,0	°C	19	6,4	6,8	<1,0	<1,0	4,0	14,0	17,0
Turbidité	0,2	UTN	19	0,6	0,7	0,2	0,3	0,4	0,5	3,1
<b>Descripteurs biologiques</b>										
Chlorophylle <i>a</i>	0,01	mg/m <sup>3</sup>	8	0,18	0,10	0,06	0,10	0,15	0,27	0,34
Chlorophylle <i>a</i> + phéophytine <i>a</i>	0,01	mg/m <sup>3</sup>	8	0,34	0,17	0,14	0,21	0,29	0,50	0,60
DBO <sub>5</sub>	0,2	mg/l O <sub>2</sub>	5	0,2	0,1	<0,2	<0,2	0,2	0,2	0,3
Coliformes fécaux	1	UFC/100 ml	14	1	1	0	0	2	2	3

<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 4.6

## Bassin de la rivière Bonaventure

## Statistiques descriptives globales par station

Période : octobre 1995 à septembre 1997

## Station principale 01080001 (rivière Bonaventure, à 6,9 kilomètres en amont du pont-route 132)

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	—	—	—	—	—	—	—	—
Calcium	0,1	mg/l	13	32,3	3,7	27,0	28,0	33,3	35,5	37,0
Magnésium	0,1	mg/l	13	3,42	0,45	2,70	3,00	3,60	3,70	4,00
Dureté <sup>1</sup>		mg/l	13	94,8	11,0	78,5	82,3	98,0	104,1	108,9
Chlorures	0,1	mg/l	20	1,6	1,0	0,5	1,0	1,5	1,9	5,0
Fluorures	0,04	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
Potassium	0,1	mg/l	13	0,3	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,6
Sodium	0,1	mg/l	13	1,5	0,4	1,1	1,3	1,5	1,5	2,6
Sulfates	0,5	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Substances nutritives</b>										
Azote ammoniacal	0,02	mg/l	23	0,02	0,01	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,06
Azote Kjeldahl	0,02	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
Azote organique <sup>2</sup>		mg/l	23	0,05	0,04	0,00	0,01	0,04	0,07	0,17
Nitrites et nitrates	0,02	mg/l	23	0,17	0,07	0,09	0,11	0,15	0,19	0,37
Azote total	0,02	mg/l	23	0,22	0,07	0,14	0,17	0,20	0,28	0,36
Carbone organique dissous	0,02	mg/l	23	1,13	0,70	0,40	0,70	1,00	1,20	3,50
Carbone organique total <sup>3</sup>		mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
Phosphore dissous	0,010	mg/l	23	0,005	0,000	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Phosphore en suspension	0,001	mg/l	23	0,005	0,005	<0,010	0,001	0,003	0,004	0,019
Phosphore total <sup>4</sup>		mg/l	23	0,010	0,005	<0,006	0,006	0,008	0,009	0,024
Silice	0,1	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Descripteurs physiques</b>										
Conductivité	0,5	µS/cm	23	193,0	18,2	160,0	182,0	195,0	208,0	220,0
Couleur vraie	1,0	Hazen	—	—	—	—	—	—	—	—
Oxygène dissous	0,1	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
pH	1,0	unités	23	8,05	0,13	7,80	8,00	8,00	8,10	8,30
Solides en suspension	2,0	mg/l	23	3,7	6,9	<2,0	<2,0	<2,0	3,0	29,0
Tannins et lignines	0,1	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
Température	1,0	°C	23	5,7	6,5	<1,0	<1,0	2,0	11,0	19,0
Turbidité	0,2	UTN	23	1,0	1,9	0,2	0,3	0,3	0,5	7,2
<b>Descripteurs biologiques</b>										
Chlorophylle <i>a</i>	0,01	mg/m <sup>3</sup>	11	0,13	0,09	0,05	0,07	0,09	0,14	0,38
Chlorophylle <i>a</i> + phéophytine <i>a</i>	0,01	mg/m <sup>3</sup>	11	0,18	0,16	0,05	0,08	0,12	0,19	0,54
DBO <sub>5</sub>	0,2	mg/l O <sub>2</sub>	6	0,2	0,1	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,3
Coliformes fécaux	1	UFC/100 ml	22	2	5	0	0	0	2	25

<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 4.7

## Bassin de la rivière Cascapédia

## Statistiques descriptives globales par station

Période : janvier 1979 à octobre 1986

## Station principale 01100002 (rivière Cascapédia, au pont-route à Saint-Jules-de-Cascapédia)

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	77	62,08	16,40	28,00	56,00	63,00	68,00	139,00
Calcium	0,1	mg/l	74	21,3	5,8	9,7	18,5	21,3	23,5	52,0
Magnésium	0,1	mg/l	104	3,34	0,68	1,60	2,95	3,40	3,90	4,50
Dureté <sup>1</sup>		mg/l	74	67,7	16,6	30,8	60,7	68,1	74,7	146,3
Chlorures	0,1	mg/l	84	3,2	5,0	0,5	1,7	2,0	3,0	46,0
Fluorures	0,04	mg/l	68	0,04	0,02	<0,04	<0,04	0,04	0,06	0,11
Potassium	0,1	mg/l	75	0,5	0,7	0,1	0,3	0,4	0,5	1,7
Sodium	0,1	mg/l	75	2,7	2,7	0,9	2,1	2,3	2,6	25,0
Sulfates	0,5	mg/l	67	7,5	1,9	3,0	6,0	7,5	9,0	11,0
<b>Substances nutritives</b>										
Azote ammoniacal	0,02	mg/l	143	0,04	0,04	<0,02	0,02	0,03	0,05	0,28
Azote Kjeldahl	0,02	mg/l	117	0,18	0,17	<0,02	0,06	0,11	0,25	0,68
Azote organique <sup>2</sup>		mg/l	143	0,16	0,16	0,00	0,04	0,10	0,23	0,81
Nitrites et nitrates	0,02	mg/l	196	0,21	0,10	<0,02	0,13	0,21	0,27	0,58
Azote total	0,02	mg/l	143	0,42	0,21	0,10	0,29	0,36	0,50	1,39
Carbone organique dissous	0,02	mg/l	61	2,07	1,27	0,40	1,20	1,80	2,60	7,80
Carbone organique total <sup>3</sup>		mg/l	63	6,4	3,5	1,5	4,3	5,5	8,0	16,4
Phosphore dissous	0,010	mg/l	196	0,010	0,009	<0,010	<0,010	<0,010	0,015	0,070
Phosphore en suspension	0,001	mg/l	195	0,011	0,014	0,001	0,004	0,007	0,013	0,129
Phosphore total <sup>4</sup>		mg/l	195	0,022	0,017	<0,006	0,011	0,017	0,026	0,132
Silice	0,1	mg/l	94	5,3	0,7	3,2	4,9	5,3	5,7	6,7
<b>Descripteurs physiques</b>										
Conductivité	0,5	µS/cm	125	151,9	57,1	72,0	131,0	148,0	164,0	428,0
Couleur vraie	1,0	Hazen	77	6,3	5,9	<1,0	2,0	5,0	7,0	23,0
Oxygène dissous	0,1	mg/l	23	12,2	1,5	10,0	10,8	12,4	13,6	14,6
pH	1,0	unités	71	7,84	0,20	6,90	7,80	7,90	8,00	8,20
Solides en suspension	2,0	mg/l	27	12,2	23,6	<2,0	<2,0	<2,0	11,0	99,0
Tannins et lignines	0,1	mg/l	97	0,26	0,17	<0,10	0,10	0,20	0,30	0,80
Température	1,0	°C	232	6,1	5,5	<1,0	1,0	5,0	11,0	20,0
Turbidité	0,2	UTN	112	2,4	4,4	0,2	0,4	1,0	3,0	40,0
<b>Descripteurs biologiques</b>										
Chlorophylle <i>a</i>	0,01	mg/m <sup>3</sup>	5	1,08	1,47	0,12	0,18	0,44	1,04	3,64
Chlorophylle <i>a</i> + phéophytine <i>a</i>	0,01	mg/m <sup>3</sup>	5	2,37	3,27	0,27	0,55	0,88	2,05	8,08
DBO <sub>5</sub>	0,2	mg/l O <sub>2</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—
Coliformes fécaux	1	UFC/100 ml	—	—	—	—	—	—	—	—

<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 4.8

## Bassin de la rivière Nouvelle

## Statistiques descriptives globales par station

Période : octobre 1995 à septembre 1997

## Station principale 01120001 (rivière Nouvelle, au pont-route 132 à Nouvelle)

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	—	—	—	—	—	—	—	—
Calcium	0,1	mg/l	14	21,7	3,8	15,3	18,2	22,3	25,6	26,0
Magnésium	0,1	mg/l	14	2,68	0,35	2,00	2,40	2,75	3,00	3,10
Dureté <sup>1</sup>		mg/l	14	65,2	10,8	46,4	54,9	66,9	76,3	77,3
Chlorures	0,1	mg/l	21	1,0	0,4	0,5	1,0	1,0	1,0	2,0
Fluorures	0,04	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
Potassium	0,1	mg/l	14	0,3	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
Sodium	0,1	mg/l	14	1,6	0,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,9
Sulfates	0,5	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Substances nutritives</b>										
Azote ammoniacal	0,02	mg/l	23	0,02	0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,02	0,08
Azote Kjeldahl	0,02	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
Azote organique <sup>2</sup>		mg/l	23	0,05	0,07	0,00	0,00	0,04	0,06	0,33
Nitrites et nitrates	0,02	mg/l	23	0,26	0,07	0,14	0,19	0,27	0,32	0,36
Azote total	0,02	mg/l	23	0,32	0,12	0,20	0,24	0,31	0,38	0,73
Carbone organique dissous	0,02	mg/l	23	0,94	0,47	0,40	0,60	0,80	1,10	2,10
Carbone organique total <sup>3</sup>		mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
Phosphore dissous	0,010	mg/l	23	0,005	0,000	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Phosphore en suspension	0,001	mg/l	23	0,005	0,006	<0,001	0,001	0,003	0,007	0,025
Phosphore total <sup>4</sup>		mg/l	23	0,010	0,006	<0,006	0,006	0,008	0,012	0,030
Silice	0,1	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Descripteurs physiques</b>										
Conductivité	0,5	µS/cm	23	143,4	19,9	101,0	132,0	144,0	160,0	179,0
Couleur vraie	1,0	Hazen	—	—	—	—	—	—	—	—
Oxygène dissous	0,1	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
pH	1,0	unités	23	7,93	0,12	7,70	7,80	7,90	8,00	8,20
Solides en suspension	2,0	mg/l	23	3,4	9,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	44,0
Tannins et lignines	0,1	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—
Température	1,0	°C	23	4,5	5,1	<1,0	<1,0	2,0	10,0	14,0
Turbidité	0,2	UTN	23	0,4	0,3	<0,2	0,2	0,3	0,4	1,1
<b>Descripteurs biologiques</b>										
Chlorophylle <i>a</i>	0,01	mg/m <sup>3</sup>	11	0,32	0,08	0,22	0,26	0,29	0,38	0,47
Chlorophylle <i>a</i> + phéophytine <i>a</i>	0,01	mg/m <sup>3</sup>	11	0,55	0,17	0,30	0,46	0,50	0,66	0,97
DBO <sub>5</sub>	0,2	mg/l O <sub>2</sub>	7	0,1	0,1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,4
Coliformes fécaux	1	UFC/100 ml	23	1	2	0	0	0	2	7

<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 4.9 Statistiques descriptives globales par station et limite de détection, pour les métaux, de janvier 1979 à octobre 1986

Paramètre	Limite de détection	Unités	Nombre de mesures	Moyenne	Écart-type	Minimum	Centile 25	Centile 50	Centile 75	Maximum
<b>Station principale 02190001 (rivière Mitis, au barrage Métis Deux à Grand-Métis)</b>										
Aluminium	0,02	mg/l	9	0,06	0,08	<0,02	<0,02	<0,02	0,06	0,27
Cadmium	2,0	µg/l	74	1,0	0,2	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	2,3
Chrome	3,0	µg/l	42	2,1	1,5	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	8,0
Cyanures	3,0	µg/l	22	3,9	10,8	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	52,0
Fer	0,01	mg/l	32	0,21	0,33	0,06	0,09	0,10	0,14	1,60
Manganèse	0,01	mg/l	111	0,03	0,04	0,01	0,01	0,02	0,03	0,34
Nickel	10,0	µg/l	48	10,5	3,7	<10,0	<10,0	<10,0	10,0	27,0

**Station principale 02160002 (rivière Matane, au pont-route à 4 kilomètres en amont de Matane)**

Aluminium	0,02	mg/l	8	0,05	0,09	<0,02	<0,02	<0,02	0,05	0,26
Cadmium	2,0	µg/l	74	1,0	0,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Chrome	3,0	µg/l	43	1,9	1,2	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	8,0
Cyanures	3,0	µg/l	22	1,5	0,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Fer	0,01	mg/l	33	0,11	0,18	0,01	0,03	0,04	0,08	0,72
Manganèse	0,01	mg/l	111	0,02	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,24
Nickel	10,0	µg/l	48	10,1	2,8	<10,0	<10,0	<10,0	10,0	20,0

**Station principale 02140002 (rivière Sainte-Anne, à la fosse Pelletier au sud de Sainte-Anne-des-Monts)**

Aluminium	0,02	mg/l	9	0,04	0,08	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,24
Cadmium	2,0	µg/l	71	1,0	0,1	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	2,0
Chrome	3,0	µg/l	41	1,6	0,4	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	3,3
Cyanures	3,0	µg/l	22	1,5	0,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Fer	0,01	mg/l	30	0,05	0,06	0,01	0,02	0,04	0,06	0,27
Manganèse	0,01	mg/l	106	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,13
Nickel	10,0	µg/l	47	10,6	3,6	<10,0	<10,0	<10,0	10,0	20,0

**Station principale 02040001 (rivière York, au pont-route entre Wakeham et Sunny-Bank)**

Aluminium	0,02	mg/l	8	0,03	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	0,15
Cadmium	2,0	µg/l	62	1,0	0,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Chrome	3,0	µg/l	38	2,8	3,4	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	15,7
Cyanures	3,0	µg/l	21	1,6	0,5	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	4,0
Fer	0,01	mg/l	24	0,09	0,15	0,01	0,02	0,03	0,08	0,58
Manganèse	0,01	mg/l	94	0,02	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,20
Nickel	10,0	µg/l	44	11,0	2,8	<10,0	<10,0	<10,0	10,0	20,0

Annexe 4.9 Statistiques descriptives globales par station et limite de détection, pour les métaux, de janvier 1979 à octobre 1986 (suite)

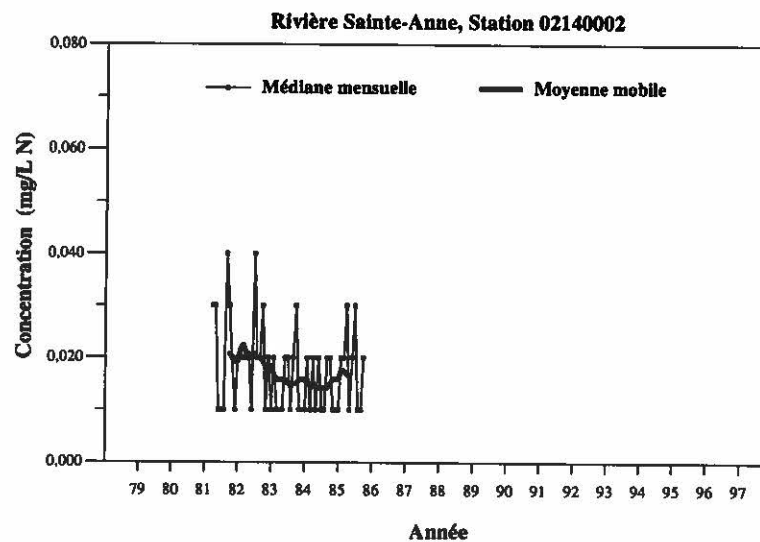
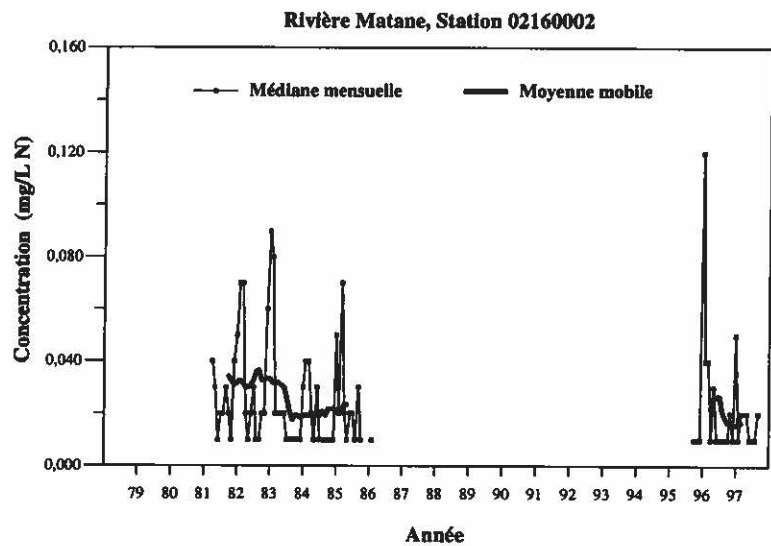
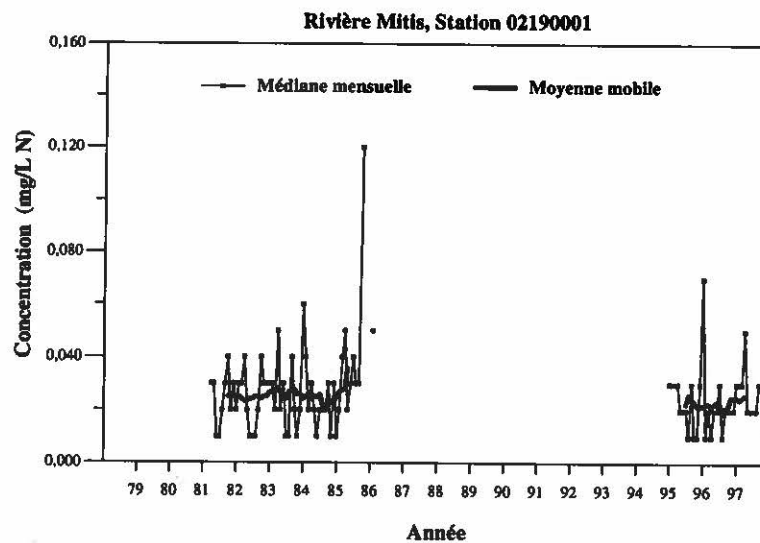
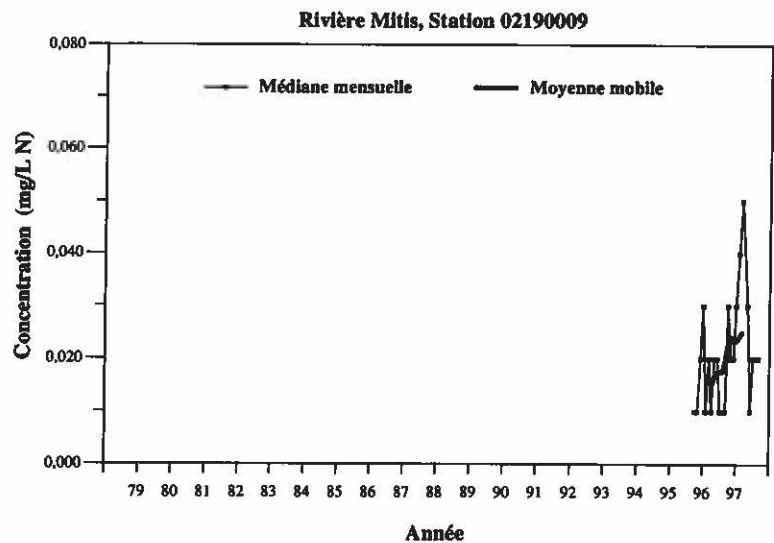
Paramètre	Limite de détection	Unités	Nombre de mesures	Moyenne	Écart-type	Minimum	Centile 25	Centile 50	Centile 75	Maximum
<b>Station principale 01080001 (rivière Bonaventure, à 6,9 kilomètres en amont du pont-route 132)</b>										
Aluminium	0,02	mg/l	9	0,08	0,19	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,59
Cadmium	2,0	µg/l	68	1,0	0,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Chrome	3,0	µg/l	40	1,8	1,5	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	10,0
Cyanures	3,0	µg/l	22	1,5	0,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Fer	0,01	mg/l	28	0,05	0,12	0,01	0,01	0,01	0,02	0,56
Manganèse	0,01	mg/l	103	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,06
Nickel	10,0	µg/l	46	10,5	4,1	<10,0	<10,0	<10,0	10,0	30,0

**Station principale 01100002 (rivière Cascapédia, au pont-route à Saint-Jules-de-Cascapédia)**

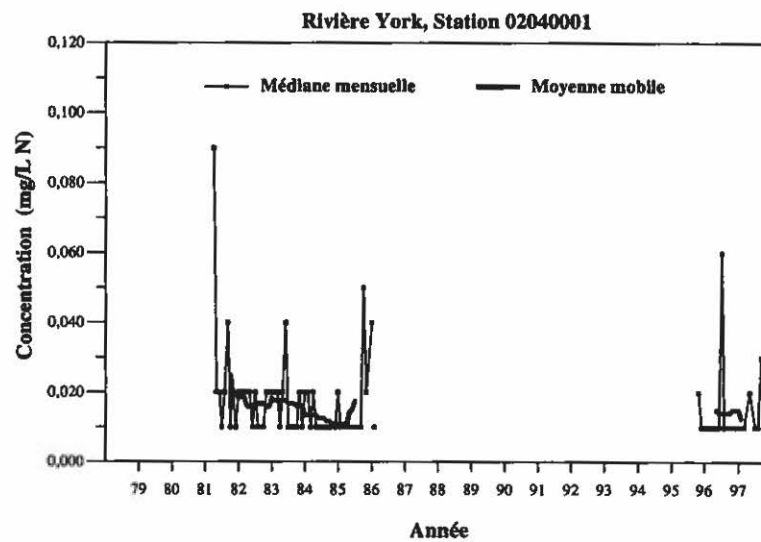
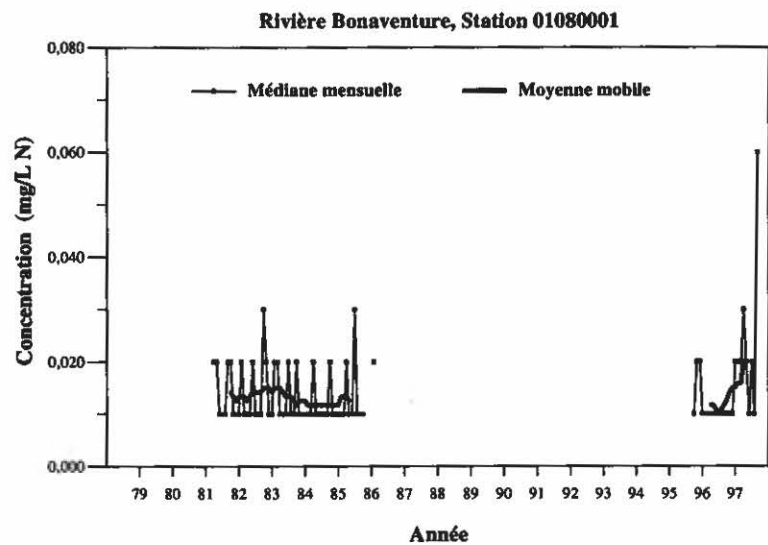
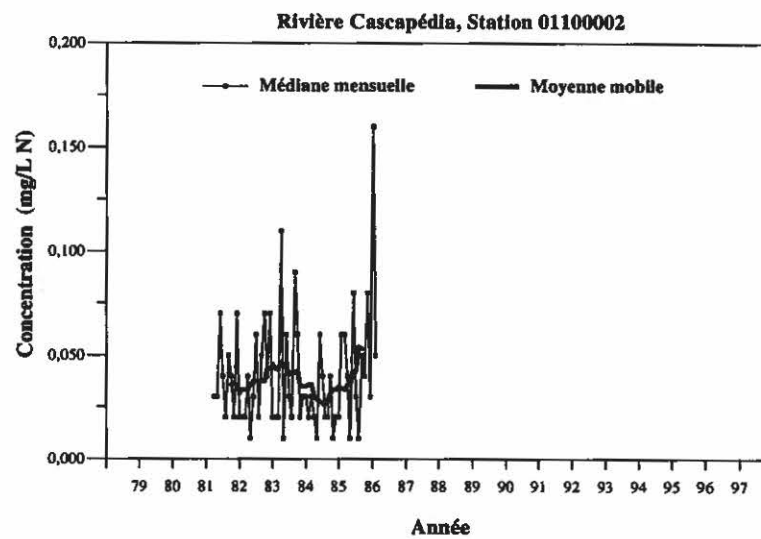
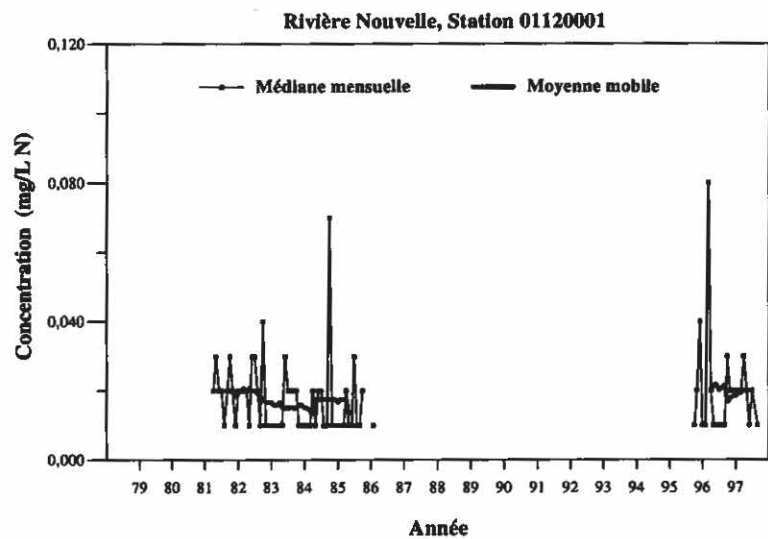
Aluminium	0,02	mg/l	8	0,05	0,10	<0,02	<0,02	<0,02	0,04	0,29
Cadmium	2,0	µg/l	75	1,0	0,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Chrome	3,0	µg/l	35	2,4	2,4	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	14,1
Cyanures	3,0	µg/l	21	1,6	0,3	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	3,0
Fer	0,01	mg/l	35	0,05	0,07	0,01	0,01	0,03	0,06	0,30
Manganèse	0,01	mg/l	105	0,02	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,16
Nickel	10,0	µg/l	39	10,3	3,0	<10,0	<10,0	<10,0	10,0	20,0

**Station principale 01120001 (rivière Nouvelle, au pont-route 132 à Nouvelle)**

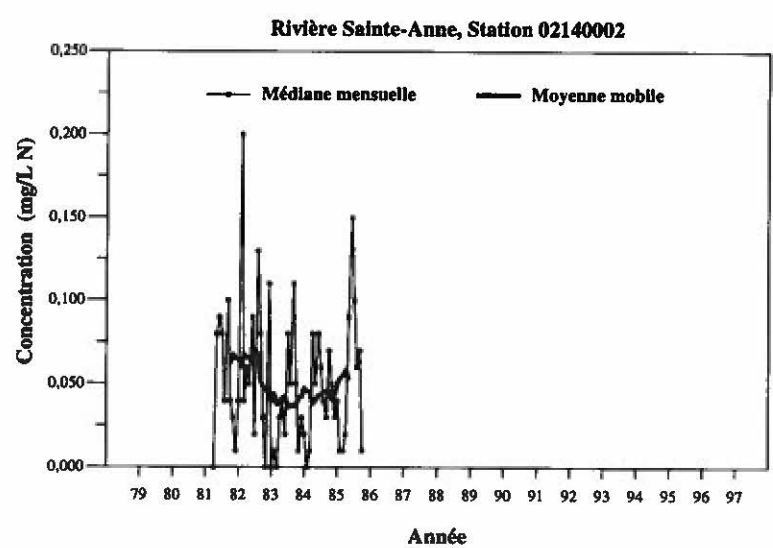
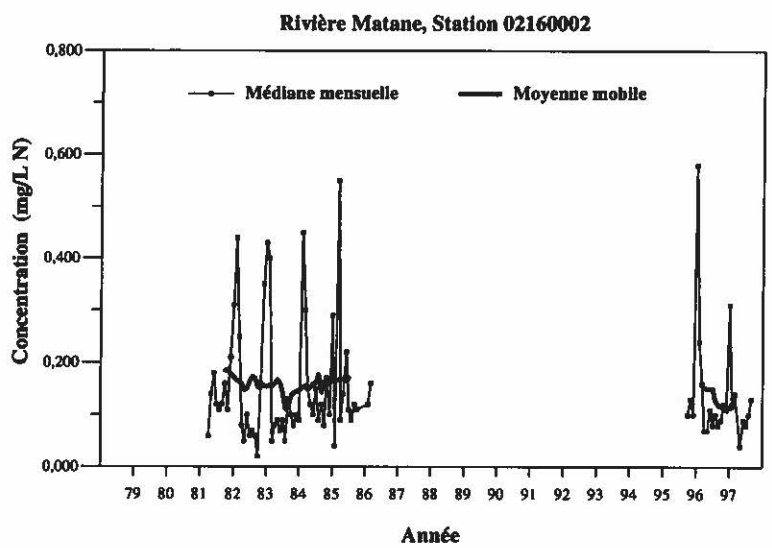
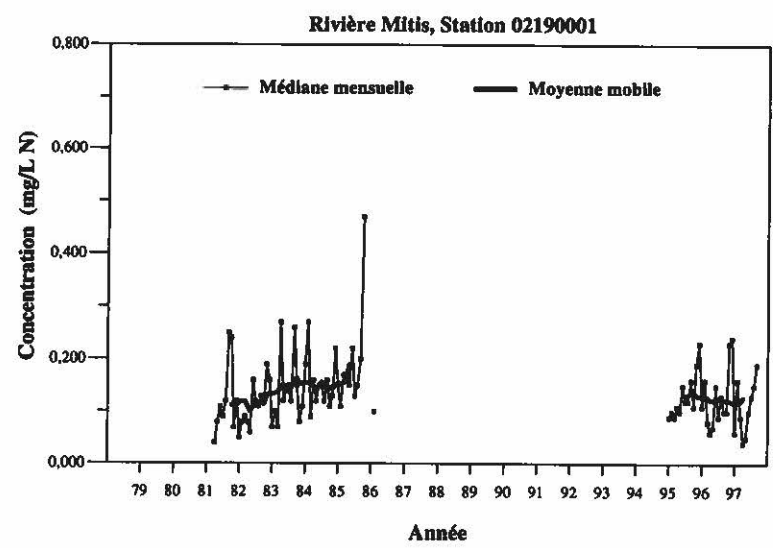
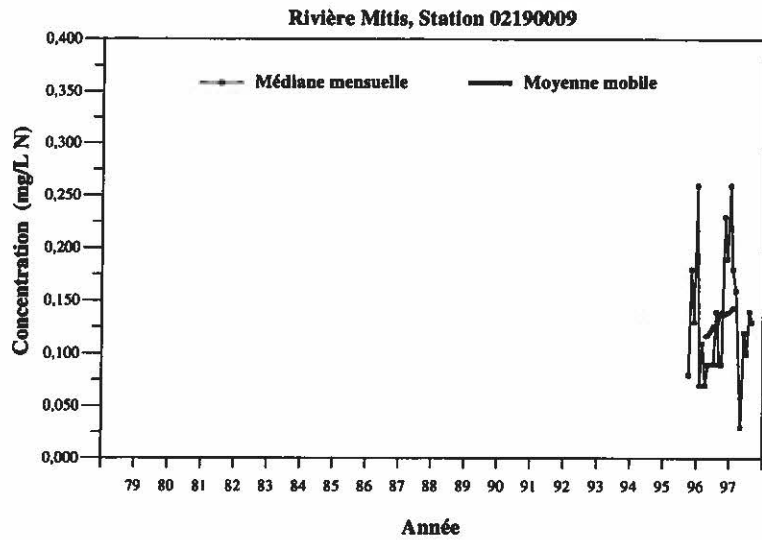
Aluminium	0,02	mg/l	9	0,04	0,09	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,28
Cadmium	2,0	µg/l	75	1,0	0,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Chrome	3,0	µg/l	42	2,3	2,8	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	16,0
Cyanures	3,0	µg/l	22	1,5	0,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Fer	0,01	mg/l	33	0,03	0,05	<0,01	<0,01	0,01	0,03	0,26
Manganèse	0,01	mg/l	113	0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,17
Nickel	10,0	µg/l	47	11,3	6,0	<10,0	<10,0	<10,0	10,0	43,5



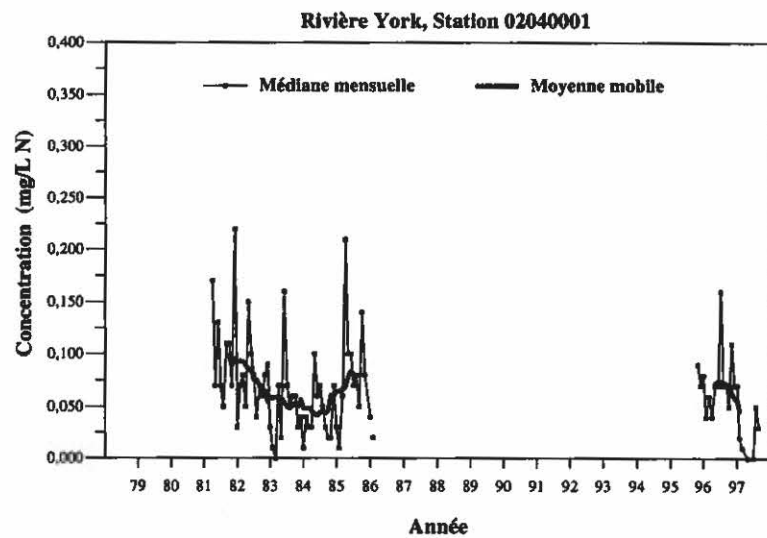
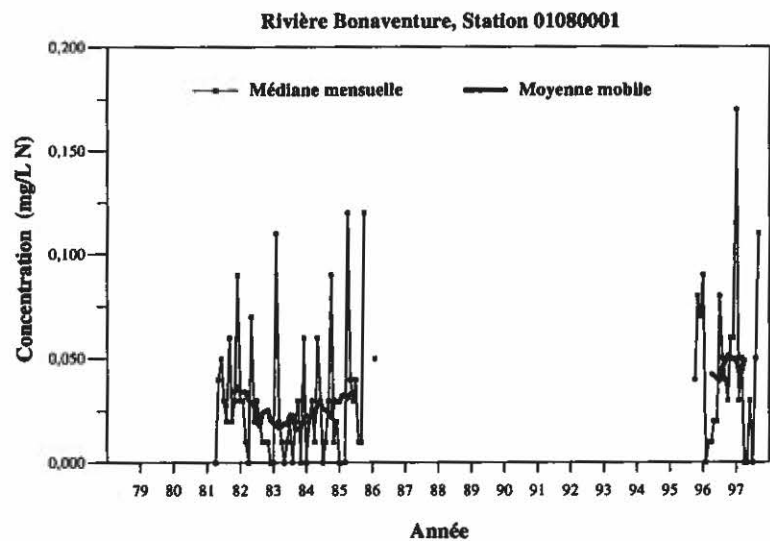
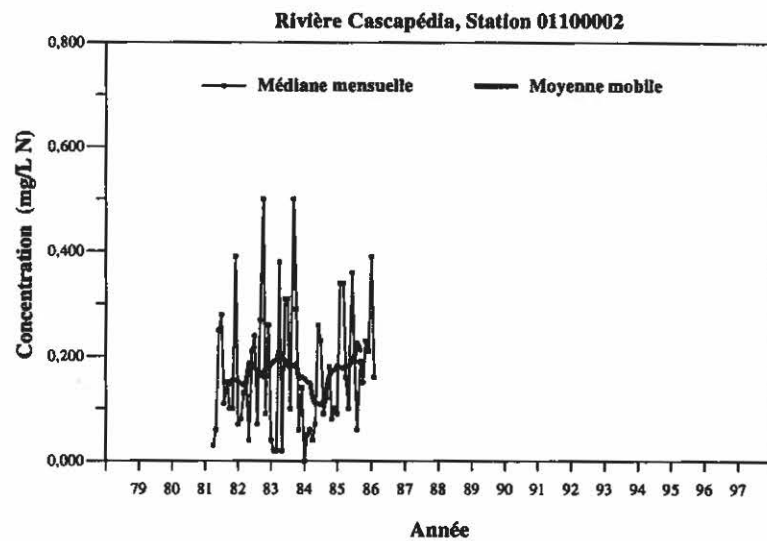
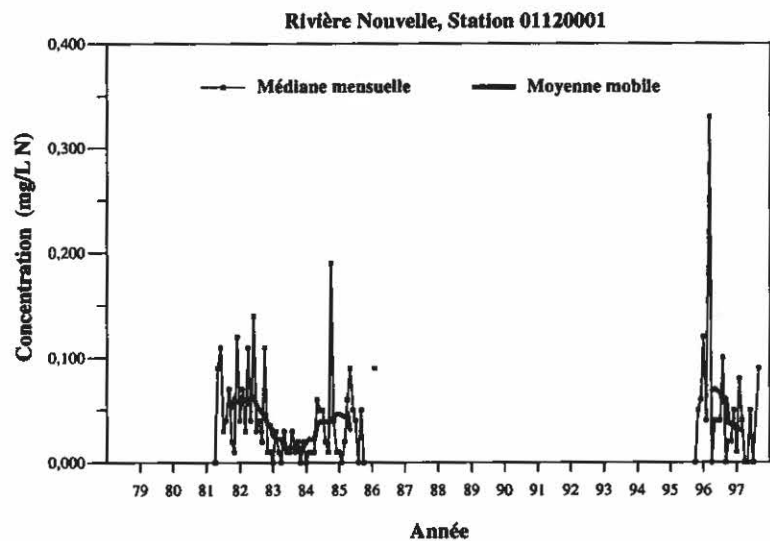
Annexe 5.1 Séries temporelles de l'azote ammoniacal des rivières Mitis, Matane et Sainte-Anne



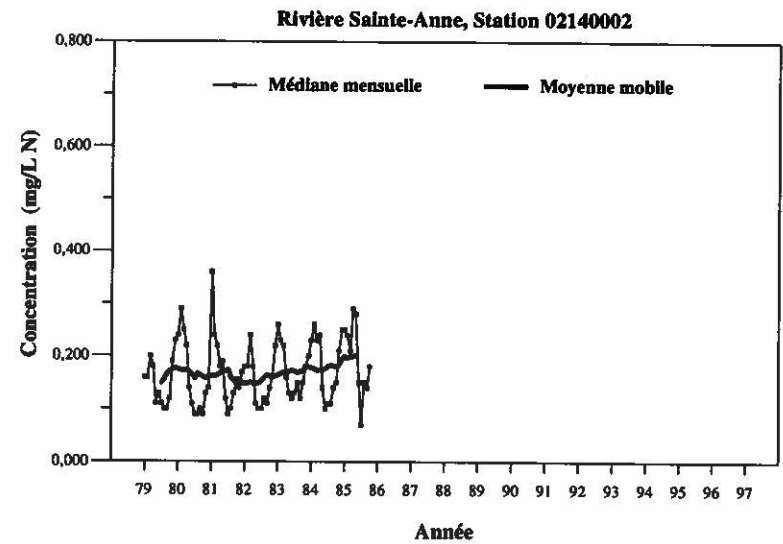
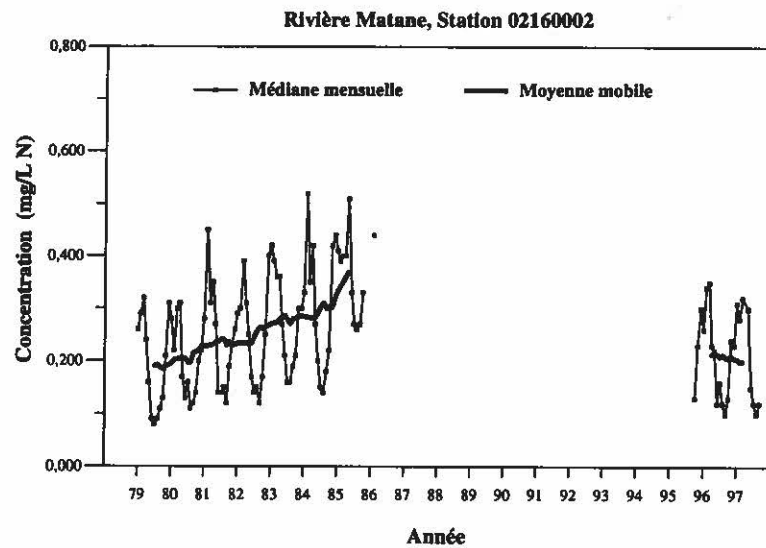
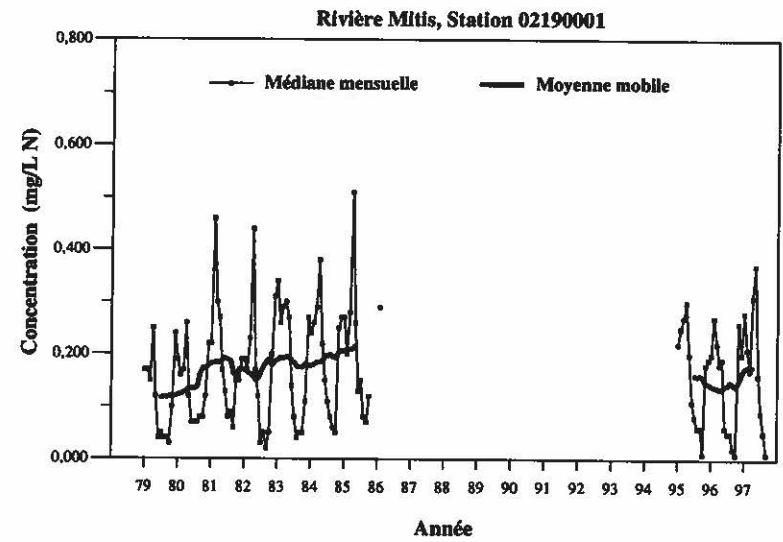
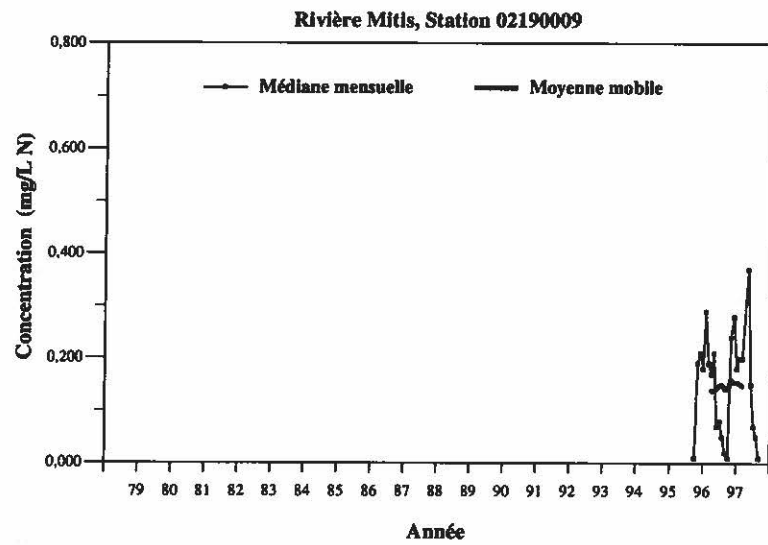
Annexe 5.2 Séries temporelles de l'azote ammoniacal des rivières Nouvelle, Cascapédia, Bonaventure et York



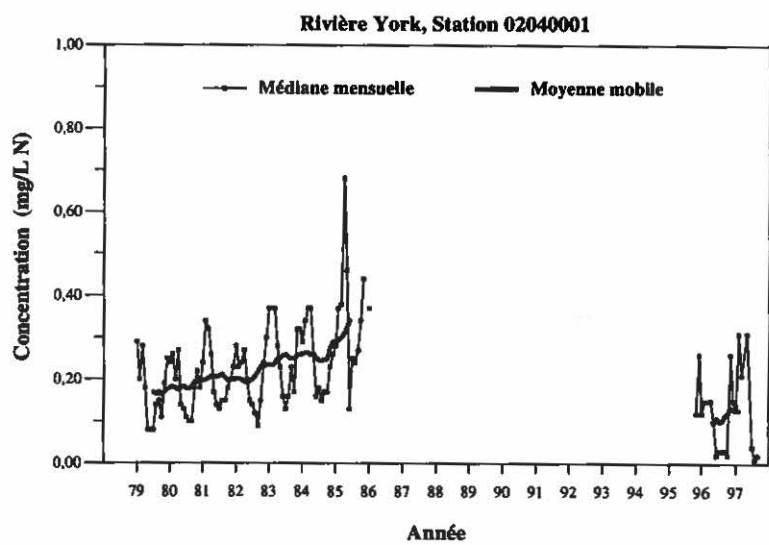
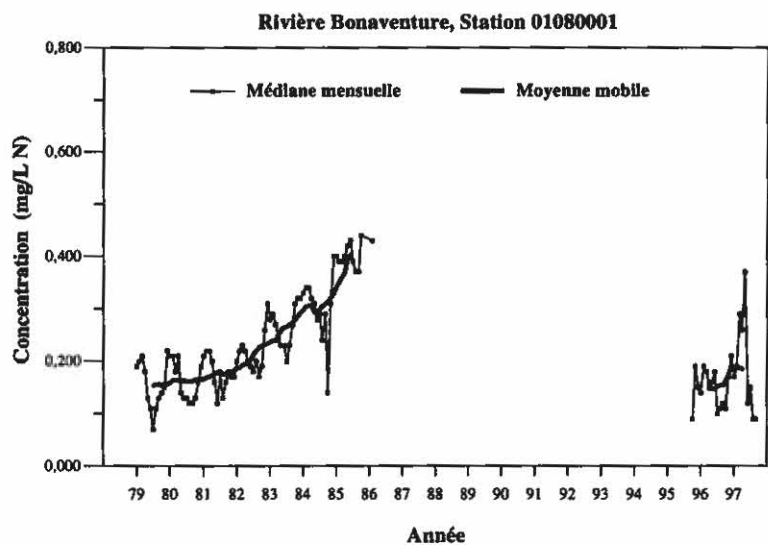
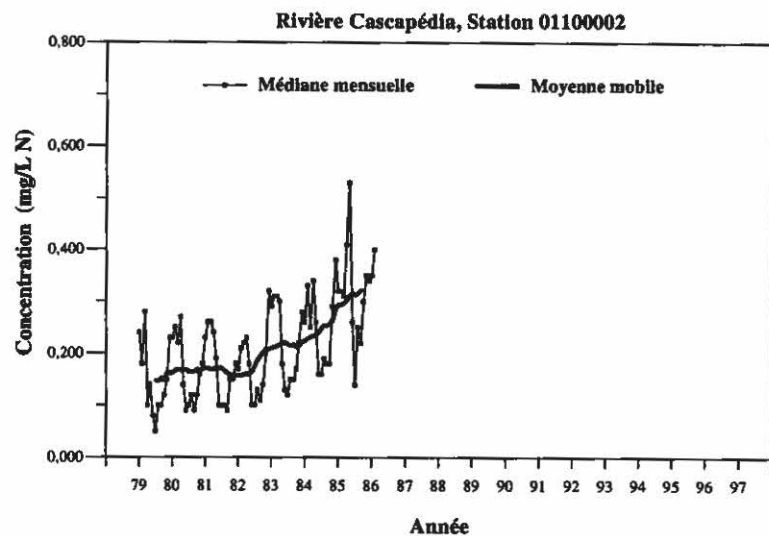
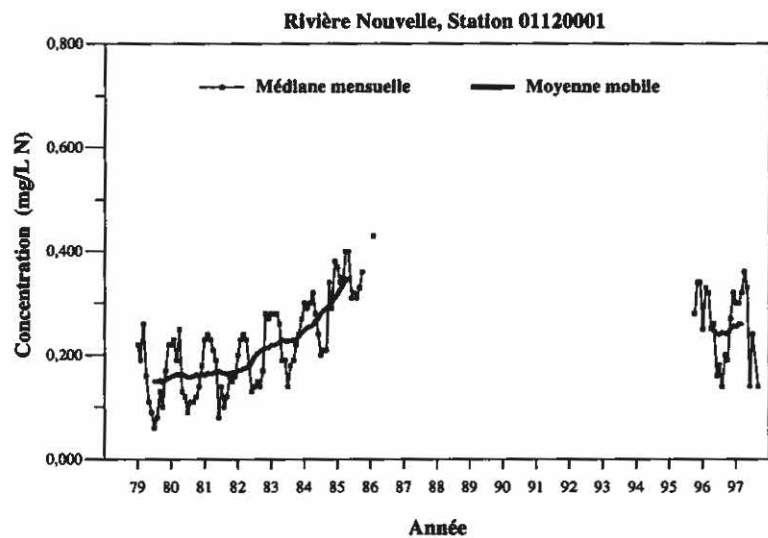
Annexe 5.3 Séries temporelles de l'azote organique des rivières Mitis, Matane et Sainte-Anne



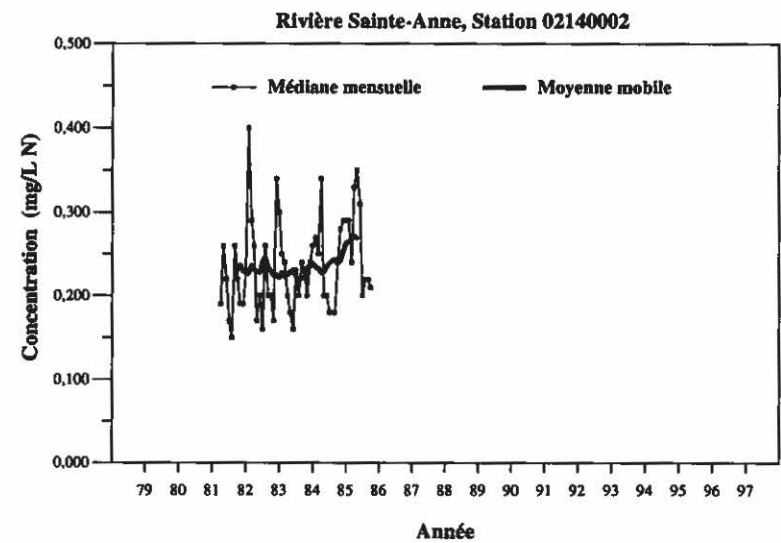
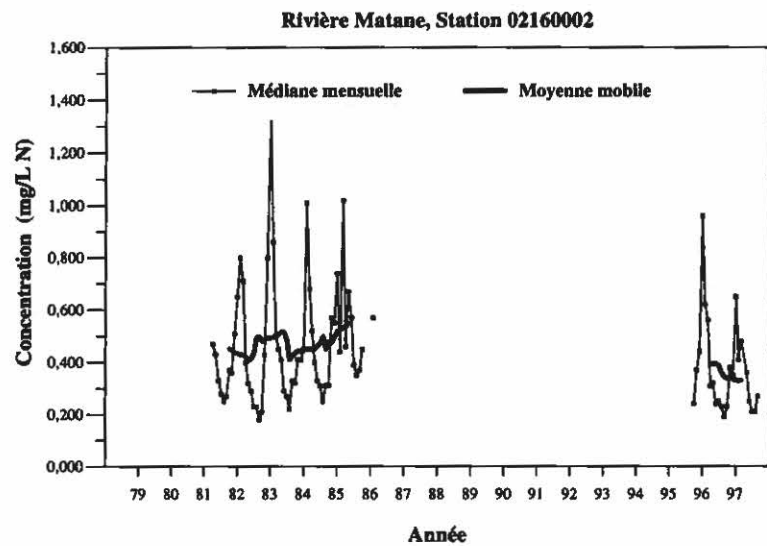
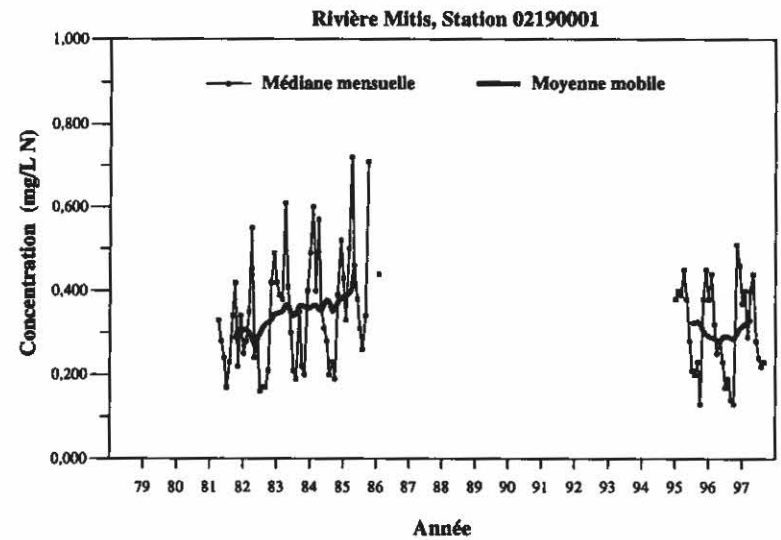
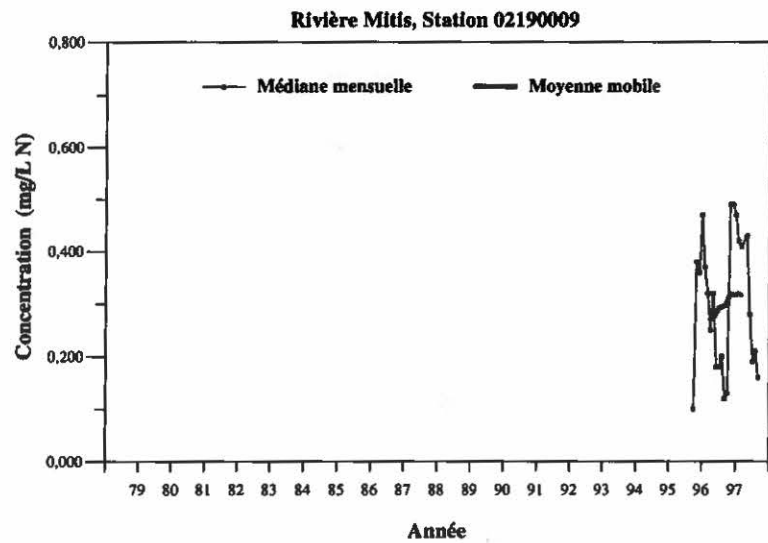
Annexe 5.4 Séries temporelles de l'azote organique des rivières Nouvelle, Cascapédia, Bonaventure et York



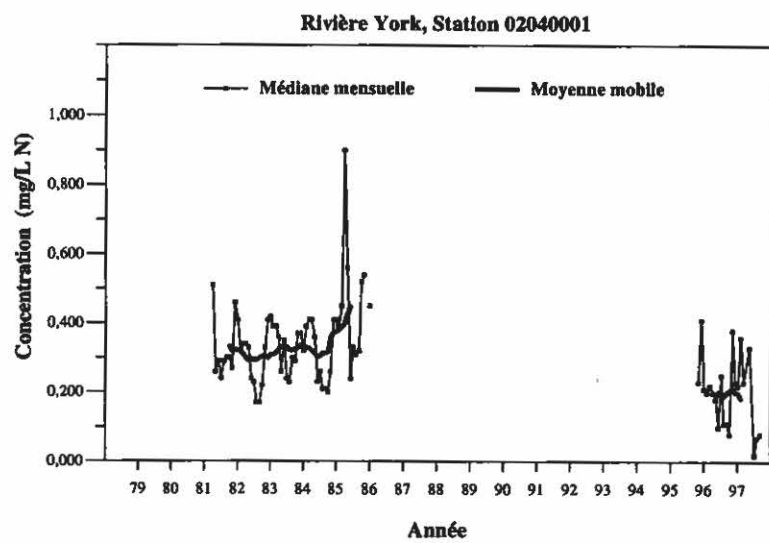
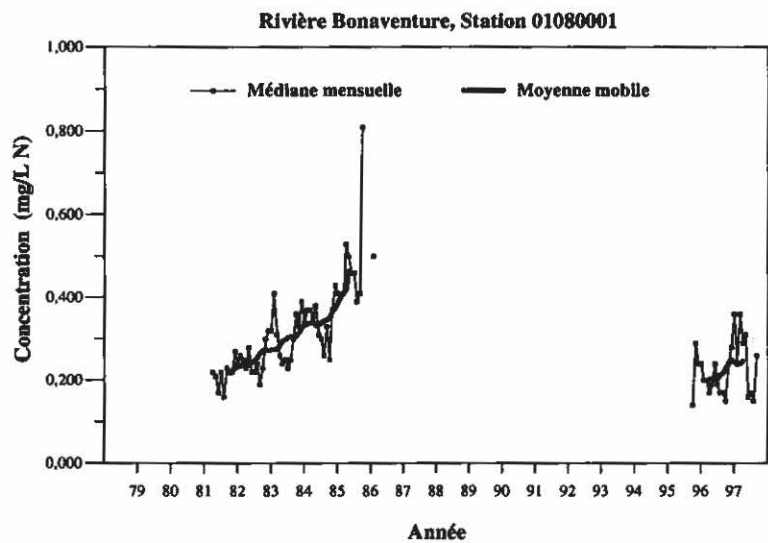
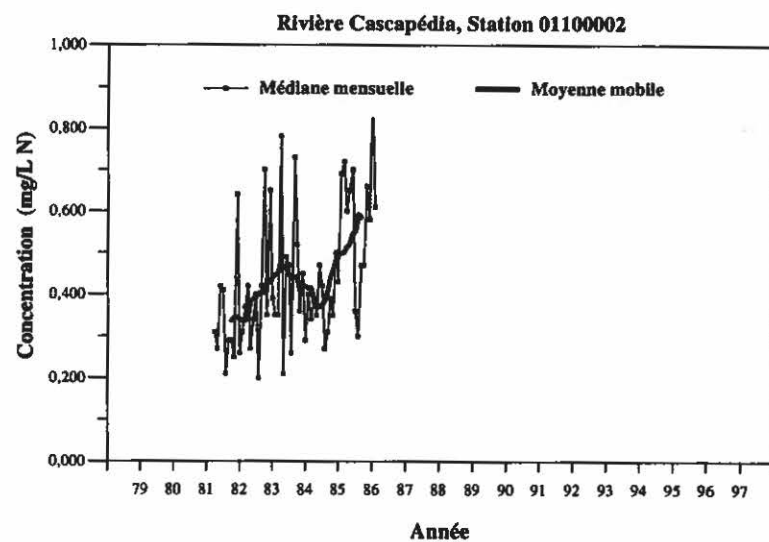
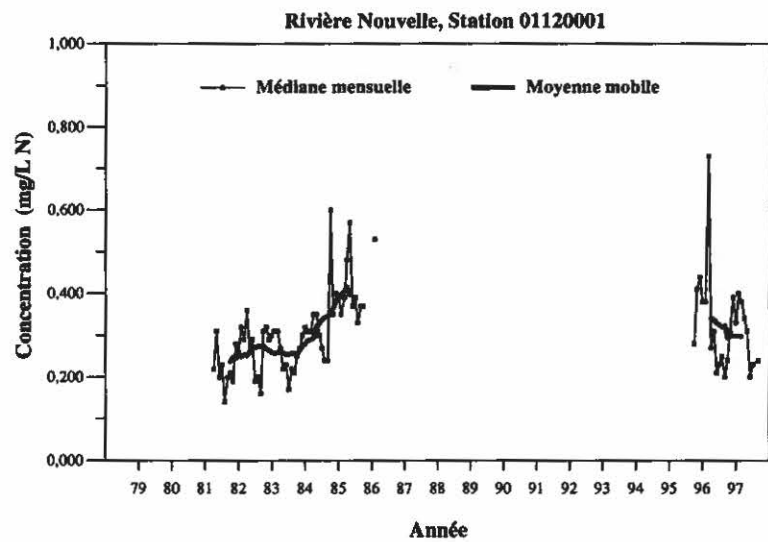
Annexe 5.5 Séries temporelles des nitrites et nitrates des rivières Mitis, Matane et Sainte-Anne



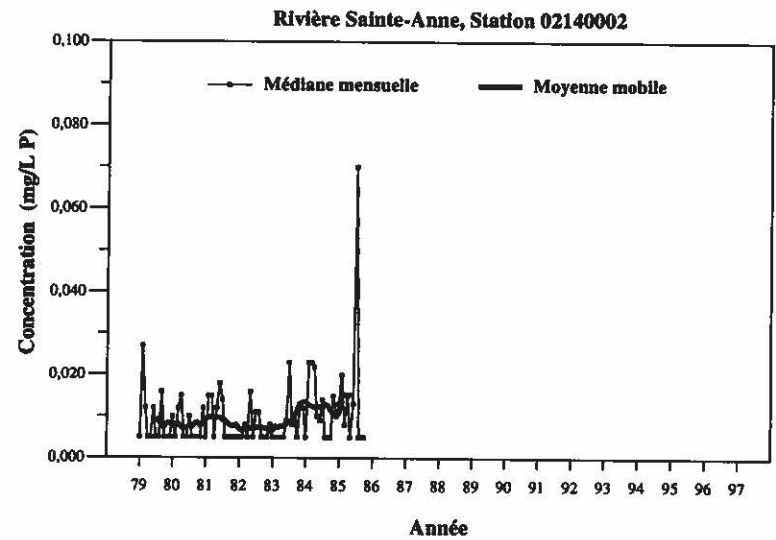
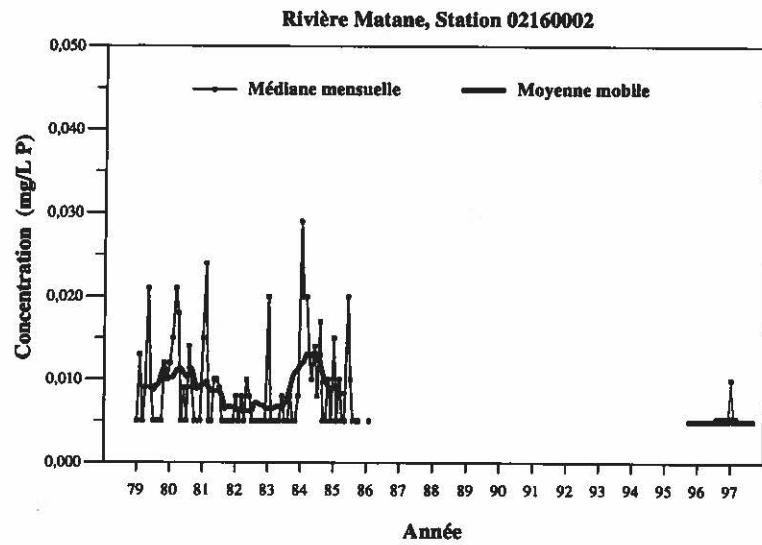
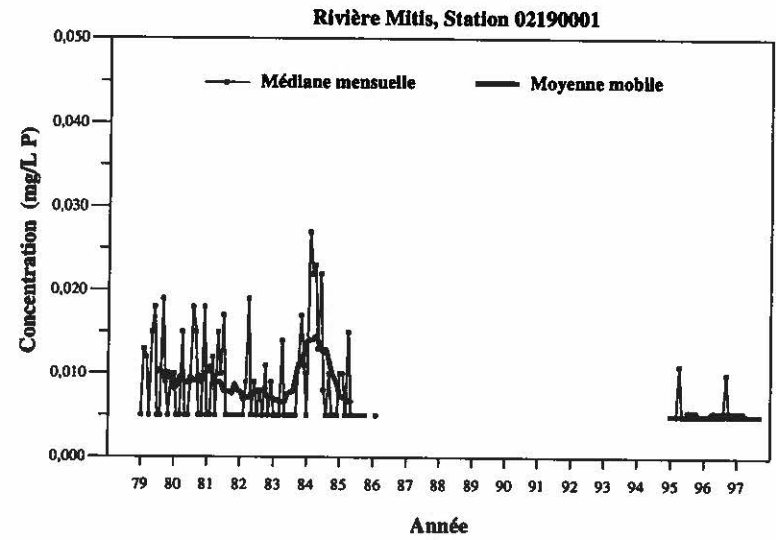
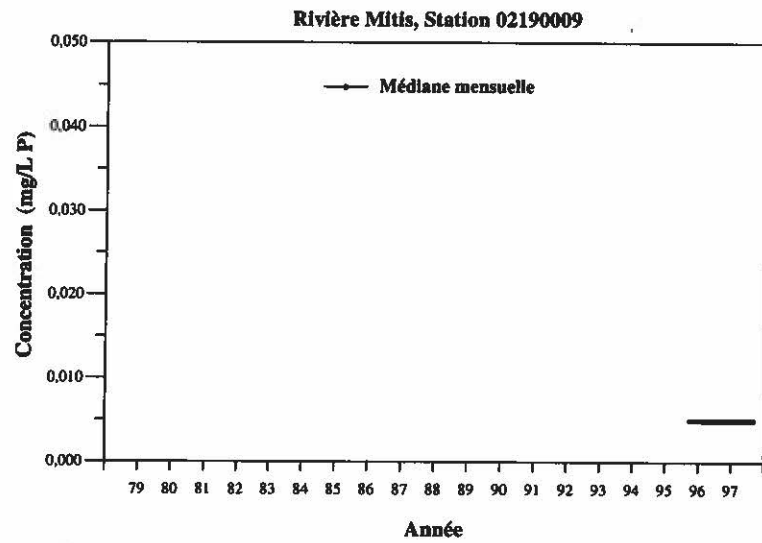
Annexe 5.6 Séries temporelles des nitrites et nitrates des rivières Nouvelle, Cascapédia, Bonaventure et York



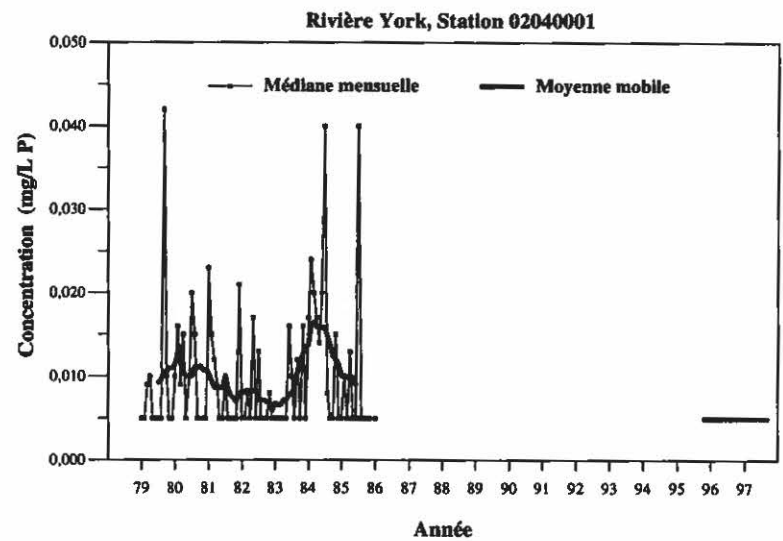
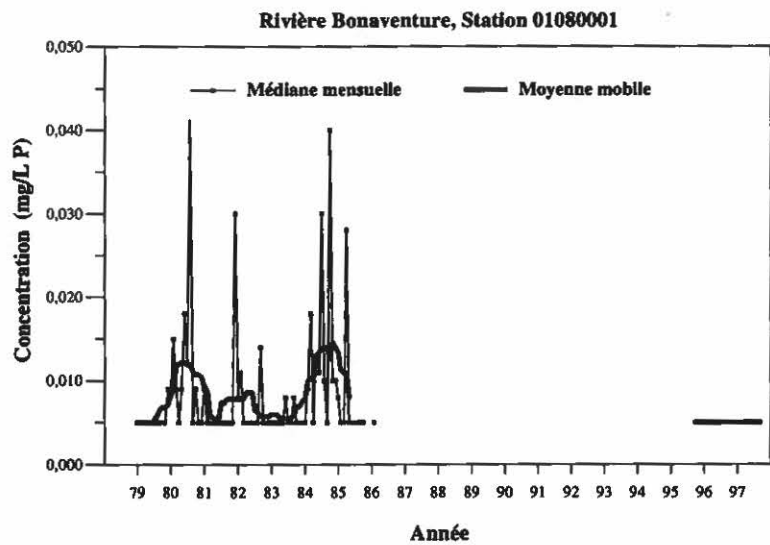
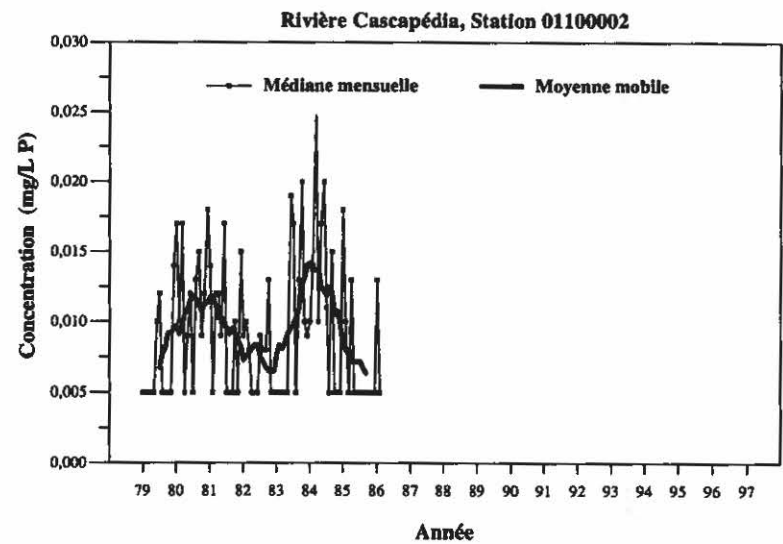
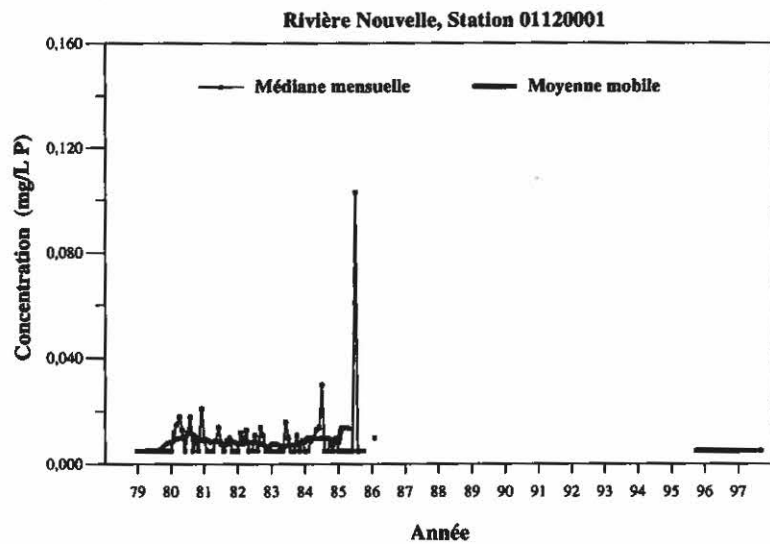
Annexe 5.7 Séries temporelles de l'azote total des rivières Mitis, Matane et Sainte-Anne



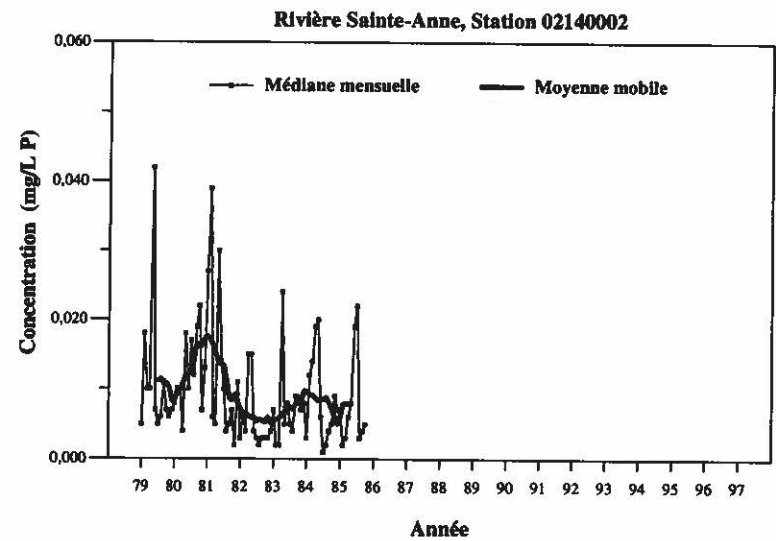
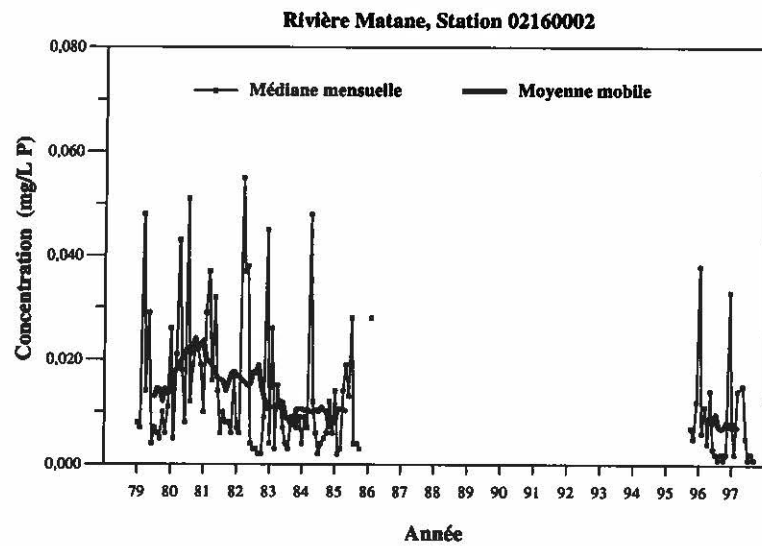
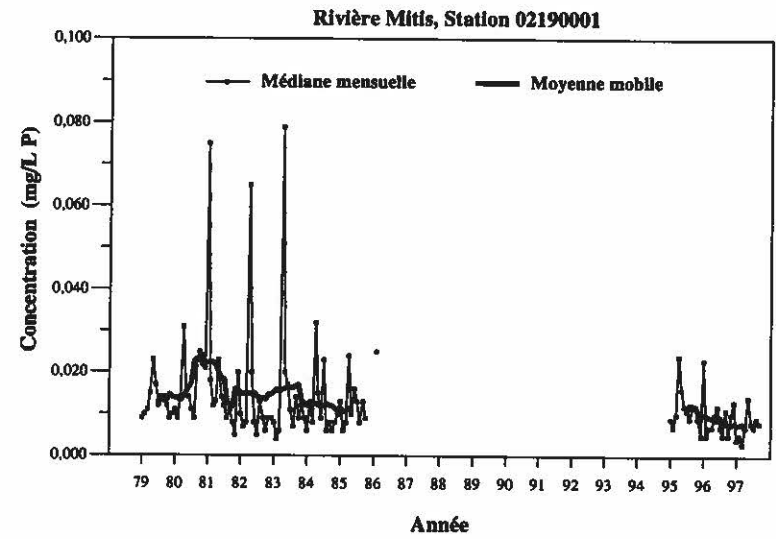
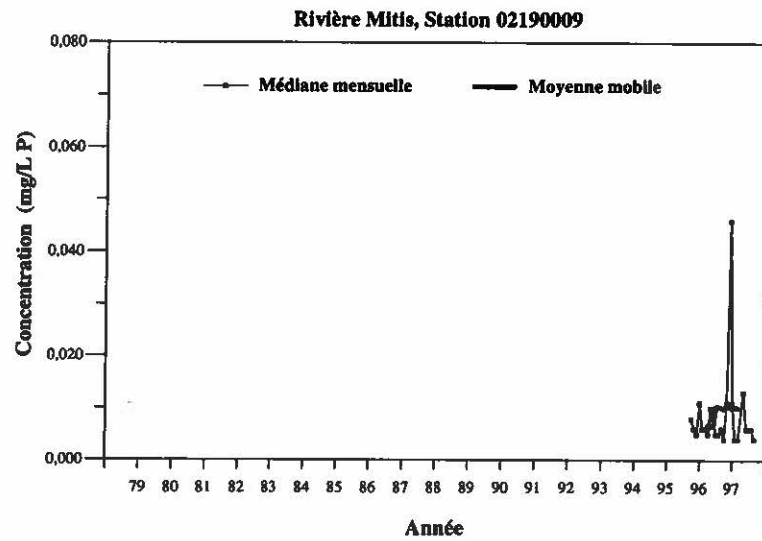
Annexe 5.8 Séries temporelles de l'azote total des rivières Nouvelle, Cascapédia, Bonaventure et York



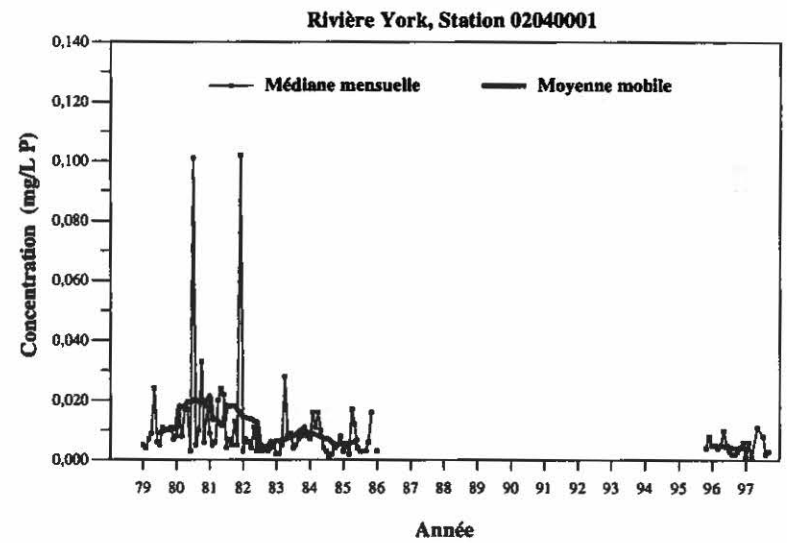
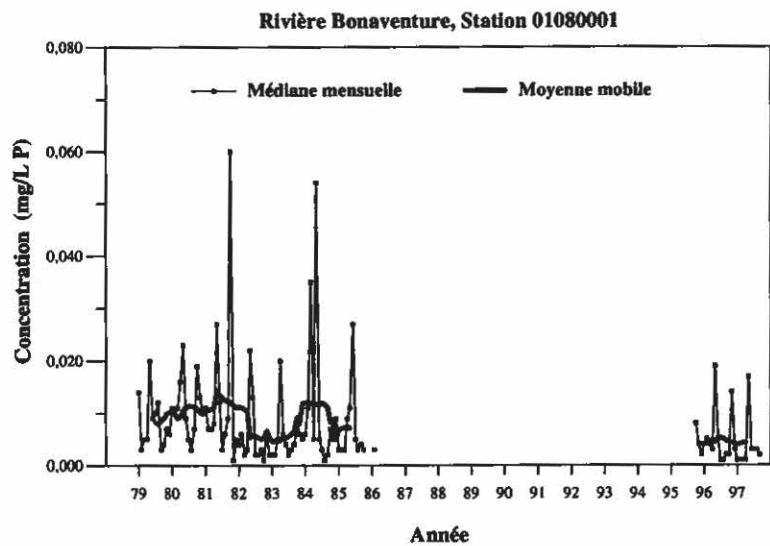
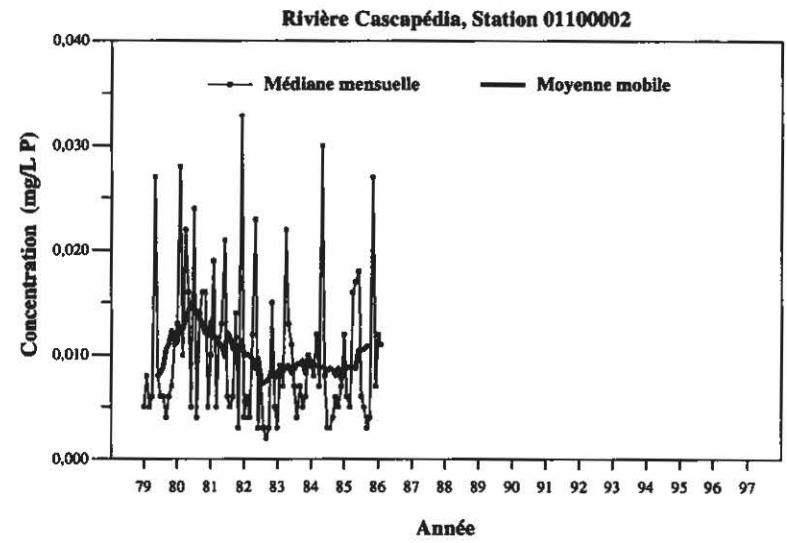
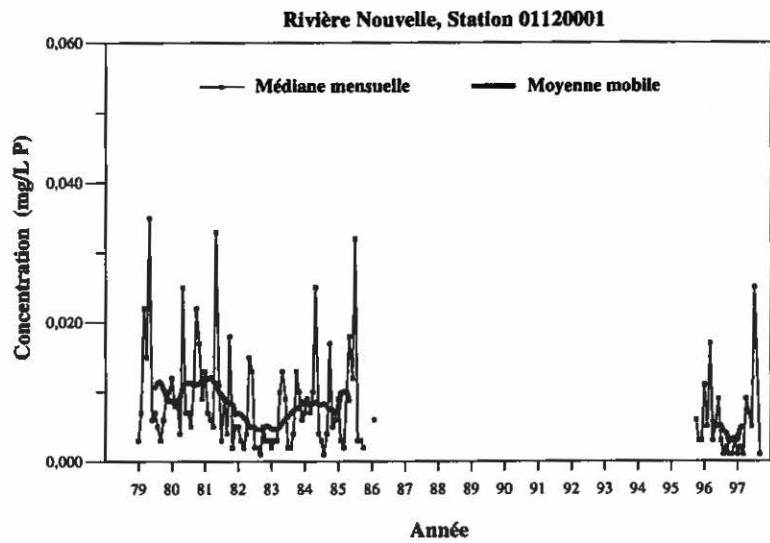
Annexe 5.9 Séries temporelles du phosphore dissous des rivières Mitis, Matane et Sainte-Anne



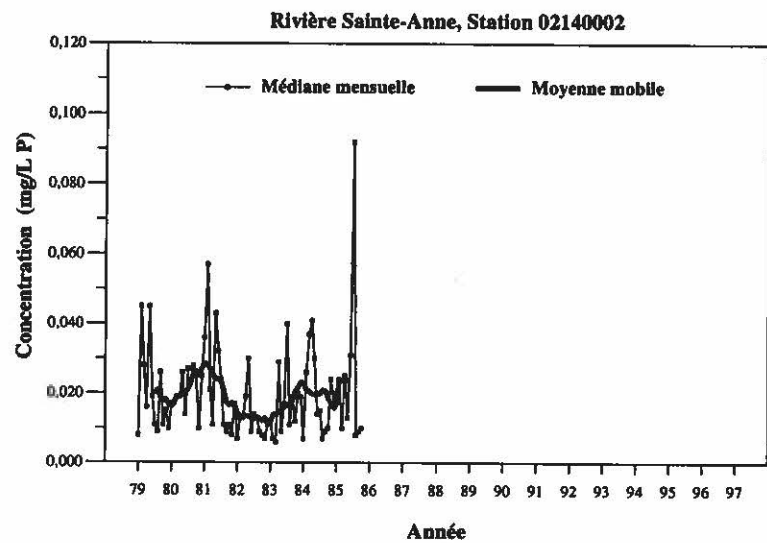
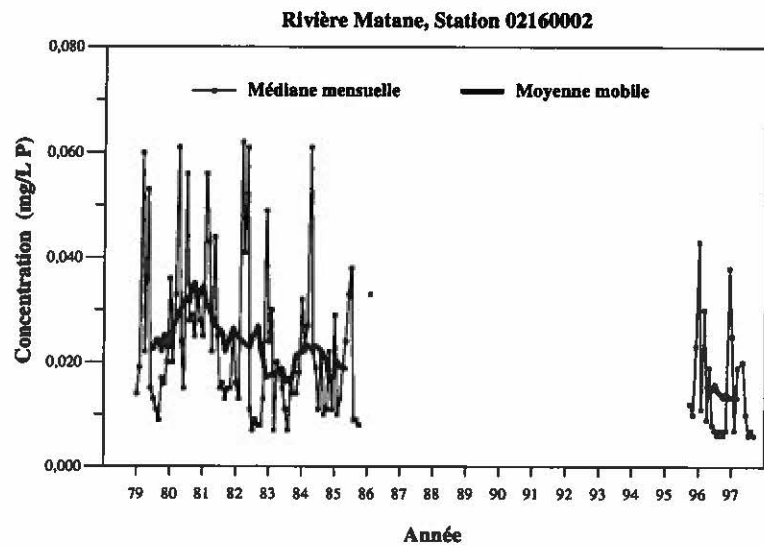
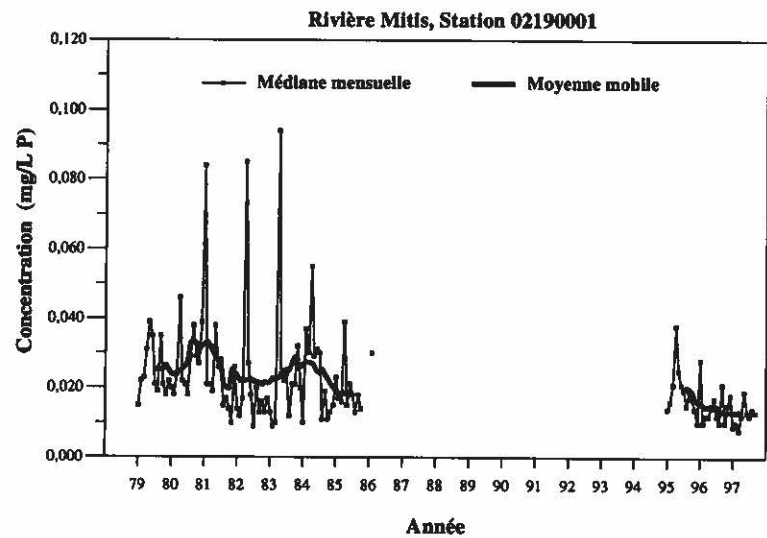
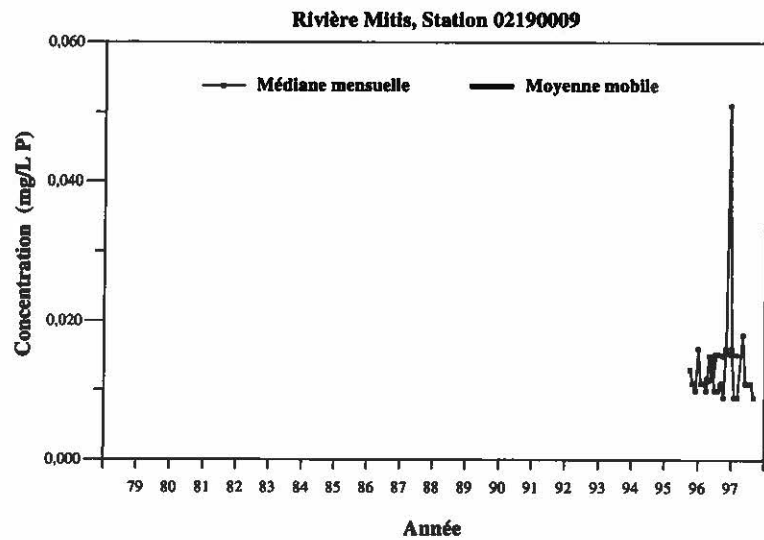
Annexe 5.10 Séries temporelles du phosphore dissous des rivières Nouvelle, Cascapédia, Bonaventure et York



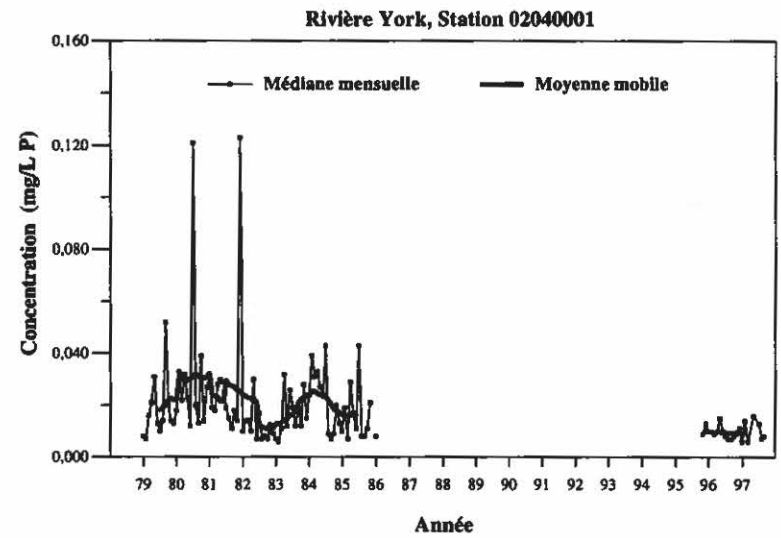
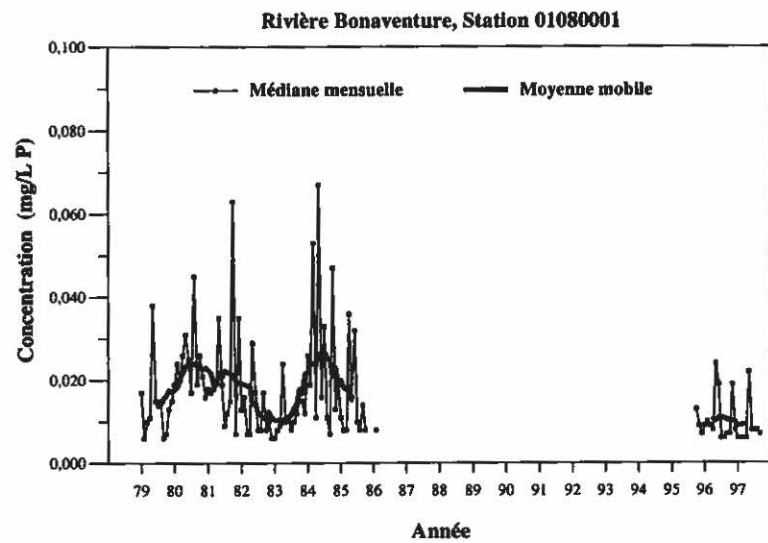
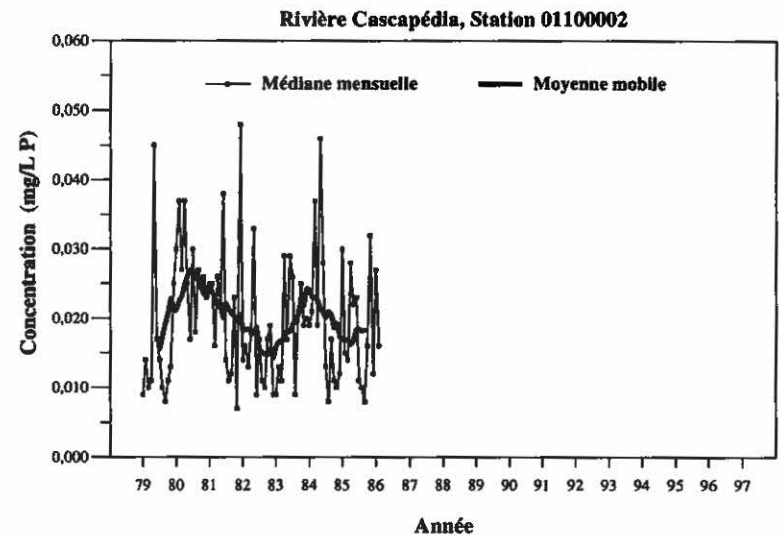
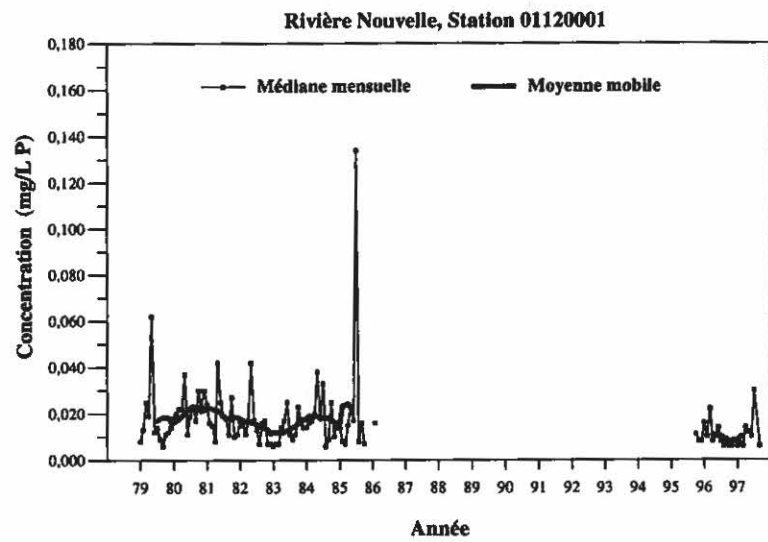
Annexe 5.11 Séries temporelles du phosphore en suspension des rivières Mitis, Matane et Sainte-Anne



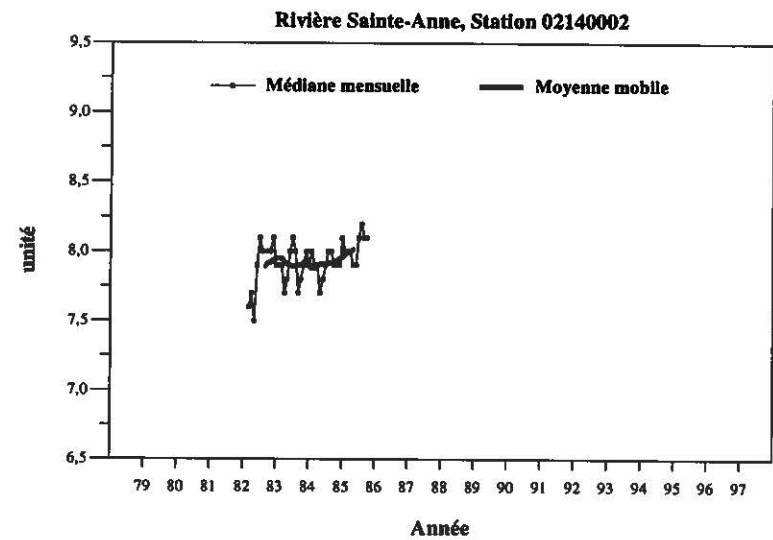
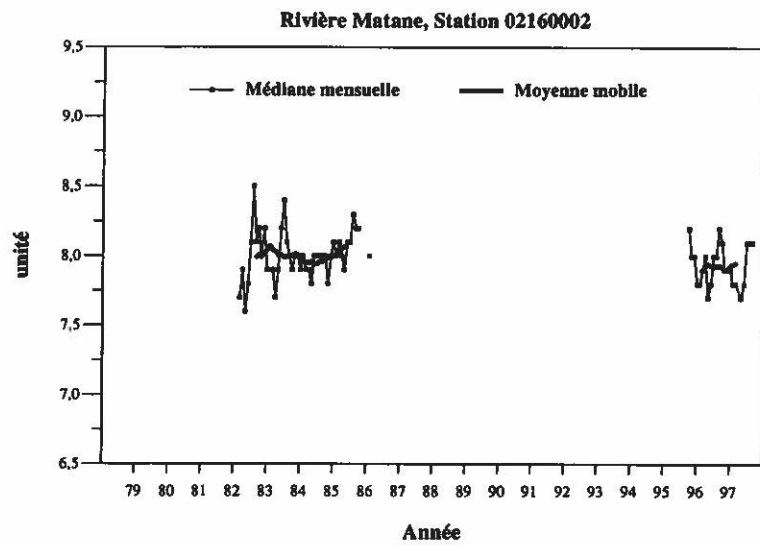
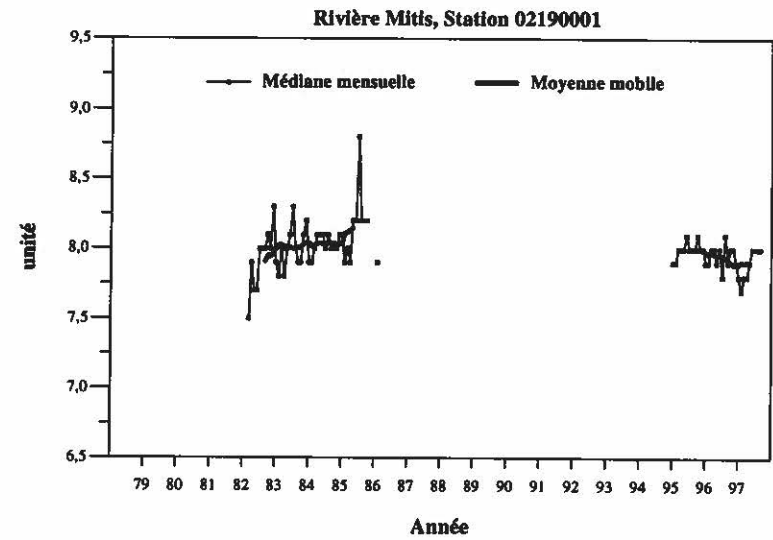
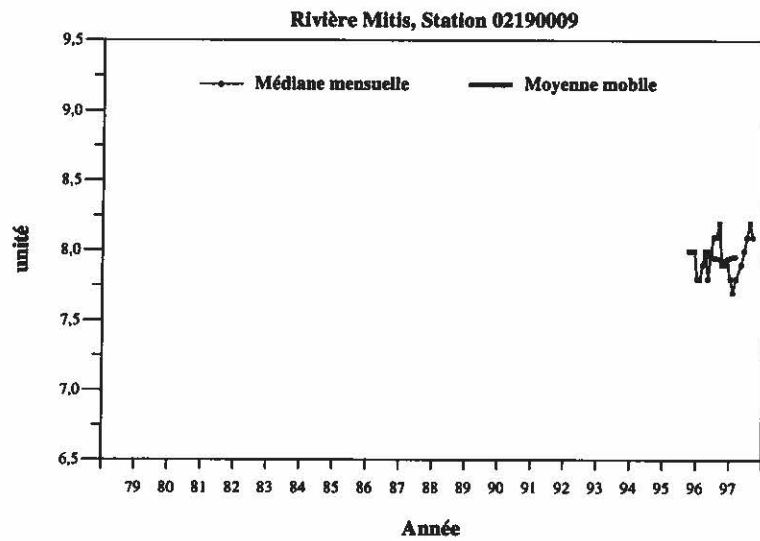
Annexe 5.12 Séries temporelles du phosphore en suspension des rivières Nouvelle, Cascapédia, Bonaventure et York



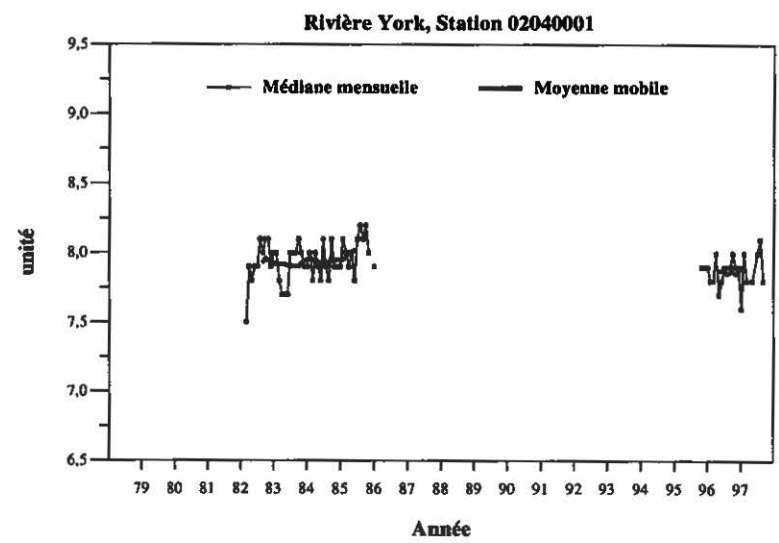
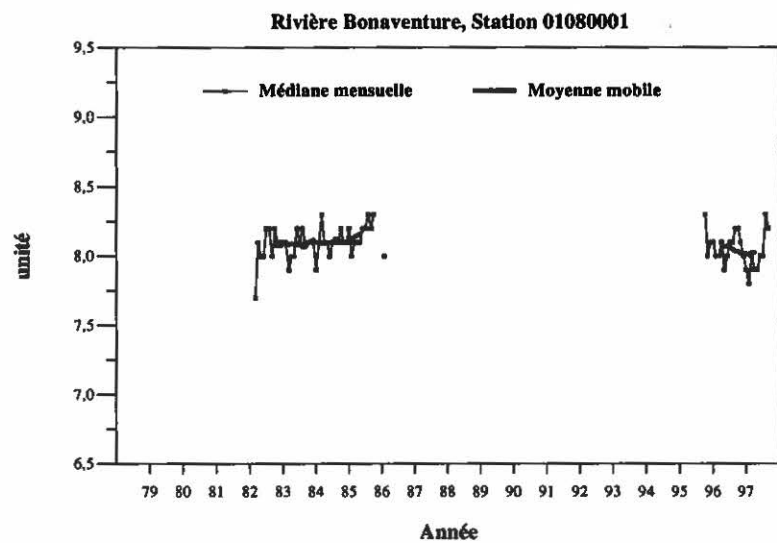
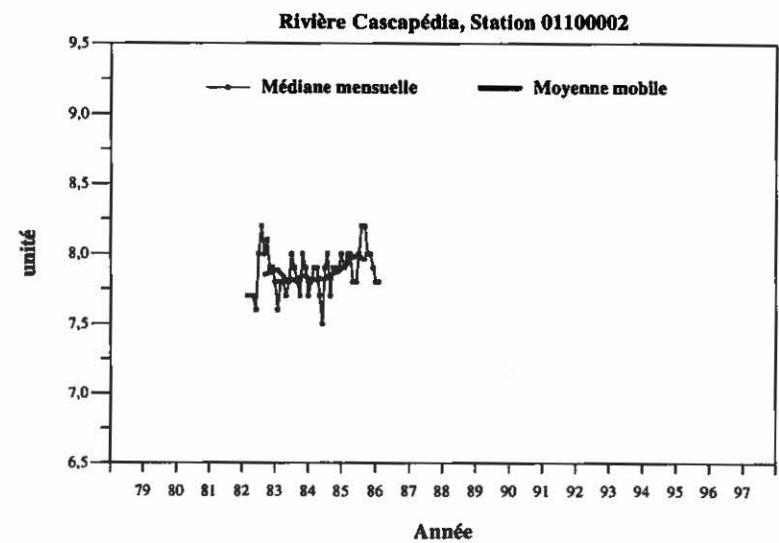
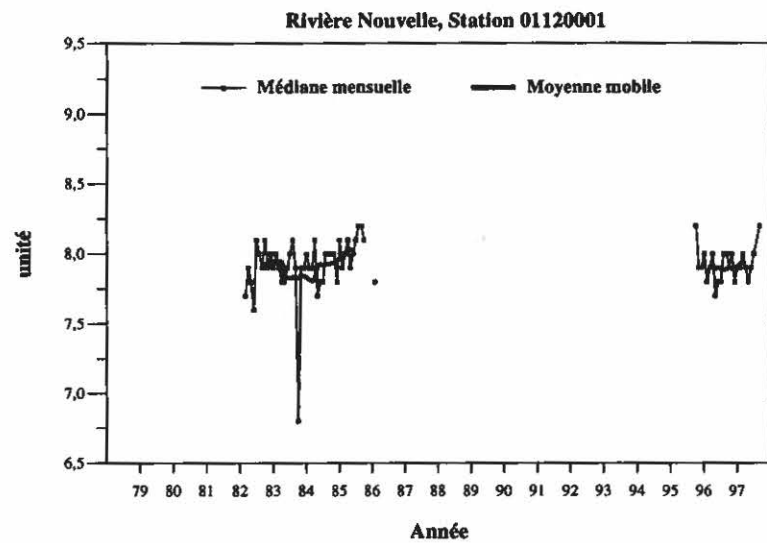
Annexe 5.13 Séries temporelles du phosphore total des rivières Mitis, Matane et Sainte-Anne



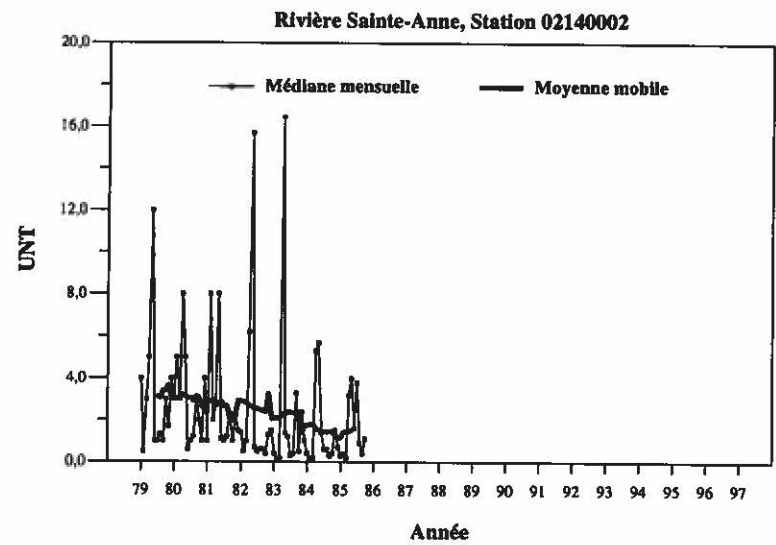
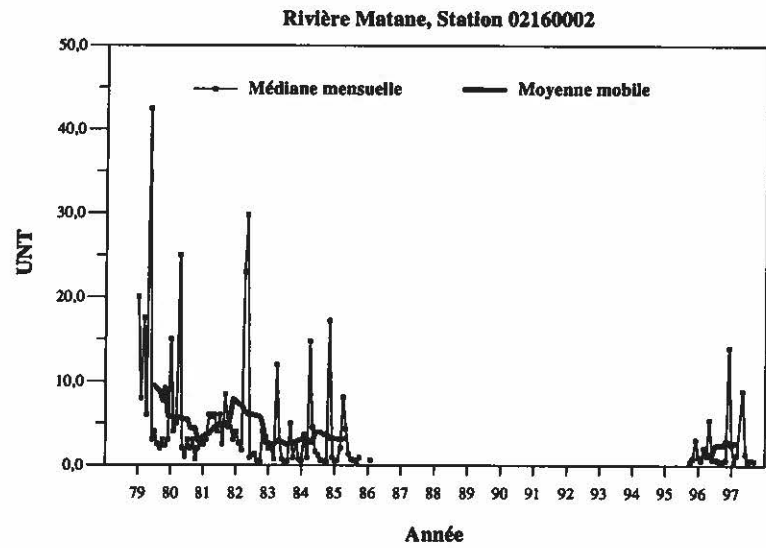
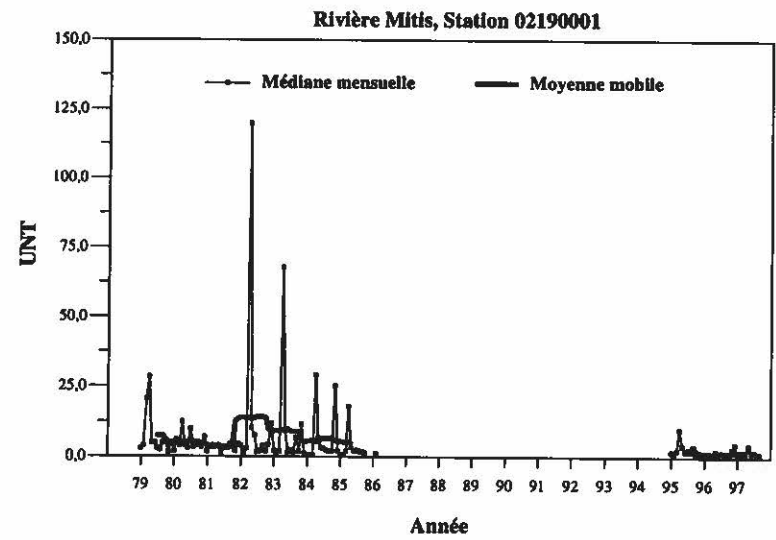
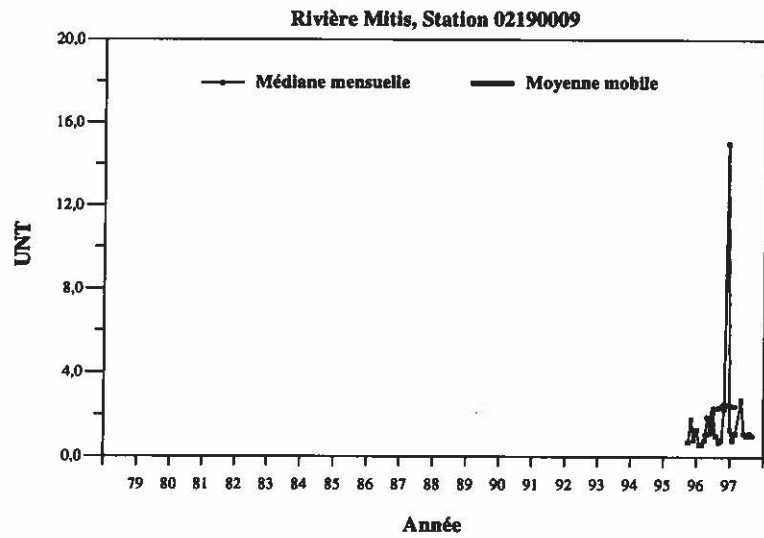
Annexe 5.14 Séries temporelles du phosphore total des rivières Nouvelle, Cascapédia, Bonaventure et York



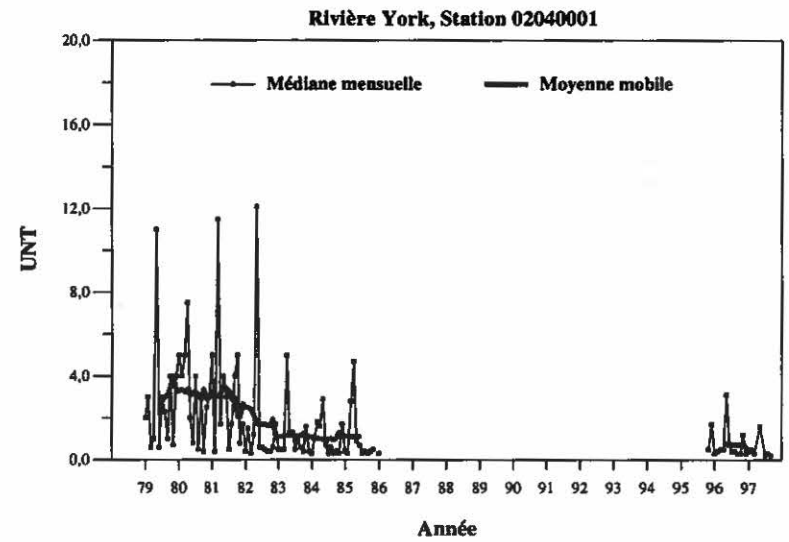
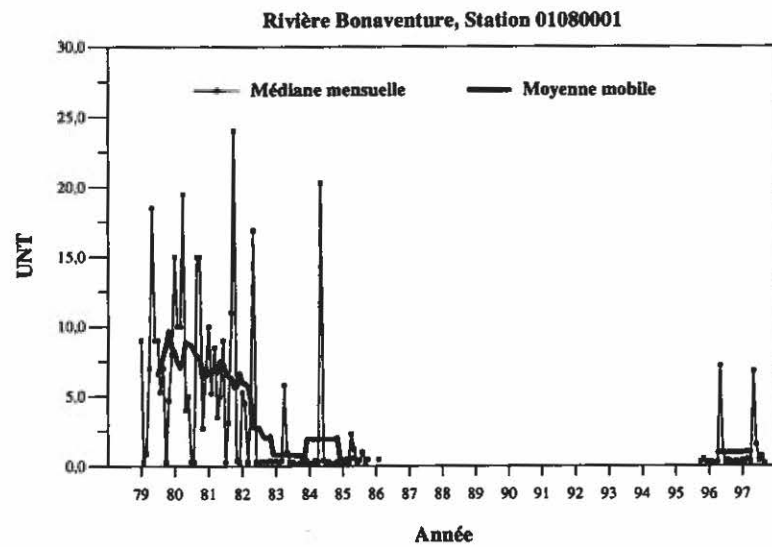
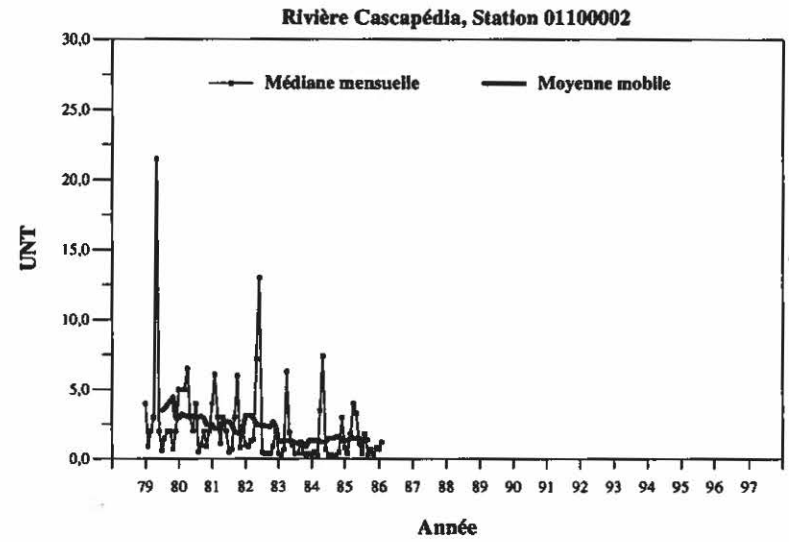
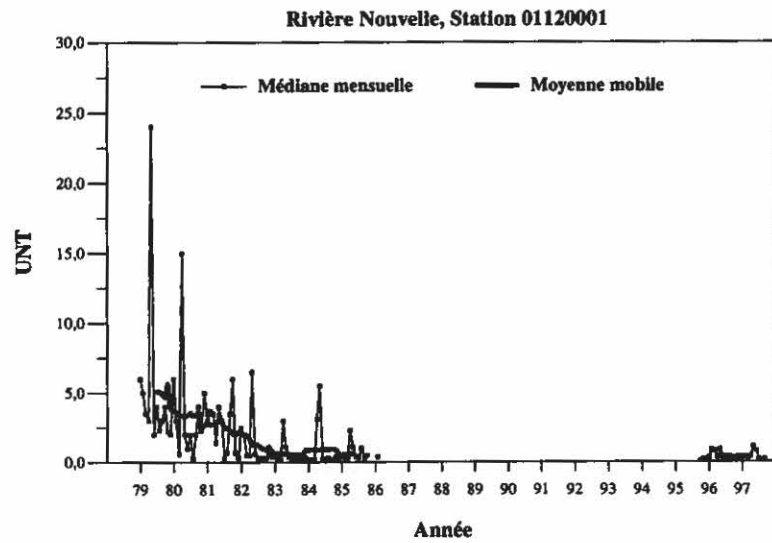
Annexe 5.15 Séries temporelles du pH des rivières Mitis, Matane et Sainte-Anne



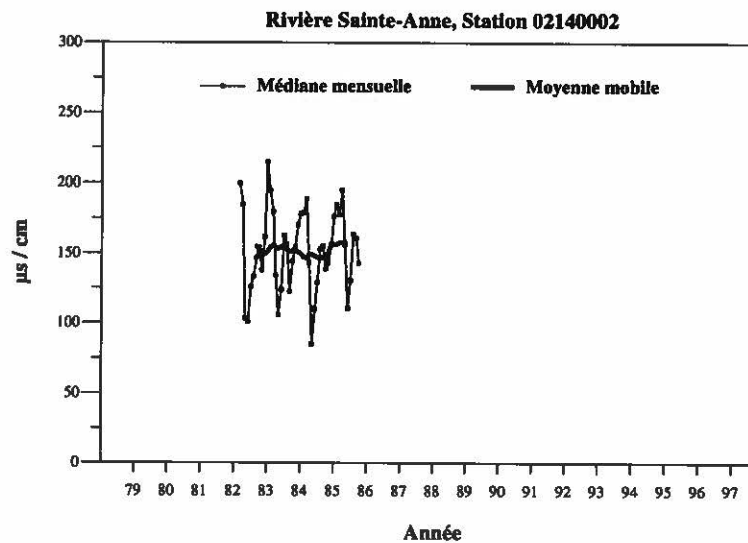
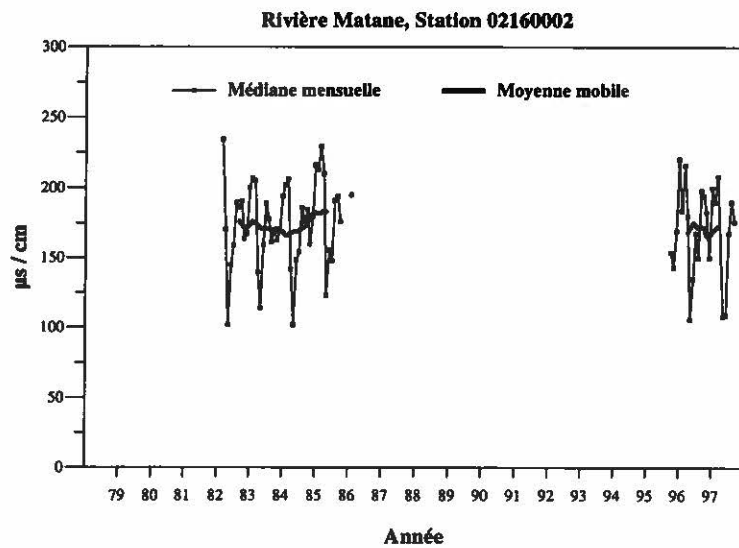
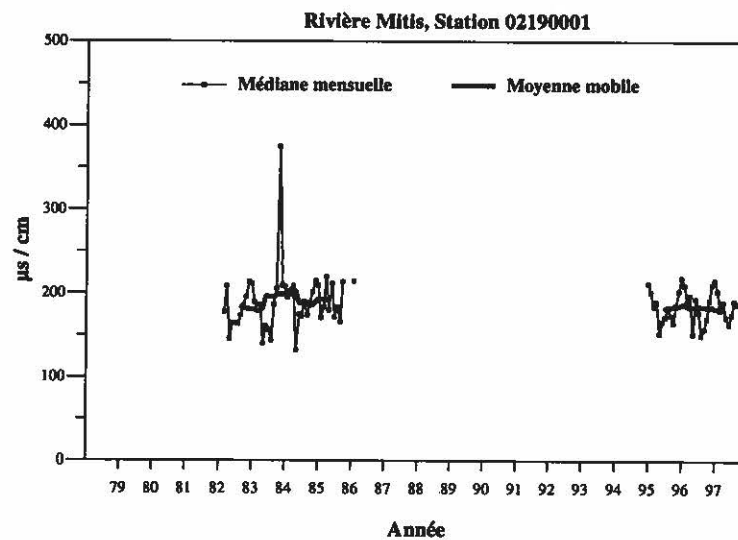
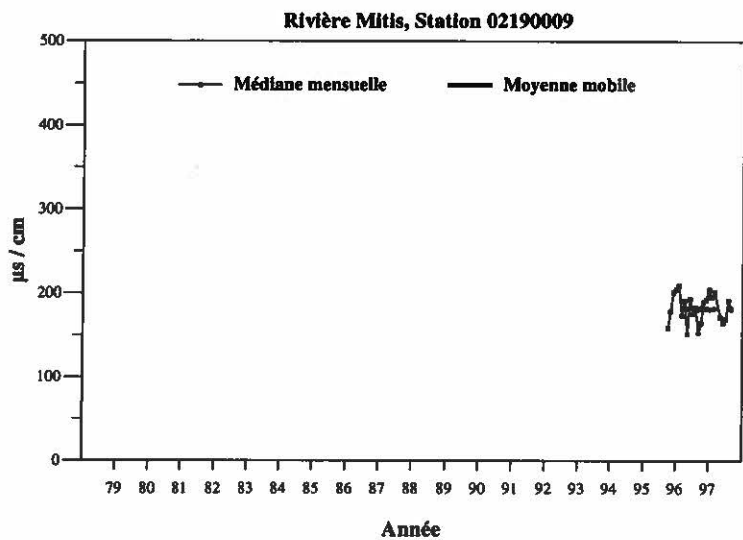
Annexe 5.16 Séries temporelles du pH des rivières Nouvelle, Cascapédia, Bonaventure et York



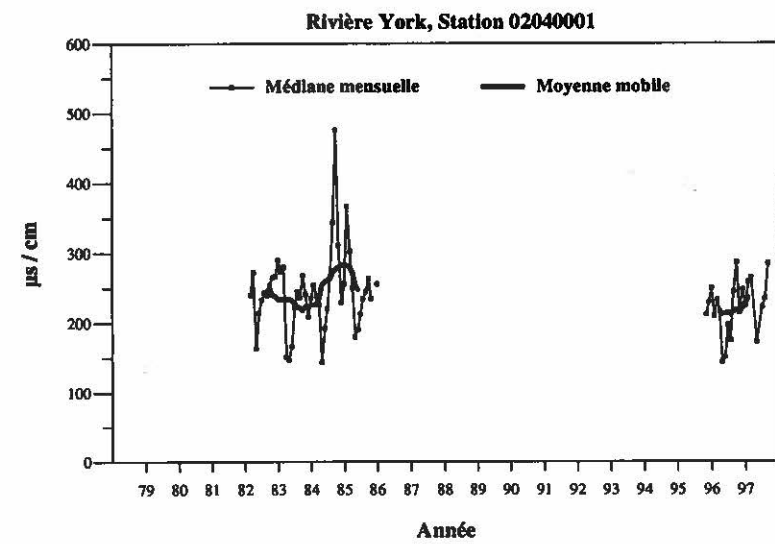
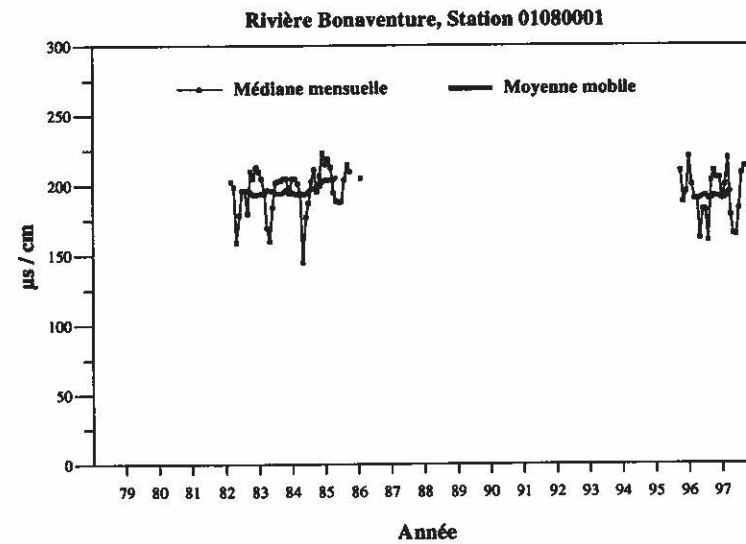
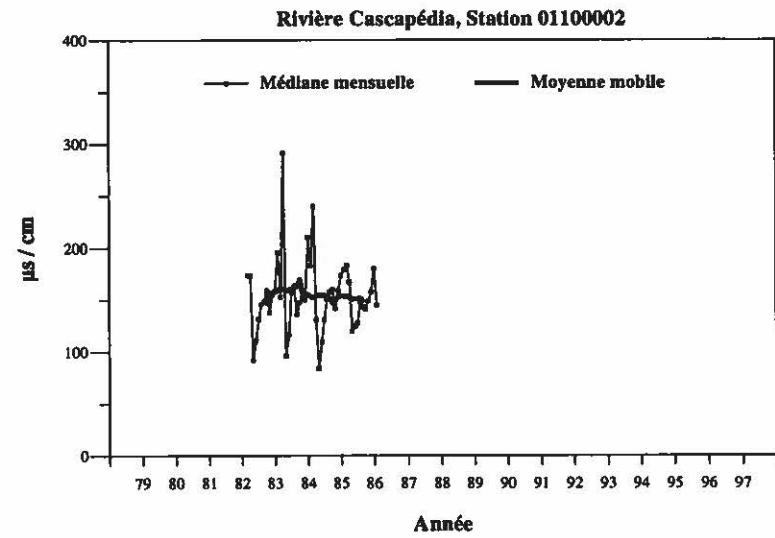
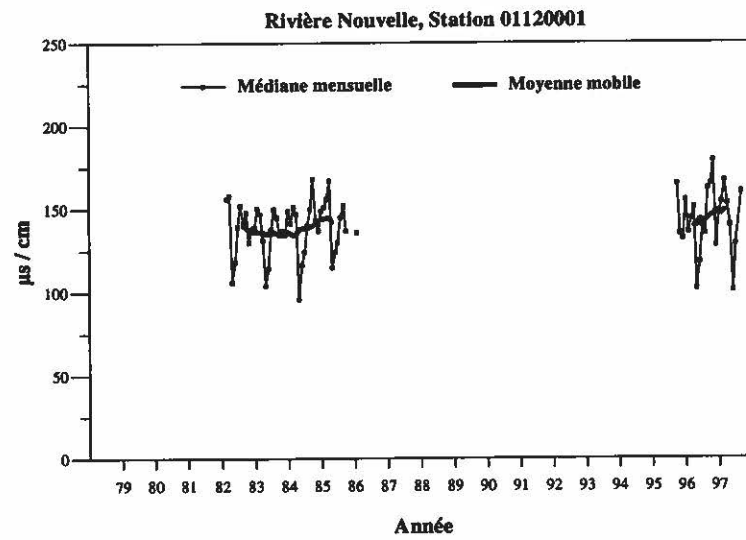
Annexe 5.17 Séries temporelles de la turbidité des rivières Mitis, Matane et Sainte-Anne



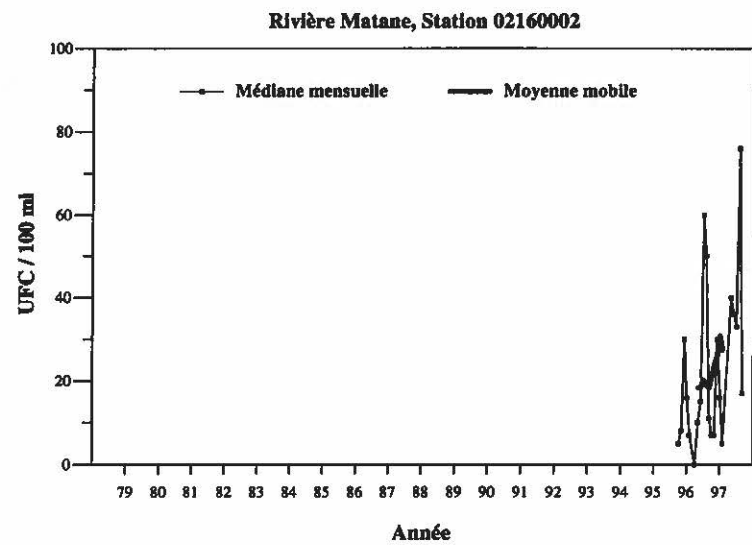
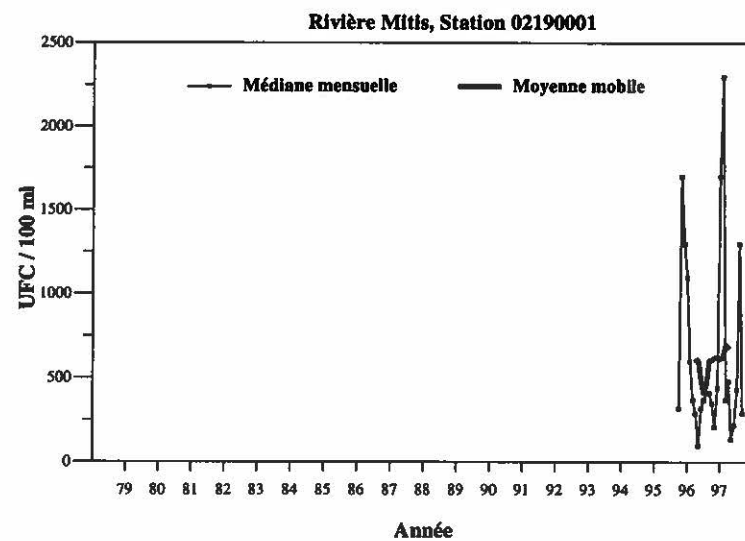
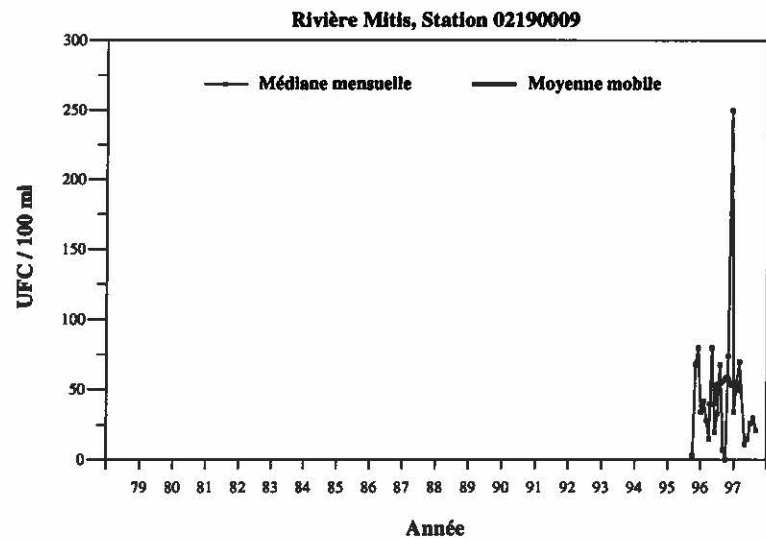
Annexe 5.18 Séries temporelles de la turbidité des rivières Nouvelle, Cascapédia, Bonaventure et York



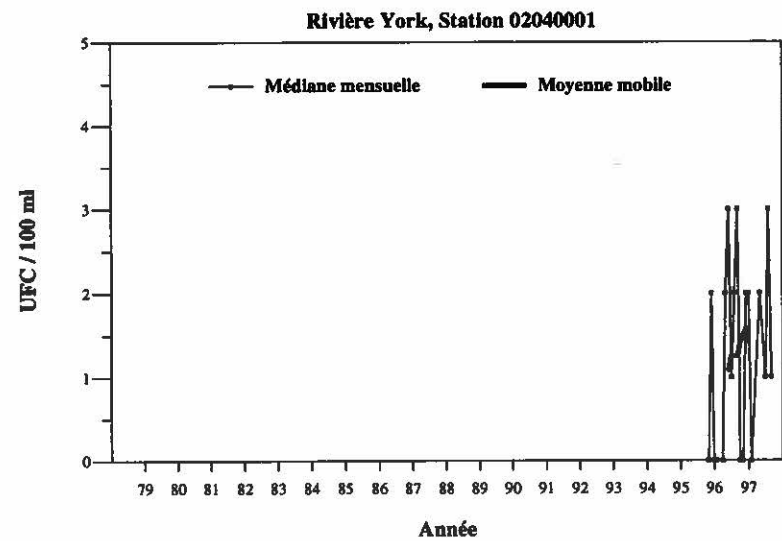
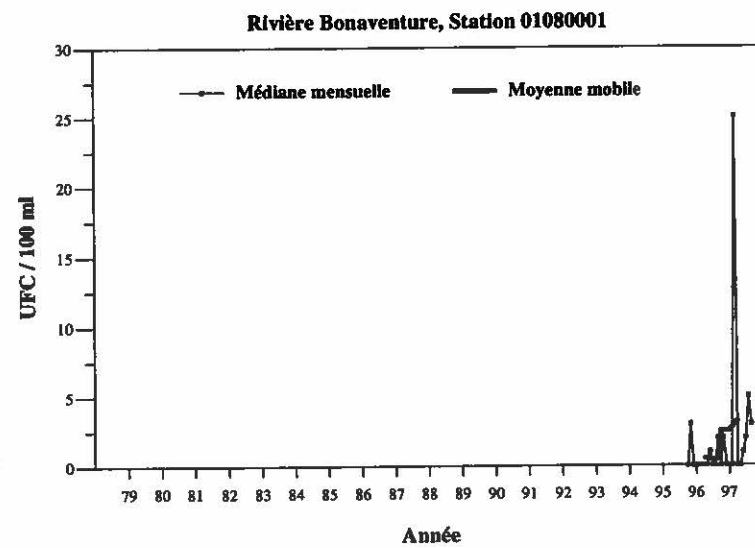
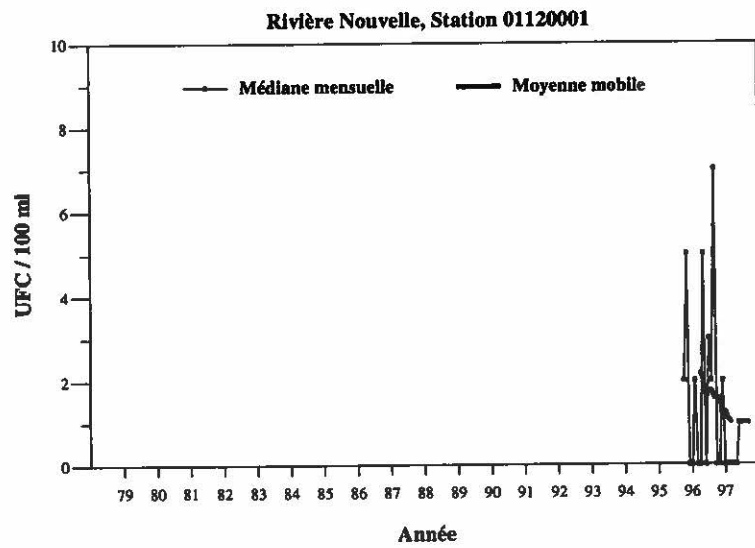
Annexe 5.19 Séries temporelles de la conductivité des rivières Mitis, Matane et Sainte-Anne



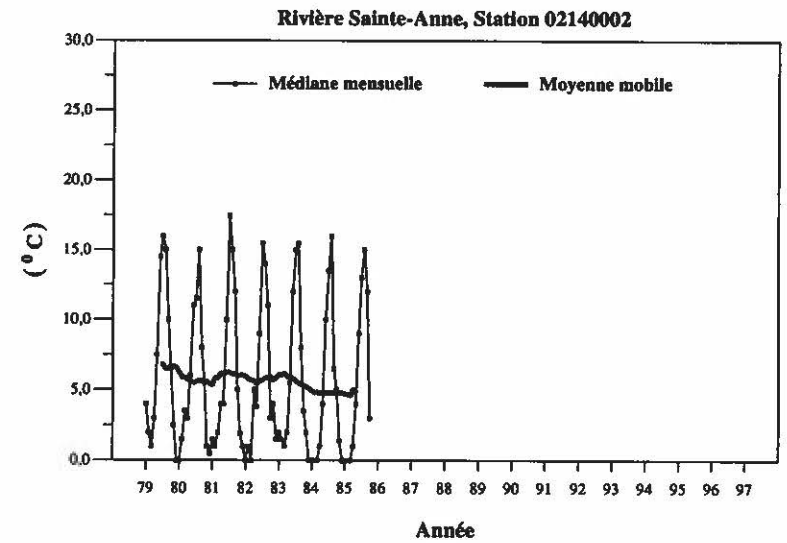
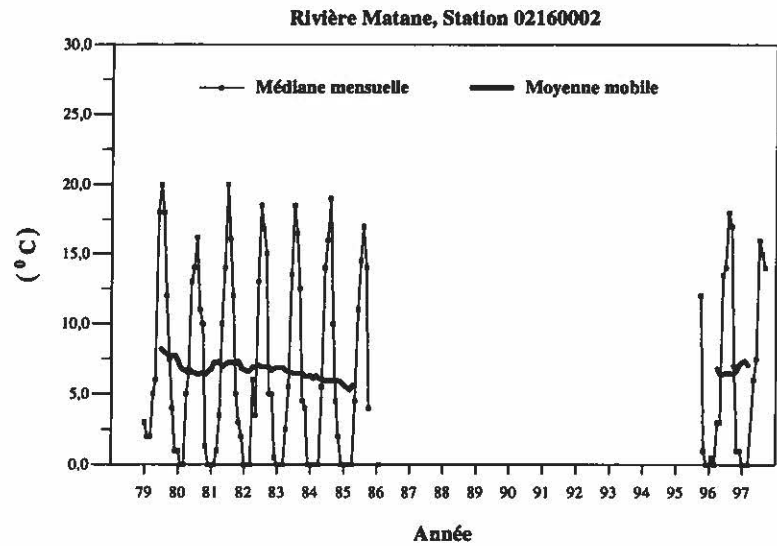
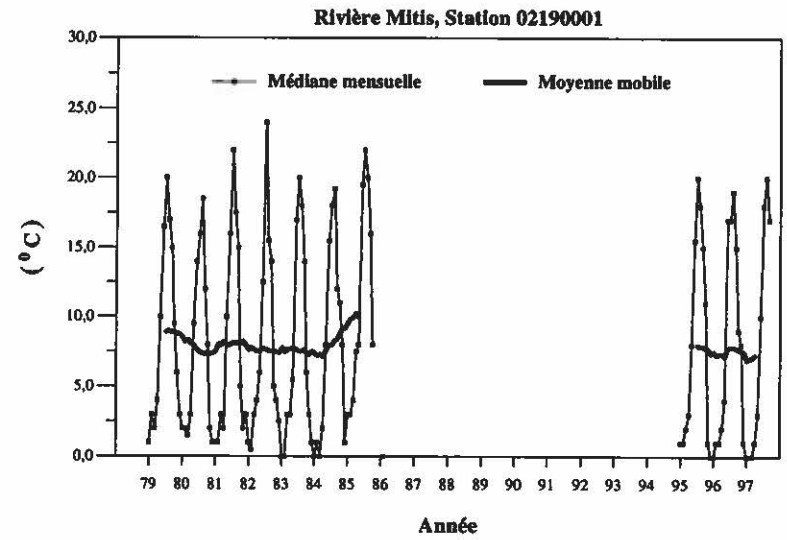
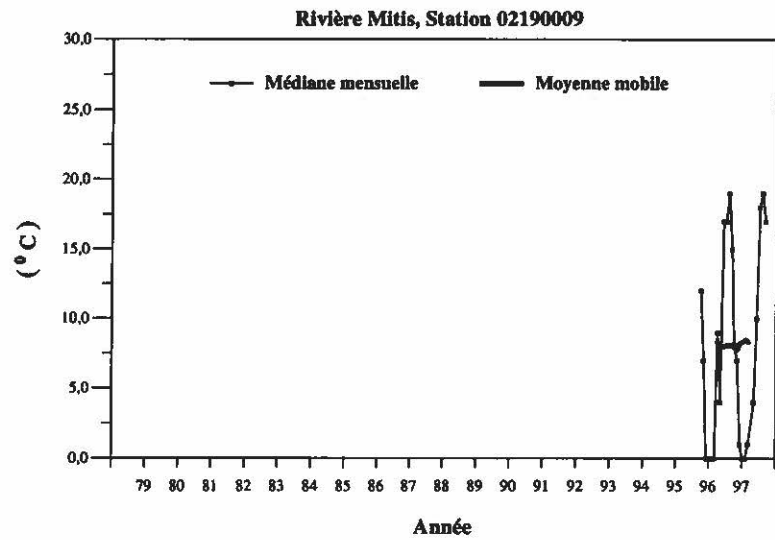
Annexe 5.20 Séries temporelles de la conductivité des rivières Nouvelle, Cascapédia, Bonaventure et York



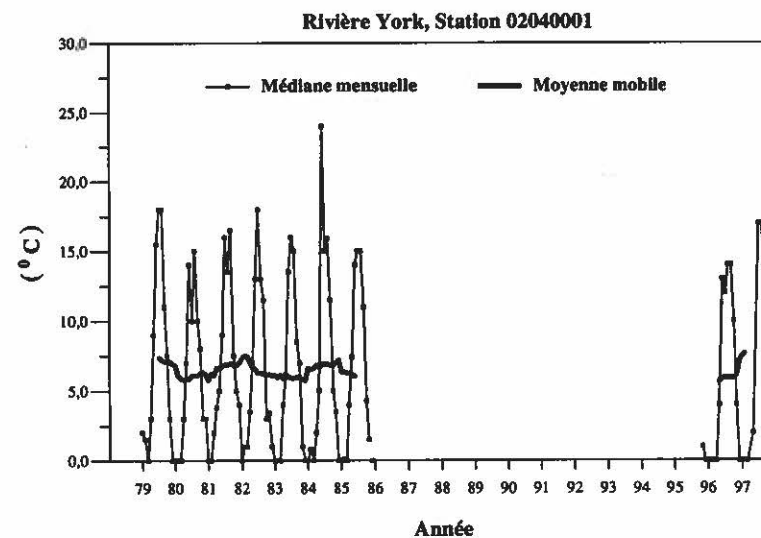
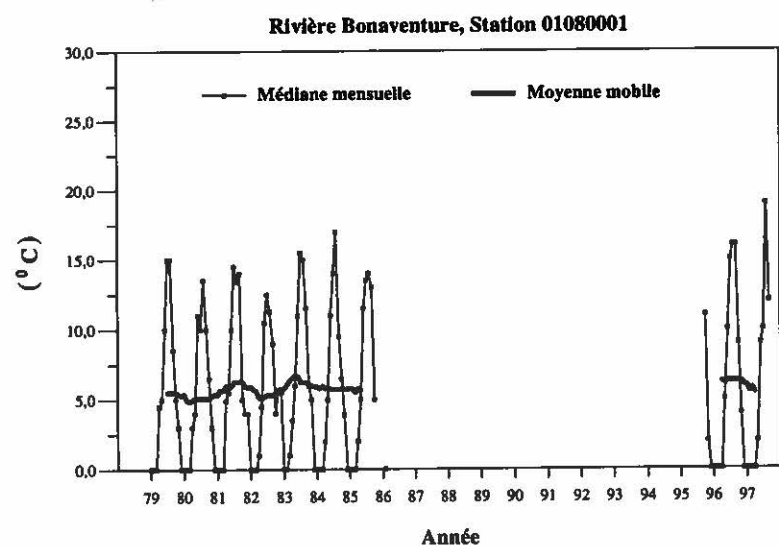
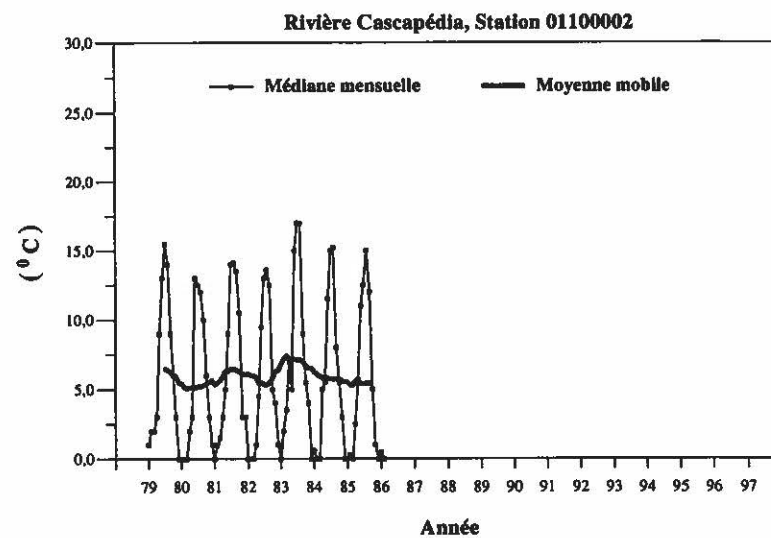
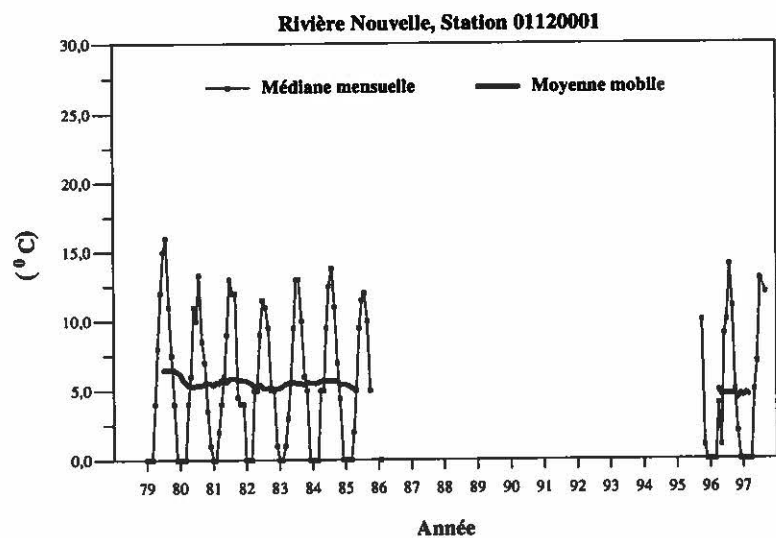
Annexe 5.21 Séries temporelles des coliformes fécaux des rivières Mitis et Matane



Annexe 5.22 Séries temporelles des coliformes fécaux des rivières Nouvelle, Bonaventure et York



Annexe 5.23 Séries temporelles de la température des rivières Mitis, Matane et Sainte-Anne



Annexe 5.24 Séries temporelles de la température des rivières Nouvelle, Cascapédia, Bonaventure et York

Paramètre	Prétraitement	Méthode d'analyse	Seuil de détection
<b>Ions majeurs</b>			
Calcium <sup>9</sup>	Acidification sur le terrain, dans un délai de 8 heures <sup>1</sup> avec 0,5 ml/125 ml d'acide nitrique 8 N, puis expédition au laboratoire à 4 °C dans un délai de 24 à 72 heures. Temps limite pour l'analyse : 6 mois.	Dosage par spectrométrie d'émission au plasma d'argon. Modèle Gas-Jarrel-Ash.	Avant juillet 1991 :  Ca : 0,1 mg/l de Ca Mg : 0,4 mg/l de Mg K : 0,1 mg/l de K Na : 0,1 mg/l de Na
Magnésium <sup>9</sup>			
Potassium <sup>9</sup>			
Sodium <sup>9</sup>			
			Après juillet 1991 :  Ca : 0,1 mg/l de Ca Mg : 0,1 mg/l de Mg K : 0,1 mg/l de K Na : 0,1 mg/l de Na
Silicates <sup>2</sup>	Expédition au laboratoire à 4 °C dans un délai de 24 à 72 heures, puis centrifugation.  Temps limite pour l'analyse : 28 jours (depuis juillet 1986).	Dosage colorimétrique automatisé, où les silicates réagissent avec du molybdate d'ammonium à un pH de 1,2 pour former l'acide molybdosilicique. Celui-ci est réduit par l'acide ascorbique et produit du bleu de molybdène.	0,1 mg/l de SiO <sub>2</sub>
Alcalinité <sup>7</sup>	Expédition au laboratoire à 4 °C dans un délai de 24 à 72 heures.  Temps limite pour l'analyse : 14 jours.	Titration avec de l'acide nitrique. Le point d'équivalence acide-base est caractérisé par le point d'inflexion de la courbe d'enregistrement de la conductivité électrique.	0,1 ou 1 mg/l de CaCO <sub>3</sub> selon la conductivité
Sulfates <sup>7</sup>	Expédition au laboratoire à 4 °C dans un délai de 24 à 72 heures.  Temps limite pour l'analyse : 7 jours (depuis le 1 <sup>er</sup> janvier 1982).	Dosage colorimétrique automatisé, où le sulfate de baryum est formé en milieu acide en présence de chlorure de baryum. L'excès de chlorure de baryum déplace l'équilibre du complexe magnésium-EDTA pour permettre la formation d'un complexe plus stable, baryum-EDTA. Le magnésium ainsi libéré réagit avec la calmagite (C <sub>17</sub> H <sub>14</sub> N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> S) pour former un complexe violet-rouge.	0,5 mg/l de SO <sub>4</sub>
Chlorures <sup>7</sup>	Expédition au laboratoire à 4 °C dans un délai de 24 à 72 heures.  Temps limite pour l'analyse : 28 jours (depuis le 1 <sup>er</sup> janvier 1982).	Titration avec du nitrate de mercure. Le point d'équivalence acide-base est caractérisé par le point d'inflexion de la courbe d'enregistrement de la conductivité électrique.	0,1 ou 1 mg/l de Cl selon la conductivité

Paramètre	Prétraitement	Méthode d'analyse	Seuil de détection
Fluorures <sup>2</sup>	Expédition au laboratoire à 4 °C dans un délai de 24 à 72 heures.  Temps limite pour l'analyse : 28 jours (depuis juillet 1986).	Les fluorures sont séparés des autres constituants non volatils par distillation en milieu acide. Le distillat est mélangé avec une solution d'alizarine et de lanthane pour former un complexe bleu.	0,04 mg/l de F
<b>Substances nutritives</b>			
Azote ammoniacal <sup>2</sup>	Expédition au laboratoire à 4 °C dans un délai de 24 à 72 heures, puis filtration sur membrane GF/C 1,2 µm. Temps limite pour l'analyse : 28 jours (depuis juillet 1986).	Dosage colorimétrique automatisé utilisant la réaction de Berthelot.	0,02 mg/l de N
Azote Kjeldahl <sup>4</sup> (Azote organique + azote ammoniacal)	Expédition au laboratoire à 4 °C dans un délai de 24 à 72 heures, puis filtration sur membrane GF/C 1,2 µm. Conservation de l'échantillon avec de l'acide sulfurique à pH 2.  Temps limite pour l'analyse : 28 jours.	Dosage colorimétrique automatisé, où l'azote organique est minéralisé en milieu acide sulfurique et perchlorique et pentoxyde de vanadium. L'ammoniaque réagit par la suite avec le dichloro-isocyanate et le salicylate de sodium en milieu basique pour former un complexe bleu-vert.	0,02 mg/l de N
Azote total <sup>7</sup>	Expédition au laboratoire à 4 °C dans un délai de 24 à 72 heures, puis filtration sur membrane GF/C 1,2 µm. Le filtrat est acidifié avec 0,5 ml/125 ml d'acide sulfurique 8 N.  Temps limite pour l'analyse : 28 jours.	Dosage colorimétrique automatisé, où l'azote organique et l'ammoniaque sont transformés en milieu acide et basique par photo-oxydation (irradiation U.V.). Les nitrates formés sont réduits en nitrites par l'action du sulfate d'hydrazine alcalin en présence d'un catalyseur de sulfate de cuivre. Les nitrites sont mélangés avec un réactif (mélange de sulfanilamide et de dichlorure de N-1-naphthyléthylènediamine) pour former un complexe rose.	0,02 mg/l de N
Nitrites et nitrates <sup>4</sup>	Expédition au laboratoire à 4 °C dans un délai de 24 à 72 heures, puis filtration sur membrane GF/C 1,2 µm.  Temps limite pour l'analyse : 28 jours.	Dosage colorimétrique automatisé, où les nitrates sont réduits en nitrites par l'action du sulfate d'hydrazine alcalin en présence d'un catalyseur de sulfate de cuivre. Les nitrites sont mélangés avec un réactif (mélange de sulfanilamide et de dichlorure de N-1-naphthyléthylènediamine) pour former un complexe rose.	0,02 mg/l de N

Paramètre	Prétraitement	Méthode d'analyse	Seuil de détection
Carbone organique dissous <sup>8</sup>	Expédition au laboratoire à 4 °C dans un délai de 24 à 72 heures.  Temps limite pour l'analyse : 48 heures.	<p>La détermination du carbone organique dissous nécessite l'élimination du carbone inorganique présent dans l'échantillon sous la forme de bicarbonate, de carbonate et d'acide carbonique. Ce prétraitement automatisé est effectué en combinant de l'acide sulfurique à l'échantillon dans le but de transformer tout le carbone organique en acide carbonique (<math>H_2CO_3</math>). Un courant d'argon ayant un débit de 600 ml/minute élimine l'acide carbonique contenu dans l'échantillon.</p> <p>L'échantillon est ensuite mélangé avec du persulfate de potassium, puis irradié à l'aide de rayons ultraviolets. L'acide carbonique formé par la décomposition du carbone organique est entraîné par un courant d'argon pour être absorbé dans une solution de NaOH; il est donc possible de quantifier, à l'aide de solutions étalons de carbone organique, la concentration de carbone organique dissous par une mesure de conductivité électrique.</p>	0,02 mg/l de C
Phosphore dissous <sup>7</sup>	Expédition au laboratoire à 4 °C dans un délai de 24 à 72 heures, puis filtration sur membrane GF/C 1,2 µm. Le filtrat est acidifié avec 0,5 ml/125 ml d'acide sulfurique 8 N.	Dosage colorimétrique automatisé, où le phosphore organique est digéré en milieu acide et basique par photo-oxydation (irradiation U.V.). Les polyphosphates ainsi formés sont hydrolysés en orthophosphates en présence d'acide sulfurique. Les orthophosphates réagissent alors avec un mélange de molybdate d'ammonium et d'acide sulfurique pour former l'acide phosphomolybdique, qui est réduit par l'acide ascorbique pour former un complexe bleu.	0,01 mg/l de P

Paramètre	Prétraitement	Méthode d'analyse	Seuil de détection
Phosphore en suspension <sup>2</sup>	Expédition au laboratoire à 4 °C dans un délai de 24 à 72 heures, puis filtration sur membrane GF/C 1,2 µm préalablement traitée à 550 °C. Le filtrat est placé dans un vial et pyrolysé à 550 °C pendant une heure. On ajoute ensuite 12 ml de HCl 0,16 N dans chaque vial et on chauffe à 105 °C pendant deux heures pour solubiliser les orthophosphates formés lors de la pyrolyse.	Dosage colorimétrique automatisé, où les orthophosphates réagissent avec un mélange d'ammonium molybdate et d'acide sulfurique pour former l'acide phosphomolybdique, qui est réduit par l'acide ascorbique pour former un complexe bleu.	0,001 mg/l de P
<b>Paramètre physique</b>			
pH <sup>2</sup>	Expédition au laboratoire à 4 °C dans un délai de 24 à 72 heures.  Temps limite pour l'analyse : 5 jours.	Mesure par électrométrie à l'aide d'une électrode de verre combinée.	
Conductivité <sup>2</sup>	Expédition au laboratoire à 4 °C dans un délai de 24 à 72 heures.  Temps limite pour l'analyse : 28 jours.	Mesure à l'aide d'un conductivimètre et d'une électrode. La température de l'échantillon est maintenue à 25 °C.	0,5 ms/cm
Turbidité <sup>2</sup>	Expédition au laboratoire à 4 °C dans un délai de 24 à 72 heures.  Temps limite pour l'analyse : 48 heures (depuis le 1 <sup>er</sup> janvier 1982).	Mesure par néphélométrie de la lumière dispersée par les particules en suspension de l'échantillon par rapport à l'intensité de la lumière dispersée dans les mêmes conditions par des suspensions standard de formazine.	0,2 UTN
Matières en suspension <sup>2</sup>	Expédition au laboratoire à 4 °C dans un délai de 24 à 72 heures.  Temps limite pour l'analyse : 7 jours (depuis le 1 <sup>er</sup> janvier 1982).	Mesure par gravimétrie : quantité de matières en suspension retenues sur une membrane de fibre de verre 1,2 mm après filtration d'un échantillon bien homogène. Le filtre est séché à 105 °C jusqu'à l'obtention d'un poids constant.	2 mg/l
Couleur vraie <sup>4</sup>	Expédition au laboratoire à 4 °C dans un délai de 24 à 72 heures, puis centrifugation.  Temps limite pour l'analyse : 48 heures.	Dosage colorimétrique automatisé en ne modifiant pas le pH. Longueur d'onde de 400 nm.	1 unité Hazen

Paramètre	Prétraitement	Méthode d'analyse	Seuil de détection
Tannins et lignines <sup>2</sup>	Expédition au laboratoire à 4 °C dans un délai de 24 à 72 heures.  Temps limite pour l'analyse : 7 jours.	Dosage colorimétrique, où les tanins et la lignine réduisent l'acide tungstophosphorique et molybdophosphorique pour produire une coloration bleue. Cette méthode manuelle a été automatisée par le laboratoire du MENVIQ à partir du 6 avril 1981.	0,1 mg/l de tannins
Oxygène dissous	Mesure prise sur le terrain.	Mesuré à l'aide d'un oxymètre.	0,1 mg/l de O <sub>2</sub>
Température	Mesure prise sur le terrain.	Mesurée à l'aide d'un thermomètre de poche à l'alcool, en °C.	
<b><u>Paramètre biologique</u></b>			
Coliformes fécaux <sup>3</sup>	Expédition au laboratoire à 4 °C dans un délai de 24 à 48 heures.  Temps limite pour l'analyse : 48 heures.	Décompte des colonies de coliformes fécaux à la surface d'une membrane filtrante stérile. Le filtre a une porosité de 0,45 µm. La période d'incubation est de 24 heures (± 2 heures) à 44,5 °C (± 0,2 °C) sur un milieu de culture sélectif M-FC. Il y a réaction entre un produit de catabolisme de la fermentation du lactose par les coliformes fécaux et le colorant aniline bleu.	
DBO <sub>5</sub> <sup>3</sup>	Expédition au laboratoire à 4 °C dans un délai de 24 à 48 heures.  Temps limite pour l'analyse : préférablement 24 heures mais pouvant aller jusqu'à 48 heures.	Elle est déterminée à partir de la différence des concentrations en oxygène dissous dans l'échantillon avant et après une période d'incubation de 5 jours à 20 °C. Ces concentrations sont mesurées à l'aide d'un oxymètre (appareil pouvant mesurer le taux d'oxygène dissous à l'aide d'une électrode sélective).	De 0,2 à 1 mg/l de O <sub>2</sub> (Selon la quantité de bactéries ajoutées.)

Paramètre	Prétraitement	Méthode d'analyse	Seuil de détection
Chlorophylle <i>a</i> et phéophytine <i>a</i> <sup>5,6</sup>	Expédition au laboratoire à 4°C dans un délai de 24 à 48 heures. L'échantillon est immédiatement filtré et extrait dans l'acétone 90 %. L'extrait peut être conservé pour dosage ultérieur.	Les algues en suspension retenues sur une membrane filtrante millipore de 0,8 micron sont mises dans une solution de 90 % d'acétone et 10 % d'eau et agitées afin d'extraire les pigments de la chlorophylle <i>a</i> et de la phéophytine <i>a</i> . Le dosage est alors fait par fluorométrie. Lorsque excitée par la lumière bleue à 430 NM, la solution contenant les pigments photosynthétiques réémet en fluorescence une lumière dont l'intensité, mesurable à 663 NM, est proportionnelle à la concentration de chlorophylle <i>a</i> . L'échantillon est dosé avant et après acidification de façon à corriger l'interférence de la phéophytine <i>a</i> sur la chlorophylle <i>a</i> .	0,01 mg/m <sup>3</sup>
<b>Métaux</b>			
Aluminium <sup>9</sup>	Acidification sur le terrain, dans un délai de 8 heures <sup>1</sup> avec 0,5 ml d'acide nitrique 8N, puis expédition au laboratoire dans un délai de 24 à 72 heures.  Temps limite pour l'analyse : 6 mois.	Dosage par spectrométrie d'émission au plasma d'argon. Modèle Gas-Jarrel-Ash.	Avant juillet 1991 :
Fer <sup>9</sup>			Al : 0,02 mg/l de Al Fe : 0,01mg/l de Fe
Manganèse <sup>9</sup>			Mn : 0,01 mg/l de Mn
			Après juillet 1991 :
			Al : 0,01 mg/l de Al Fe : 2 µg/l de Fe Mn : 1 µg/l de Mn

<sup>1</sup> Lorsque l'échantillon est prélevé par un observateur, l'acidification se fait lors de la réception au laboratoire, dans un délai de 24 heures.

<sup>2</sup> *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 15 th. Ed., 1980. APHA, AWWA, WPCF. Washington D.C.

<sup>3</sup> *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 14 th. Ed., 1975. APHA, AWWA, WPCF. Washington, D.C.

<sup>4</sup> Technicon Industrial Systems. A Division of Technicon Instruments Corporation. Tarrytown, N.Y. 10591

<sup>5</sup> Strickland, J.D.H. and T.R. Parsons, 1972. *A Practical Handbook of Seawater Analysis*, Fisheries Research Board, Ottawa, Canada, p. 201.

<sup>6</sup> Stainton, M.P., M.J. Capel and F.A.J. Armstrong, 1974. *The Chemical Analysis of Freshwater Directorate 1974*. Fisheries and Marine Service Research and Development, Environnement Canada, p. 105.

<sup>7</sup> Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des laboratoires, 2700, Einstein, Sainte-Foy, Québec, G1P 3W8

<sup>8</sup> Technicon 1977. *Total Dissolved Organic Carbon; Industrial Method # 451-76W*, December 1976.

<sup>9</sup> Jarrel-Ash Division Fisher Scientific Company, *Operator's Manual*, Waltham, Mass. 02254, December 1982.

Annexe 7.1 Flux massiques annuels et proportions des différentes formes d'azote et de phosphore à l'embouchure des rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle

	NH <sub>3</sub>	%	NORG	%	NO <sub>x</sub>	%	NTOT	PFIL	%	PSUS	%	PTOT
<b>Rivière Mitis ( 2190001)</b>												
1980 (tonnes/an)	D.I.		D.I.		332		D.I.	14	32,6	29	67,4	43
1981 (tonnes/an)	31	8,1	121	32,2	233	62,2	376	9	26,2	24	71,1	34
Moyenne 1980-1981 (tonnes/an)	31	8,1	121	32,2	283	75,3	376	12	29,7	27	69,1	39
Moyenne 1980-1981 (kg/an.ha)	0,17	8,1	0,67	32,2	1,56	75,3	2,07	0,06	29,7	0,15	69,1	0,21
1995 (tonnes/an)	22	7,0	112	35,7	180	57,3	314	6	36,8	10	63,2	16
1996 (tonnes/an)	26	6,5	101	25,0	275	68,4	402	5	32,9	11	67,1	16
Moyenne 1995-1996 (tonnes/an)	24	6,7	106	29,7	228	63,6	358	6	34,9	10	65,1	16
Moyenne 1995-1996 (kg/an.ha)	0,13	6,7	0,59	29,7	1,26	63,6	1,98	0,03	34,9	0,06	65,1	0,09
Moyenne 1980-1981; 1995-1996 (tonnes/an)	26	7,2	111	30,6	255	70,1	364	9	31,2	19	67,9	27
Moyenne 1980-1981; 1995-1996 (kg/ha.an)	0,14	7,2	0,61	30,6	1,41	70,1	2,01	0,05	31,2	0,10	67,9	0,15
<b>Rivière Matane (2160002)</b>												
1983 (tonnes/an)	23	3,6	194	30,7	432	68,3	632	17	40,6	24	58,9	41
1984 (tonnes/an)	19	2,8	172	26,2	475	72,2	657	10	34,7	18	65,1	28
Moyenne 1983-1984 (tonnes/an)	21	3,2	183	28,4	453	70,3	645	13	38,2	21	61,4	34
Moyenne 1983-1984 (kg/an.ha)	0,12	3,2	1,08	28,4	2,68	70,3	3,81	0,08	38,2	0,13	61,4	0,20
1995 (tonnes/an)	25	6,3	129	32,6	242	61,1	396	6	37,4	10	62,6	15
1996 (tonnes/an)	19	4,6	96	22,9	304	72,4	419	6	29,0	15	71,0	21
Moyenne 1995-1996 (tonnes/an)	22	5,5	113	27,6	273	66,9	408	6	32,6	12	67,4	18
Moyenne 1995-1996 (kg/an.ha)	0,13	5,5	0,67	27,6	1,61	66,9	2,41	0,03	32,6	0,07	67,4	0,11
Moyenne 1983-1984; 1995-1996 (tonnes/an)	22	4,1	148	28,1	363	69,0	526	10	36,3	17	63,5	26
Moyenne 1983-1984; 1995-1996 (kg/ha.an)	0,13	4,1	0,87	28,1	2,15	69,0	3,11	0,06	36,3	0,10	63,5	0,15
<b>Rivière Sainte-Anne ( 2140002)</b>												
1983 (tonnes/an)	11	6,3	42	23,9	122	69,6	175	9	47,7	10	53,8	19
1984 (tonnes/an)	11	5,3	57	28,6	140	69,8	200	10	58,6	7	41,5	18
Moyenne 1983-1984 (tonnes/an)	11	5,8	49	26,4	131	69,7	188	10	52,9	9	47,9	19
Moyenne 1983-1984 (kg/an.ha)	0,13	5,8	0,59	26,4	1,57	69,7	2,25	0,12	52,9	0,11	47,9	0,22
<b>Rivière York (2040001)</b>												
1983 (tonnes/an)	9	3,5	52	21,2	189	77,0	245	12	60,3	7	33,6	20
1984 (tonnes/an)	4	2,1	35	18,6	152	80,8	188	5	61,9	3	38,1	9
Moyenne 1983-1984 (tonnes/an)	6	2,9	43	20,1	171	78,7	217	9	60,8	5	35,0	14
Moyenne 1983-1984 (kg/an.ha)	0,06	2,9	0,41	20,1	1,60	78,7	2,04	0,08	60,8	0,05	35,0	0,13
1995 (tonnes/an)	12	9,7	55	44,7	56	45,7	123	3	42,9	5	57,1	8
1996 (tonnes/an)	13	5,3	44	17,5	197	77,7	254	5	47,9	5	52,1	10
Moyenne 1995-1996 (tonnes/an)	13	6,7	50	26,3	127	67,3	188	4	45,7	5	54,3	9
Moyenne 1995-1996 (kg/an.ha)	0,12	6,7	0,47	26,3	1,19	67,3	1,77	0,04	45,7	0,05	54,3	0,09
Moyenne 1983-1984; 1995-1996 (tonnes/an)	9	4,7	47	23,0	149	73,4	203	6	54,9	5	42,6	12
Moyenne 1983-1984; 1995-1996 (kg/ha.an)	0,09	4,7	0,44	23,0	1,40	73,4	1,90	0,06	54,9	0,05	42,6	0,11
<b>Rivière Bonaventure (1080000)</b>												
1983 (tonnes/an)	23	3,3	73	10,4	609	86,7	702	21	28,6	52	69,0	75
1984 (tonnes/an)	18	3,2	43	7,8	474	86,9	545	8	39,2	13	60,5	22
Moyenne 1983-1984 (tonnes/an)	20	3,3	58	9,3	541	86,8	623	15	31,0	32	67,1	48
Moyenne 1983-1984 (kg/an.ha)	0,09	3,3	0,24	9,3	2,26	86,8	2,61	0,06	31,0	0,14	67,1	0,20
1995 (tonnes/an)	13	5,6	46	20,0	173	74,4	232	6	34,2	12	65,8	18
1996 (tonnes/an)	44	6,7	83	12,6	598	90,8	658	12	39,6	18	60,4	29
Moyenne 1995-1996 (tonnes/an)	29	6,4	65	14,6	385	86,5	445	9	37,5	15	62,4	24
Moyenne 1995-1996 (kg/an.ha)	0,12	6,4	0,27	14,6	1,61	86,5	1,86	0,04	37,5	0,06	62,4	0,10
Moyenne 1983-1984; 1995-1996 (tonnes/an)	25	4,6	61	11,5	463	86,7	534	12	33,1	24	65,6	36
Moyenne 1983-1984; 1995-1996 (kg/ha.an)	0,10	4,6	0,26	11,5	1,94	86,7	2,23	0,05	33,1	0,10	65,6	0,15

Annexe 7.1 Flux massiques annuels et proportions des différentes formes d'azote et de phosphore à l'embouchure des rivières Mitis, Matane Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle (suite)

	NH <sub>3</sub>	%	NORG	%	NO <sub>x</sub>	%	NTOT	PFIL	%	PSUS	%	PTOT
<b>Rivière Cascapédia (1100002)</b>												
1983 (tonnes/an)	75	6,7	346	30,6	699	61,8	1 130	44	48,3	47	51,9	91
1984 (tonnes/an)	71	6,1	381	32,7	715	61,4	1 164	12	31,6	26	68,2	38
Moyenne 1983-1984 (tonnes/an)	73	6,4	363	31,7	707	61,6	1 147	28	43,5	36	56,7	64
Moyenne 1983-1984 (kg/an.ha)	0,23	6,4	1,15	31,7	2,23	61,6	3,62	0,09	43,5	0,11	56,7	0,20
<b>Rivière Nouvelle (1120001)</b>												
1983 (tonnes/an)	13	4,1	37	12,0	261	83,7	312	12	44,5	14	55,0	26
1984 (tonnes/an)	9	3,2	36	12,8	218	78,3	278	12	55,7	9	43,9	21
Moyenne 1983-1984 (tonnes/an)	11	3,7	37	12,4	239	81,1	295	12	49,5	12	50,1	23
Moyenne 1983-1984 (kg/an.ha)	0,09	3,7	0,31	12,4	2,00	81,1	2,47	0,10	49,5	0,10	50,1	0,20
1995 (tonnes/an)	11	5,2	37	16,9	172	78,1	221	3	48,1	4	51,8	7
1996 (tonnes/an)	17	6,2	17	6,1	258	94,3	273	4	48,3	5	51,7	9
Moyenne 1995-1996 (tonnes/an)	14	5,7	27	10,9	215	87,0	247	4	48,2	4		8
Moyenne 1995-1996 (kg/an.ha)	0,12	5,7	0,23	10,9	1,80	87,0	2,07	0,03	48,2	0,03	51,7	0,07
Moyenne 1983-1984; 1995-1996 (tonnes/an)	13	4,6	32	11,7	227	83,8	271	8	49,1	8	50,5	16
Moyenne 1983-1984; 1995-1996 (kg/ha.an)	0,11	4,6	0,27	11,7	1,90	83,8	2,27	0,06	49,1	0,07	50,5	0,13

D.I. : Série incomplète de données

Annexe 7.2 Pourcentage des flux massiques printaniers de l'azote et du phosphore dans les rivières Mitis, Matane, Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle

	NH <sub>3</sub>	NORG	NO <sub>x</sub>	NTOT	PFIL	PSUS	PTOT
<b>Rivière Mitis (2190001)</b>							
Total (tonnes/an)	24,68	101,99	187,92	309,48	6,21	13,55	20,36
mai/total	30%	20%	29%	27%	30%	46%	41%
avril, mai, juin/total	56%	41%	57%	52%	55%	64%	62%
<b>Rivière Matane (2160002)</b>							
Total (tonnes/an)	22,66	147,37	400,26	552,38	8,37	14,56	24,42
mai/total	32%	22%	39%	34%	25%	49%	42%
avril, mai, juin/total	60%	49%	67%	61%	57%	81%	72%
<b>Rivière Sainte-Anne (2140002)</b>							
Total (tonnes/an)	10,10	42,06	131,12	188,90	5,97	5,84	12,87
mai/total	20%	38%	34%	33%	17%	27%	20%
avril, mai, juin/total	61%	73%	61%	64%	50%	72%	65%
<b>Rivière York (2040001)</b>							
Total (tonnes/an)	9,04	47,50	182,07	234,97	5,79	5,89	12,08
mai/total	39%	43%	51%	44%	26%	51%	37%
avril, mai, juin/total	60%	64%	68%	63%	55%	72%	65%
<b>Rivière Bonaventure (1080000)</b>							
Total (tonnes/an)	18,42	33,99	425,08	482,29	9,42	15,51	26,13
mai/total	36%	37%	49%	47%	35%	76%	58%
avril, mai, juin/total	62%	60%	69%	67%	59%	84%	74%
<b>Rivière Cascapédia (1100002)</b>							
Total (tonnes/an)	70,70	333,86	697,66	1 144,14	17,99	21,80	46,04
mai/total	10%	20%	44%	36%	20%	51%	31%
avril, mai, juin/total	55%	57%	70%	65%	63%	78%	67%
<b>Rivière Nouvelle (1120001)</b>							
Total (tonnes/an)	9,61	19,64	208,73	262,70	3,96	5,06	10,36
mai/total	25%	47%	41%	46%	31%	62%	45%
avril, mai, juin/total	60%	65%	65%	67%	58%	79%	70%



Le 5 octobre 1999

Objet : Errata pour le rapport sur la « *Qualité de l'eau des rivières Mitis et Matane dans le Bas-Saint-Laurent et des rivières Sainte-Anne, York, Bonaventure, Cascapédia et Nouvelle en Gaspésie* » – N/Réf. : 97-06

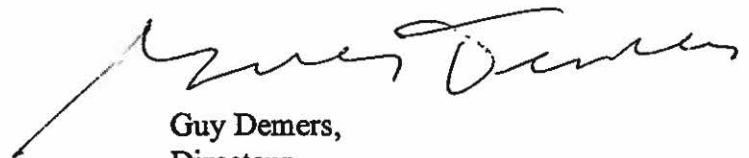
---

Madame,  
Monsieur,

Nous vous avons transmis, en juillet dernier, une copie du rapport mentionné en rubrique dans lequel nous avons détecté certaines erreurs. À cette fin, nous vous transmettons ci-joint un errata afin que vous puissiez le glisser dans le document en votre possession.

Nous vous remercions de votre collaboration et nous vous prions de recevoir, Madame, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

GD/nm  
p.j.

  
Guy Demers,  
Directeur