

PAR COURRIEL

Québec, le 15 août 2023

Objet : Demande d'accès n° 2023-08-10 – Lettre de réponse

Madame,

La présente fait suite à votre demande d'accès, reçue le 3 août dernier, concernant les deux documents suivants soit *Qualité des eaux du bassin de la rivière du Nord, 1979 à 1991* et *Étude de la qualité du milieu aquatique du bassin de la rivière du Nord : portrait écologique*.

Le document suivant est accessible. Il s'agit de :

- BÉRUBÉ, M., 1992. Qualité des eaux du bassin de la rivière du Nord, 1979 à 1991, 199 pages.

Par ailleurs, nous vous informons que l'autre document demandé relève davantage du ministère des Ressources naturelles et des Forêts. En vertu de l'article 48 de la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels (RLRQ, chapitre A-2.1), nous devons vous référer à la personne responsable de l'application de cette loi au sein de ce ministère :

ÉNERGIE ET RESSOURCES NATURELLES

Sandra Melançon

Directrice de la gouvernance et de la performance
organisationnelle

5700, 4e Avenue O. #A-301

Québec (QC) G1H 6R1

Tél. : 418 627-6370

bureau.aiprp@mern.gouv.qc.ca

Conformément à l'article 51 de la Loi, nous vous informons que vous pouvez demander la révision de cette décision auprès de la Commission d'accès à l'information. Vous trouverez, en pièce jointe, une note explicative concernant l'exercice de ce recours ainsi qu'une copie de l'article précité de la Loi.

Pour obtenir des renseignements supplémentaires, vous pouvez communiquer avec M^{me} Maissa Ndiaye, analyste responsable de votre dossier, à l'adresse courriel Maissa.Ndiaye@environnement.gouv.qc.ca, en mentionnant le numéro de votre dossier en objet.

Veuillez agréer, Madame, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

Pour le directeur,

ORIGINAL SIGNÉ PAR

Martin Dorion

p. j. 3

ERRATA

Pagination de la table des matières

<i>Page</i>		<i>Lire</i>
viii	3.2.3 Usages de l'eau en période estivale	63
viii	3.3 VARIABILITÉ TEMPORELLE DE LA QUALITÉ DE L'EAU	65
viii	3.3.1 Cycle annuel de variation des descripteurs	65
viii	3.3.2 Évolution de la qualité de l'eau	69
viii	3.4 DÉPASSEMENTS DES CRITÈRES DE QUALITÉ	74
viii	3.4.1 Protection de la vie aquatique	74
viii	3.4.2 Eau brute d'approvisionnement	76
viii	3.5 ÉVOLUTION ET RÉPARTITION DES APPORTS MASSIQUES	82
xv	Figure 1.1 Situation géographique du bassin versant de la rivière du Nord (Québec)	5
xv	Figure 1.2 Régions physiographiques du bassin versant de la rivière du Nord	6
xvii	Annexe 4 Matrice des corrélations de Spearman entre les descripteurs de qualité de l'eau du bassin de la rivière du Nord (stations regroupées)	121
xviii	Annexe 11 Critères de qualité de l'eau pour la protection de la vie aquatique et le support de différents usages	175

41 et suivantes *Au lieu de* La Direction des programmes sectoriels (DPS), *lire* La Direction des programmes d'assainissement (DPA)

Direction de la qualité des cours d'eau

**QUALITÉ DES EAUX DU BASSIN
DE LA RIVIÈRE DU NORD
1979 À 1991**

Mario Bérubé
biologiste, M.Sc.

Ministère de l'Environnement du Québec
Québec, avril 1992

Dépôt légal - 2e trimestre 1992
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada
ISBN 2-550-26907-1

Envirodoq EN920277
QEN/QE-77/1

ÉQUIPE DE RÉALISATION

RÉDACTION	Mario Bérubé ¹
COLLABORATION	Louise Babineau ² Pierre Bérubé ¹ Pierre Bilodeau ³ Sylvain Primeau ¹ Marc Simoneau ¹
SOUTIEN TECHNIQUE	Camil Giasson ¹ Denis Labrie ¹ Jacques Lebeau ¹ René Poulin ¹ On'Ékanda Okoko ¹
RÉVISION SCIENTIFIQUE	Robert Bertrand ¹ Yves Grimard ¹ Daniel Leblanc ⁴ Normand Rousseau ²
RÉVISION LINGUISTIQUE	André Richard ⁵
GRAPHISME	Denis Hudon ¹ Francine Matte-Savard ¹

¹Direction de la qualité des cours d'eau, ministère de l'Environnement du Québec, 930, chemin Sainte-Foy, 2e étage, Québec, G1S 2L4.

²Direction de l'expertise scientifique, Service de l'évaluation des rejets toxiques, ministère de l'Environnement du Québec, 2360, chemin Sainte-Foy, 1er étage, Sainte-Foy, G1V 4H2.

³Direction de la qualité des cours d'eau, ministère de l'Environnement du Québec, 5199, rue Sherbrooke Est, Montréal, H1T 3X3.

⁴Direction régionale de Laval-Laurentides, ministère de l'Environnement du Québec, 4, place Laval, Laval, H7N 5Y3.

⁵Direction des communications, ministère de l'Environnement du Québec, 3900, rue de Marly, Sainte-Foy, G1X 4E4.

RÉSUMÉ

Les données physico-chimiques du bassin de la rivière du Nord, colligées de 1979 à 1991, ont été analysées afin d'évaluer la qualité de ses eaux sur le plan spatio-temporel.

La rivière du Nord supérieure couvre la région qui s'étend du lac de la Montagne Noire jusqu'à la confluence de la rivière Doncaster. Caractérisé par ses nombreux lacs et par la forêt dominante, ce secteur est essentiellement voué à la récréation et au tourisme. La qualité de l'eau, excellente à la tête, se détériore un peu en aval de Sainte-Agathe, mais les interventions d'assainissement ont contribué à réduire de beaucoup les problèmes inhérents aux coliformes et au phosphore. La rivière du Nord centre constitue la partie médiane du bassin et s'étend jusqu'au nord de Lafontaine. L'intégration de la vallée de la rivière du Nord, également à vocation récréative, a permis l'implantation d'agglomérations urbaines importantes et de quelques industries. Les rejets de celles-ci ont contribué à la détérioration de la qualité de l'eau, surtout à partir de Piedmont. Le prolongement de la vallée aboutit dans le secteur de la rivière du Nord inférieure, là où le relief s'aplatit graduellement pour s'unir aux basses terres. Ici la vocation est double: l'agriculture et l'industrie occupent une partie très importante du territoire. En aval de Saint-Jérôme jusqu'à son embouchure, la rivière est dans son plus lamentable état. Les divers rejets de même que le drainage agricole ont un impact majeur sur le cours d'eau qui perd son pouvoir de récupération en ralentissant sa course. Enfin, au voisinage de ce secteur, le sous-bassin de la rivière de l'Ouest présente un profil semblable, bien que la qualité de l'eau soit excellente en amont de Brownsburg.

Au cours de la période de 1979 à 1991, la qualité des eaux de la rivière du Nord s'est améliorée de façon générale, principalement là où les interventions d'assainissement relatives au PAEQ ont été consenties. Le tronçon situé entre Sainte-Agathe et Piedmont présente les changements les plus notables, tant au niveau de la qualité que de l'aspect visuel. De plus, en termes d'apports massiques, nous avons constaté une baisse des charges d'azote et de phosphore jusqu'à l'embouchure de la rivière.

Un bilan des travaux réalisés révèle que 24 % de la population totale du bassin en réseau était desservie par 10 stations d'épuration à la fin de 1991. Au chapitre de l'assainissement industriel, neuf des 20 interventions prévues étaient achevées à la fin de 1991. Enfin, le volet d'assainissement agricole a permis d'entreposer les déjections de 1 730 unités animales.

En dépit des améliorations sensibles observées pour la qualité du cours principal et de ses tributaires, il subsiste encore de sérieux problèmes à partir de Piedmont, liés surtout aux rejets domestiques non encore traités, mais également attribuables à des sources d'origine industrielle et agricole. Toutefois, la poursuite du PAEQ devrait changer radicalement cette situation. Une fois le programme complété, 85 % de la population sera alors raccordé à un total de 17 stations d'épuration.

MOTS CLÉS: Du Nord, De l'Ouest, Doncaster, Simon, Saint-André, qualité de l'eau, pollution, Programme d'assainissement des eaux, PAEQ, récupération d'usages, physico-chimie, tendances, statistiques, agriculture, industries, démographie, hydrologie.

RÉFÉRENCE: Bérubé, M., 1992. Qualité des eaux du bassin de la rivière du Nord, 1979 à 1991, Direction de la qualité des cours d'eau, ministère de l'Environnement du Québec, EMA00-00, 174 pages, 11 annexes.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
ÉQUIPE DE RÉALISATION	iii
RÉSUMÉ	v
LISTE DES TABLEAUX	xi
LISTE DES FIGURES	xv
LISTE DES ANNEXES	xvii
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 - DESCRIPTION DU BASSIN VERSANT	4
1.1 PROFIL PHYSIQUE	4
1.1.1 Situation géographique	4
1.1.2 Physiographie	4
1.1.3 Hydrographie	8
1.1.4 Hydrologie	9
1.2 SECTEURS D'ÉTUDE	13
1.3 PROFIL SOCIO-ÉCONOMIQUE	16
1.3.1 Utilisation du territoire	16
1.3.2 Démographie	16
1.3.3 Industries	18
1.3.4 Agriculture et élevage	27

CHAPITRE 2 - LE PROGRAMME D'ASSAINISSEMENT DES EAUX	31
2.1 LES USAGES DE L'EAU	31
2.2 INTERVENTIONS D'ASSAINISSEMENT	35
2.2.1 Milieu urbain	36
2.2.2 Milieu industriel	41
2.2.3 Milieu agricole	43
CHAPITRE 3 - LA QUALITÉ DES EAUX DE SURFACE	45
3.1 APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE	45
3.1.1 Provenance des données	45
3.1.2 Traitement des données	50
3.2 VARIABILITÉ SPATIALE DE LA QUALITÉ DE L'EAU	53
3.2.1 Portrait global	53
3.2.2 Portrait estival	59
3.2.3 Usages de l'eau en période estivale	62
3.3 VARIABILITÉ TEMPORELLE DE LA QUALITÉ DE L'EAU	62
3.3.1 Cycle annuel de variation des descripteurs	63
3.3.2 Évolution de la qualité de l'eau	67
3.4 DÉPASSEMENTS DES CRITÈRES DE QUALITÉ	72
3.4.1 Protection de la vie aquatique	72
3.4.2 Eau brute d'approvisionnement	77
3.5 ÉVOLUTION ET RÉPARTITION DES APPORTS MASSIQUES	80

3.6 PROGRAMME DE SUIVI VISUEL	89
3.6.1 Secteur de la rivière du Nord supérieure	90
3.6.2 Secteur de la rivière du Nord centre	93
3.6.3 Secteur de la rivière de l'Ouest	96
3.6.4 Secteur de la rivière du Nord inférieure	96
SYNTHÈSE ET CONCLUSION	99
BIBLIOGRAPHIE	103
ANNEXES	109

LISTE DES TABLEAUX

	Page
Tableau 1.1	Caractéristiques hydrologiques des rivières du Nord et Doncaster 12
Tableau 1.2	Caractéristiques physiques et climatiques du bassin de la rivière du Nord et utilisation du territoire 15
Tableau 1.3	Données socio-économiques des municipalités du bassin de la rivière du Nord en 1989 19
Tableau 1.4	Populations permanentes et saisonnières de chaque municipalité du bassin de la rivière du Nord, en 1989 24
Tableau 1.5	Répartition des industries du bassin de la rivière du Nord, par secteur industriel et par secteur d'étude 26
Tableau 1.6	Situation de l'agriculture et de l'élevage en 1976 et en 1986 dans le bassin de la rivière du Nord 29
Tableau 2.1	Démographie et statistiques concernant l'assainissement urbain dans le bassin de la rivière du Nord, en 1989 39
Tableau 2.2	Bilan des industries répertoriées et des interventions d'assainisse- ment industriel dans le bassin de la rivière du Nord 42

Tableau 2.3	Bilan du programme d'aide à l'amélioration de la gestion des fumiers (PAAGF) dans le bassin de la rivière du Nord	44
Tableau 3.1	Identification des stations d'échantillonnage de la qualité de l'eau en service dans le bassin de la rivière du Nord	47
Tableau 3.2	Répartition des échantillons recueillis dans le bassin de la rivière du Nord, par station, année et saison	48
Tableau 3.3	Médianes des descripteurs de la qualité de l'eau calculées par station à partir de l'ensemble des données colligées	57
Tableau 3.4	Moyennes des descripteurs de la qualité de l'eau calculées par station à partir de l'ensemble des données colligées	58
Tableau 3.5	Tendances détectées dans les séries chronologiques des descripteurs de la qualité des eaux à différentes stations du bassin de la rivière du Nord	71
Tableau 3.6	Résultats d'analyse des tendances significatives ($P \leq 0,05$) observées parmi les descripteurs de la qualité des eaux du bassin de la rivière du Nord	72
Tableau 3.7	Nombre total de mesures, pourcentages et moyennes des valeurs dépassant les critères de qualité de l'eau pour la vie aquatique (toxicité chronique), à différentes stations du bassin de la rivière du Nord pour l'ensemble de la période 1979 à 1989	78

Tableau 3.8	Nombre total de mesures, pourcentages et moyennes des valeurs dépassant les critères de qualité de l'eau pour l'approvisionnement, à différentes stations du bassin de la rivière du Nord pour l'ensemble de la période 1979 à 1989	80
Tableau 3.9	Caractéristiques des effluents des stations d'épuration qui procèdent à l'enlèvement du phosphore	88

LISTE DES FIGURES

	Page
Figure 1.1	Situation géographique du bassin versant de la rivière du Nord (Québec) 6
Figure 1.2	Régions physiographiques du bassin versant de la rivière du Nord 7
Figure 1.3	Profil en long de la rivière du Nord et de ses principaux tributaires 10
Figure 1.4	Répartition et évolution de l'écoulement annuel de la rivière du Nord (station D002 à Saint-André-Est) 11
Figure 1.5	Localisation des secteurs d'étude et des stations d'échantillonnage dans le bassin de la rivière du Nord 14
Figure 2.1	Bilan des interventions d'assainissement urbain dans le bassin de la rivière du Nord en 1976 et 1989 40
Figure 2.2	Évolution du programme d'assainissement urbain dans le bassin de la rivière du Nord 40
Figure 3.1	Médianes estivales (1988 et 1989) des descripteurs de la qualité de l'eau dans le bassin de la rivière du Nord 61

Figure 3.2	Cycles annuels de variation observés pour six descripteurs de qualité de l'eau à la station de Saint-André-Est (D002) du bassin de la rivière du Nord	68
Figure 3.3	Débits moyens annuels et des apports annuels d'azote et de phosphore à Sainte-Marguerite-Station (A045)	85
Figure 3.4	Débits moyens annuels et des apports annuels d'azote et de phosphore à Saint-André-Est (D002)	86
Figure 3.5	Superficie drainée et apports massiques d'azote et de phosphore par unité de surface, aux différentes stations du bassin de la rivière du Nord	87

LISTE DES ANNEXES

	Page
Annexe 1	Cartes des secteurs d'étude du bassin de la rivière du Nord 109
Annexe 2	Carte des usages liés à l'eau dans le bassin de la rivière du Nord 115
Annexe 3	Liste des industries retenues pour interventions d'assainissement et pour étude 117
Annexe 4	Matrice des corrélations de Spearman entre les descripteurs de qualité de l'eau du bassin de la rivière du Nord (stations regrou- pées) 119
Annexe 5	Statistiques descriptives globales calculées aux différentes stations de la rivière du Nord pour l'ensemble de la période 1979 à 1989 125
Annexe 6	Compatibilité de la vie aquatique et des usages avec la qualité de l'eau observée en période estivale (1988-1989) 133
Annexe 7	Cycles annuels de variation des descripteurs de qualité de l'eau aux différentes stations du bassin de la rivière du Nord 137
Annexe 8	Séries chronologiques des descripteurs de qualité de l'eau aux différentes stations du bassin de la rivière du Nord 149

Annexe 9	Écart relatif $((A-B)/B)$ entre les débits mensuels moyens (A) à la station hydrométrique de référence et ceux calculés pour la période de 1967 à 1988 (B)	161
Annexe 10	Dépassements de critères des descripteurs de qualité de l'eau aux différentes stations du bassin de la rivière du Nord	165
Annexe 11	Critères de qualité de l'eau pour la protection de la vie aquatique et le support de différents usages	173

INTRODUCTION

Au Québec comme ailleurs, l'utilisation de l'eau amenée par l'industrialisation, l'urbanisation et la profonde transformation de l'agriculture a conduit à une détérioration importante de la qualité des eaux des lacs et rivières. Reconnaissant l'envergure et l'acuité de ce problème, le gouvernement du Québec décidait, en 1978, de tout mettre en oeuvre afin que cesse la dégradation de nos écosystèmes aquatiques. Pour ce faire, il confiait au ministère de l'Environnement le mandat d'appliquer les premières mesures pour remédier à la situation. Cette année-là marquait le début du Programme d'assainissement des eaux (PAEQ), la plus importante entreprise de dépollution jamais amorcée au Québec.

Par ce programme, le Ministère désirait s'attaquer aux trois principales sources de pollution, soit les rejets urbains, industriels et agricoles. Les actions qu'il a entreprises visent à protéger la vie aquatique de même qu'à conserver une eau d'une qualité permettant le maintien des usages actuels ou la récupération de ceux qui sont naturellement souhaitables.

Avec des déboursés qui doivent atteindre plus de sept milliards de dollars, il convenait de mesurer les retombées écologiques d'un tel programme. C'est pourquoi, près de huit ans après son lancement et quelques années après la mise en service des premières stations d'épuration municipales découlant du PAEQ, la Direction de la qualité des cours d'eau (DQCE) du ministère de l'Environnement du Québec se voyait confier, en 1986, le mandat d'évaluer l'impact de ces ouvrages et celui des interventions d'assainissement industriel et agricole sur la qualité de l'eau.

Pour accomplir cette tâche, la DQCE a modifié les objectifs de son réseau-rivières, qui assurait depuis 1979 la surveillance de la qualité générale des principales rivières du Québec, afin de concentrer ses efforts sur le suivi du PAEQ. En 1986-1987, huit rivières, dont les rivières L'Assomption, Yamaska, Chaudière et Bécancour, ont fait l'objet d'un tel suivi. Seize autres rivières se sont ajoutées par la suite en 1989-1990. Même si la totalité des interventions d'assainissement ne sont pas encore réalisées sur ces bassins versants, et qu'on ne peut donc pas s'attendre, à l'étape où nous en sommes, à une récupération complète des plans d'eau, nous avons décidé

d'entreprendre l'interprétation des données historiques disponibles et de dresser un bilan partiel de l'impact du PAEQ sur la qualité des cours d'eau et ce, afin de rendre disponibles des informations qui n'existaient auparavant que sous la forme de données brutes.

Le bassin versant de la rivière du Nord, qui fait l'objet de cette étude, est le cinquième bassin, après ceux des rivières citées plus haut, pour lequel un bilan partiel a été fait.

Les objectifs de ce rapport visent essentiellement à:

- caractériser à l'échelle spatiale la qualité des eaux de la rivière du Nord et de ses principaux tributaires à partir des données colligées de janvier 1979 à décembre 1991;
- étudier l'évolution temporelle des données afin de mettre en évidence les tendances dans la qualité des eaux;
- faire l'adéquation entre la qualité de l'eau, son évolution, l'état d'avancement du PAEQ ainsi que les sources de pollution résiduelles.

Le chapitre premier présente une analyse descriptive du bassin hydrographique de la rivière du Nord, laquelle trace les profils physique et socio-économique du territoire. Le chapitre 2 traite de l'état d'avancement du PAEQ en fonction des principaux usages de l'eau et des interventions d'assainissement réalisées jusqu'à ce jour à l'intérieur du bassin. Le chapitre 3, noeud du rapport, porte sur la qualité des eaux de surface et constitue la toile de fond sur laquelle s'esquissent les événements marquants de la période de 1979 à 1991. Cinq thèmes majeurs y sont développés. Le premier point étudie la variabilité spatiale de la qualité de l'eau. Le deuxième point présente les résultats d'analyse des séries temporelles et discute des tendances détectées à la lumière des caractéristiques socio-économiques et des interventions d'assainissement propres à chaque secteur du bassin. Le troisième point examine le comportement des descripteurs physico-chimiques vis-à-vis des critères fixés pour la protection de la vie aquatique et l'eau brute d'approvisionnement. Le quatrième point met en lumière l'évolution et la répartition des apports massiques d'azote et de

phosphore mesurés aux stations principales. Le cinquième décrit les améliorations notées dans le cadre du programme de suivi visuel. Le volet "synthèse et conclusion" fait ressortir les points saillants de l'étude et brosse un bilan sommaire de la qualité générale de l'eau du bassin.¹

¹Les rivières mentionnées plus haut sont celles qui, jusqu'à ce jour, ont fait l'objet d'une étude exhaustive. Les autres cours d'eau sous surveillance sont les rivières Matapédia, Etchemin, Châteauguay, du Lièvre, Gatineau, des Outaouais, des Mille Îles, des Prairies, Saint-Maurice, Sainte-Anne, Jacques-Cartier, Saint-Charles, Maskinongé, du Loup, ainsi que le Saguenay et le fleuve Saint-Laurent.

CHAPITRE 1

DESCRIPTION DU BASSIN VERSANT

1.1 PROFIL PHYSIQUE

1.1.1 Situation géographique

Le bassin de la rivière du Nord se situe à une trentaine de kilomètres au nord-ouest de l'île de Montréal et est compris entre les latitudes 45° 31' et 46° 14' d'une part et les longitudes 73° 56' et 74° 34' d'autre part (figure 1.1). Il est borné au nord et à l'est par le bassin de la rivière l'Assomption, à l'ouest par le bassin de la rivière Rouge, et au sud par les bassins des rivières Du Chêne et Mascouche (Terreault, 1972). Mesurant environ 75 km de long dans l'axe nord-sud et 45 km de large dans l'axe est-ouest, ses cours d'eau drainent une superficie de 2 213 km². On y retrouve principalement les comtés de Terrebonne et d'Argenteuil, ainsi qu'une petite partie du comté de Deux-Montagnes.

1.1.2 Physiographie

Le territoire chevauche deux régions naturelles distinctes, soit les basses terres du Saint-Laurent et le plateau laurentien (figure 1.2). Ce dernier domine les basses terres et est séparé de celles-ci par un escarpement dit laurentien au pied duquel coule la rivière du Nord entre Saint-Jérôme et Lachute.

Le plateau, qui fait partie du bouclier canadien, présente un relief accidenté, allant de valonné au sud, à montagneux au nord. Quelques sommets atteignent au-delà de 610 m et sont concentrés à la limite nord du bassin (Desmeules & Gélinas, 1978). Les dépôts de till glaciaires couvrent la majeure partie de cette région. Ils consistent en un mélange de matériaux disparates

dont la grosseur varie depuis l'argile, le limon et le sable, jusqu'au gravier et aux grosses pierres (Comité technique du bassin de la rivière du Nord, 1972).

Exception faite des collines de Saint-André qui s'élèvent à plus de 110 m, le relief des basses terres est presque inexistant. C'est une plaine parsemée de faibles ondulations, caractérisée par des dépôts argileux massifs et uniformes.

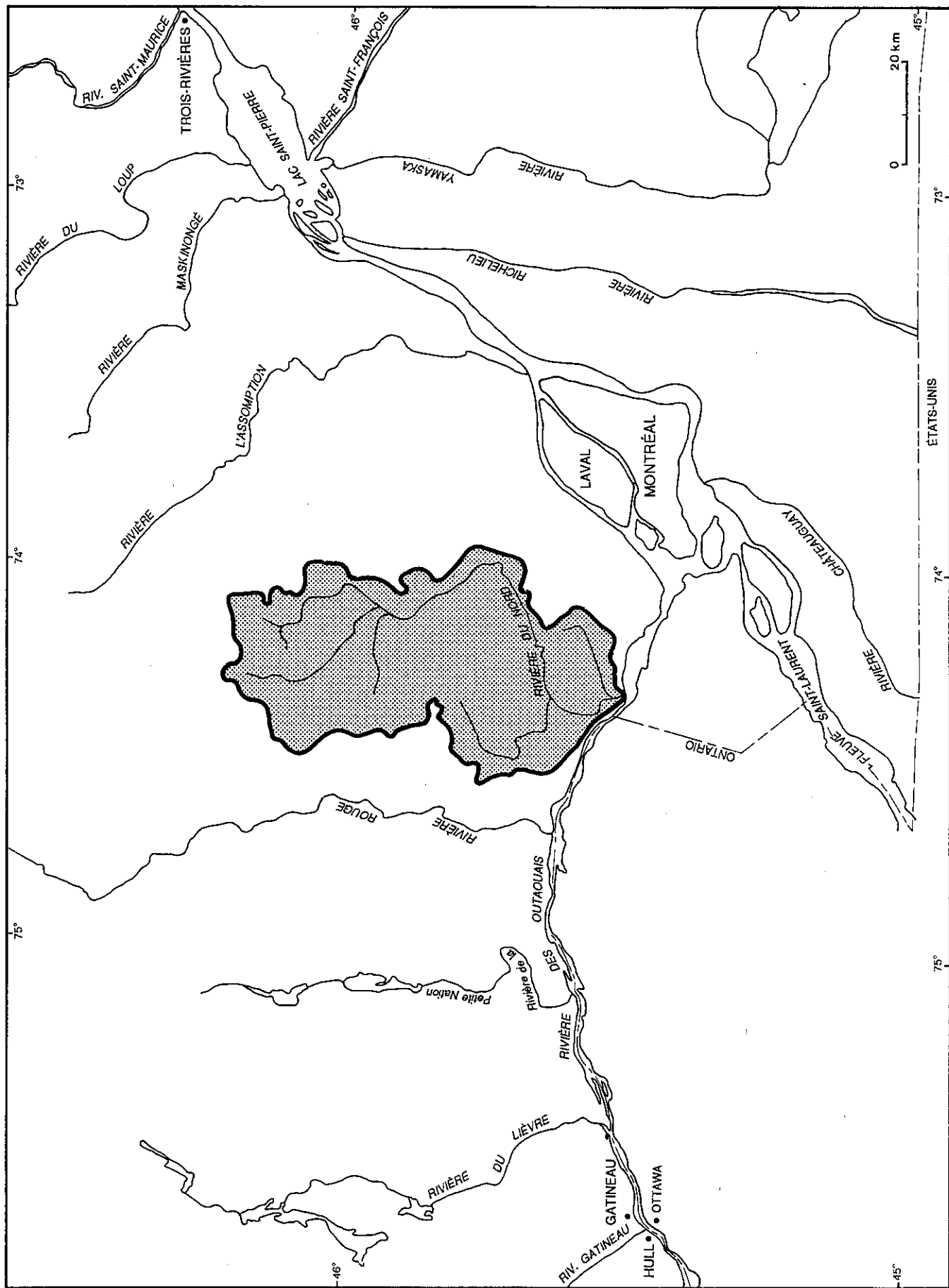


Figure 1.1 Situation géographique du bassin de la rivière du Nord (Québec)

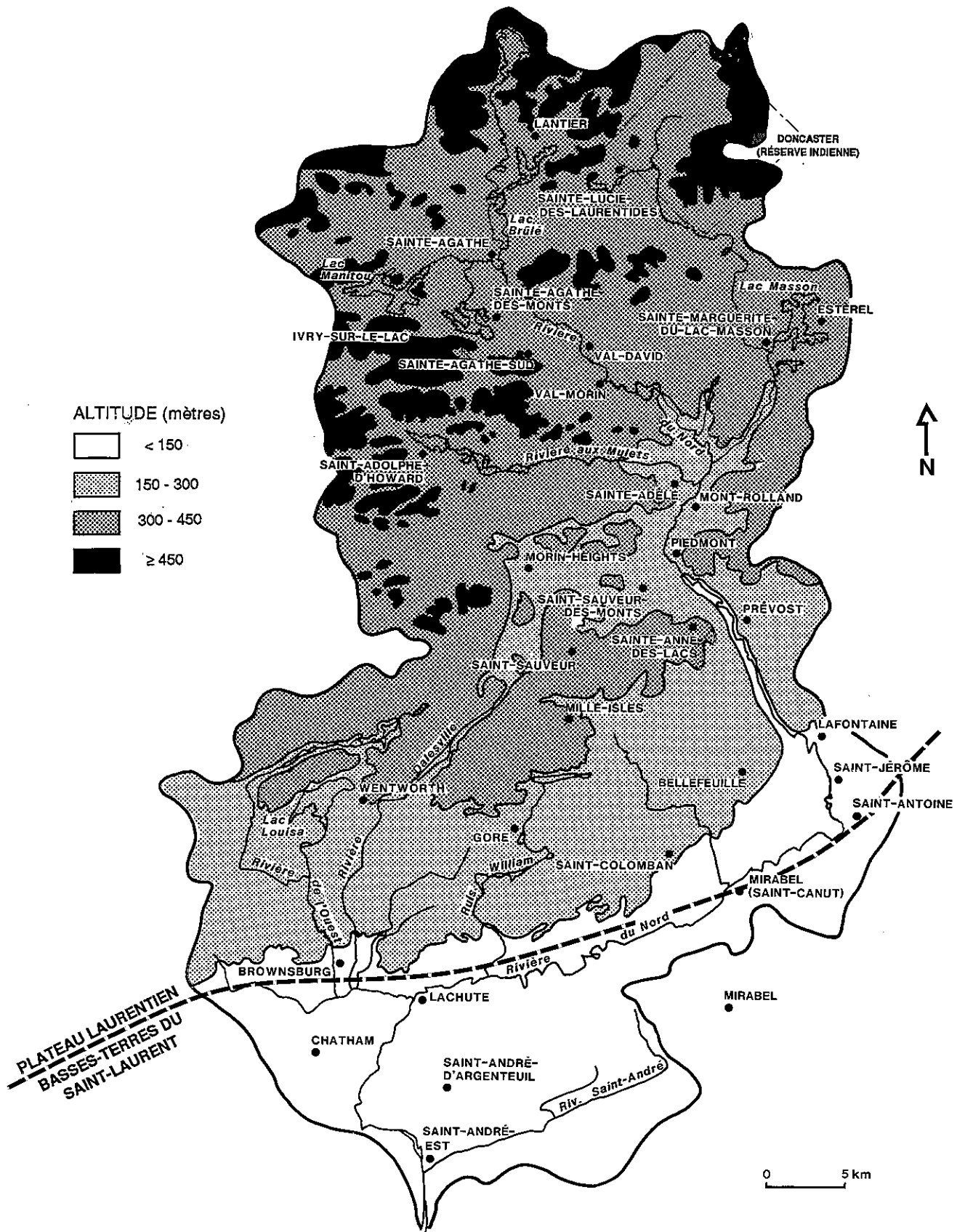


Figure 1.2 Régions physiographiques du bassin versant de la rivière du Nord

1.1.3 Hydrographie

Cours principal

La rivière du Nord prend sa source dans le lac de la Montagne Noire et dans une chaîne de lacs dont le lac Brûlé est le plus important. Après avoir drainé Sainte-Agathe-des-Monts, elle se dirige vers le sud-est et coule parallèlement à l'autoroute des Laurentides. Sur son parcours vers Saint-Jérôme, elle reçoit les eaux du ruisseau Noir, des rivières Aux Mulets et Simon en sa rive droite et de la rivière Doncaster en sa rive gauche.

À Saint-Jérôme, la rivière quitte les terres du plateau laurentien et tourne brusquement vers le sud-ouest. Elle serpente jusqu'à Lachute, au pied de l'escarpement laurentien. Les principaux tributaires de cette zone viennent de la région élevée au nord; ce sont les ruisseaux Bonniebrook et William et la rivière de l'Ouest, laquelle déverse ses eaux au coeur de Lachute.

À partir de Lachute, la rivière du Nord se dirige vers le sud et se jette dans la rivière des Outaouais à la tête du lac des Deux Montagnes. Elle reçoit, à la hauteur du village de Saint-André, les eaux de la rivière du même nom qui draine la plus grande partie des basses terres.

Profil en long

Le profil en long de la rivière du Nord présente une pente moyenne de 3,1 m/km, caractérisée par quelques changements rapides de dénivellation propres à la physiographie du territoire (figure 1.3). Ainsi se démarque l'escarpement laurentien en amont de l'embouchure de la rivière de l'Ouest et dans la zone située entre Lafontaine et Saint-Jérôme. De part et d'autre de cet escarpement se retrouvent d'autres secteurs particuliers. Au nord, la pente est accentuée, particulièrement sur toute la longueur de la rivière de l'Ouest et en amont de la jonction de la rivière du Nord avec la Doncaster. Au sud, se distingue le plateau des basses terres, où la pente demeure douce et régulière à partir de Saint-Jérôme.

Lacs et réservoirs

La présence des lacs est très importante sur le bassin de la rivière du Nord. Celui-ci en contient 458 qui couvrent près de 80 km², soit plus de 3,6 % de la superficie totale du territoire. De tous ces plans d'eau, trente s'étendent sur plus de 0,5 km², les plus importants étant les lacs Louisa, Manitou, Masson, des Sables, de la Montagne Noire et Brûlé.

1.1.4 Hydrologie

La répartition et l'évolution de l'écoulement annuel à l'embouchure de la rivière du Nord ont été extrapolées à partir des données recueillies à la station débitmétrique de référence, située à Saint-Jérôme (040110) (figure 1.4). Cette station demeure la plus représentative puisque les débits y sont mesurés depuis 1930.

La répartition de l'écoulement annuel indique que la crue printanière s'amorce en mars, après un étiage hivernal qui atteint habituellement son minimum en janvier, pour culminer en avril. Au printemps, les débits maximaux journaliers peuvent atteindre près de 300 m³/s au plus fort de la crue (un maximum de 549 m³/s en 1976). L'étiage estival se produit habituellement en juillet-août et les débits minimaux journaliers peuvent alors diminuer aux environs de 10 m³/s par temps sec (un minimum de 0,087 m³/s en 1975). Le tableau 1.1 présente les caractéristiques hydrologiques de la rivière du Nord et de la rivière Doncaster, l'un de ses principaux tributaires.

Le débit moyen annuel enregistré au cours de la période de référence (59 ans) s'établit à 42 m³/s, mais on peut remarquer que les débits moyens annuels de 1982 ainsi que ceux mesurés depuis 1984 sont demeurés au-dessous de cette valeur.

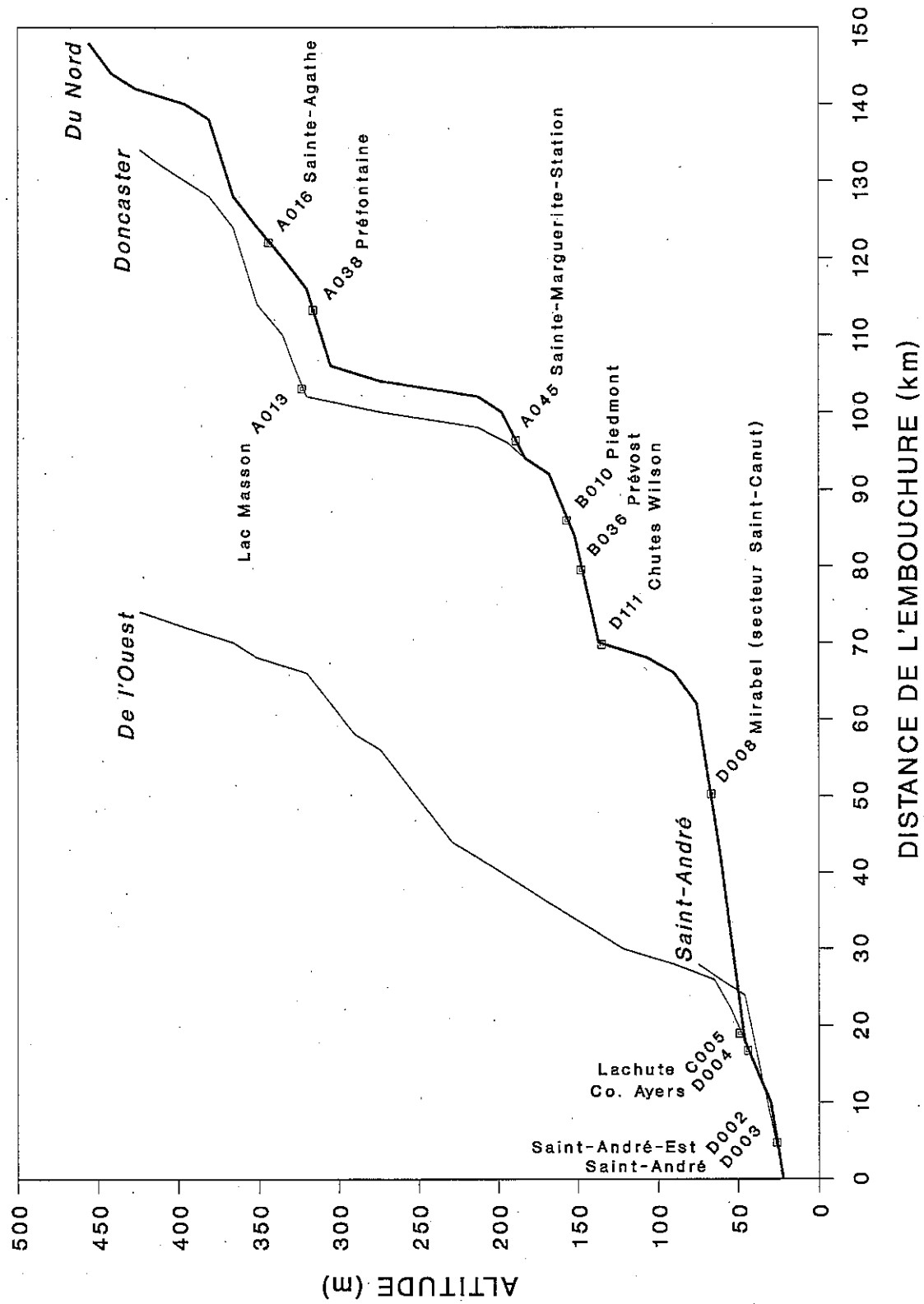


Figure 1.3 Profil en long de la rivière du Nord et de ses principaux tributaires

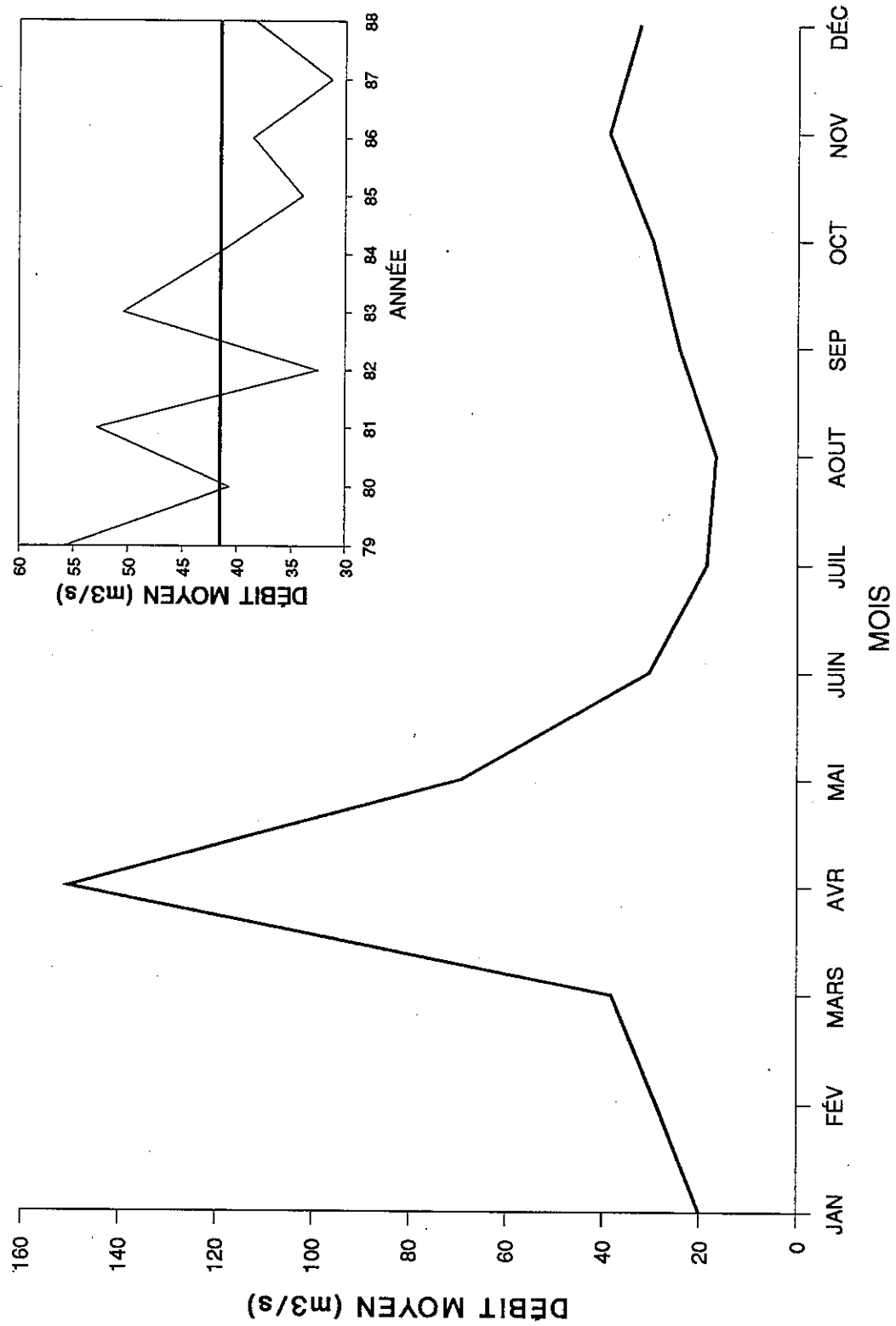


Figure 1.4 Répartition et évolution de l'écoulement annuel de la rivière du Nord (station D002 à Saint-André-Est)

Tableau 1.1 Caractéristiques hydrologiques des rivières du Nord et Doncaster pour la période d'étude

Station débitmétrique (numéro)	Bassin versant (km ²)	Débits ^{1,2} (m ³ /s)		
		Q ₇₋₂ estival	Q ₇₋₂ annuel	Q moyen
Du Nord à Saint-Jérôme (040110)	1 170	6,22	5,89	23,32
Du Nord à Sainte-Agathe (040122)	311	1,46	1,40	6,88
Doncaster en aval du lac Élevé (040129)	109	0,48	0,40	2,16

1- Q₇₋₂: débit à l'étiage mesuré sur 7 jours consécutifs avec une récurrence de 2 ans

2- Les débits à l'étiage ont été calculés à partir des données de la période de référence.

Source: MENVIQ, Direction du réseau hydrique

1.2 SECTEURS D'ÉTUDE

Pour les fins de l'analyse et de l'interprétation des données sur la qualité de l'eau, le bassin versant de la rivière du Nord a été divisé en quatre secteurs relativement homogènes (figure 1.5), en tenant compte principalement des caractéristiques hydrographiques, de l'utilisation du territoire et de l'activité socio-économique prenant place dans le bassin. Une division semblable a déjà été utilisée dans le passé lors d'études portant sur ce bassin (Durocher et Sylvestre, 1978). Ce sont les secteurs de la rivière du Nord supérieure (secteur A), de la rivière du Nord centre (secteur B), de la rivière du Nord inférieure (secteur D) et de la rivière de l'Ouest (secteur C).

Le secteur de la rivière du Nord supérieure regroupe la partie amont de la rivière du Nord ainsi que le bassin de la rivière Doncaster et s'étend vers le sud jusqu'à la confluence de ces deux cours d'eau. Avec une superficie de 663 km² (30 % de la superficie totale du bassin), il s'agit d'une région à vocation récréative dont le territoire abonde en lacs d'importance et où domine la forêt. Le secteur de la rivière du Nord centre comprend, comme son nom l'indique, la partie centrale de la rivière du Nord jusqu'au nord de Lafontaine, dans laquelle se jettent les rivières aux Mulets et Simon. La vocation de cette région de 477 km² (22 %) est surtout récréative, même s'il y a quelques industries ainsi qu'un peu d'agriculture. Le secteur de la rivière de l'Ouest comprend tout le bassin de cette dernière, jusqu'à son embouchure à Lachute. Ce secteur de 354 km² (16 %) revêt, comme le précédent, une vocation mixte où la récréation, l'agriculture et l'industrie sont omniprésentes. Enfin, le secteur de la rivière du Nord inférieure comprend la partie aval du bassin de la rivière du Nord, de même que les bassins de la rivière Bonniebrook et de la rivière Saint-André. Ici, la vocation est double; l'agriculture et l'industrie occupent une partie importante de ce territoire de 720 km² (32 %).

Le profil socio-économique du bassin de la rivière du Nord, qui fait l'objet de la prochaine section, sera brossé en tenant compte de ces divisions. L'utilisation du territoire, la démographie, les industries et l'agriculture seront abordées tour à tour et permettront de mieux caractériser chacun des secteurs. Le tableau 1.2 résume les caractéristiques physiques du bassin de la rivière du Nord par secteur d'étude.

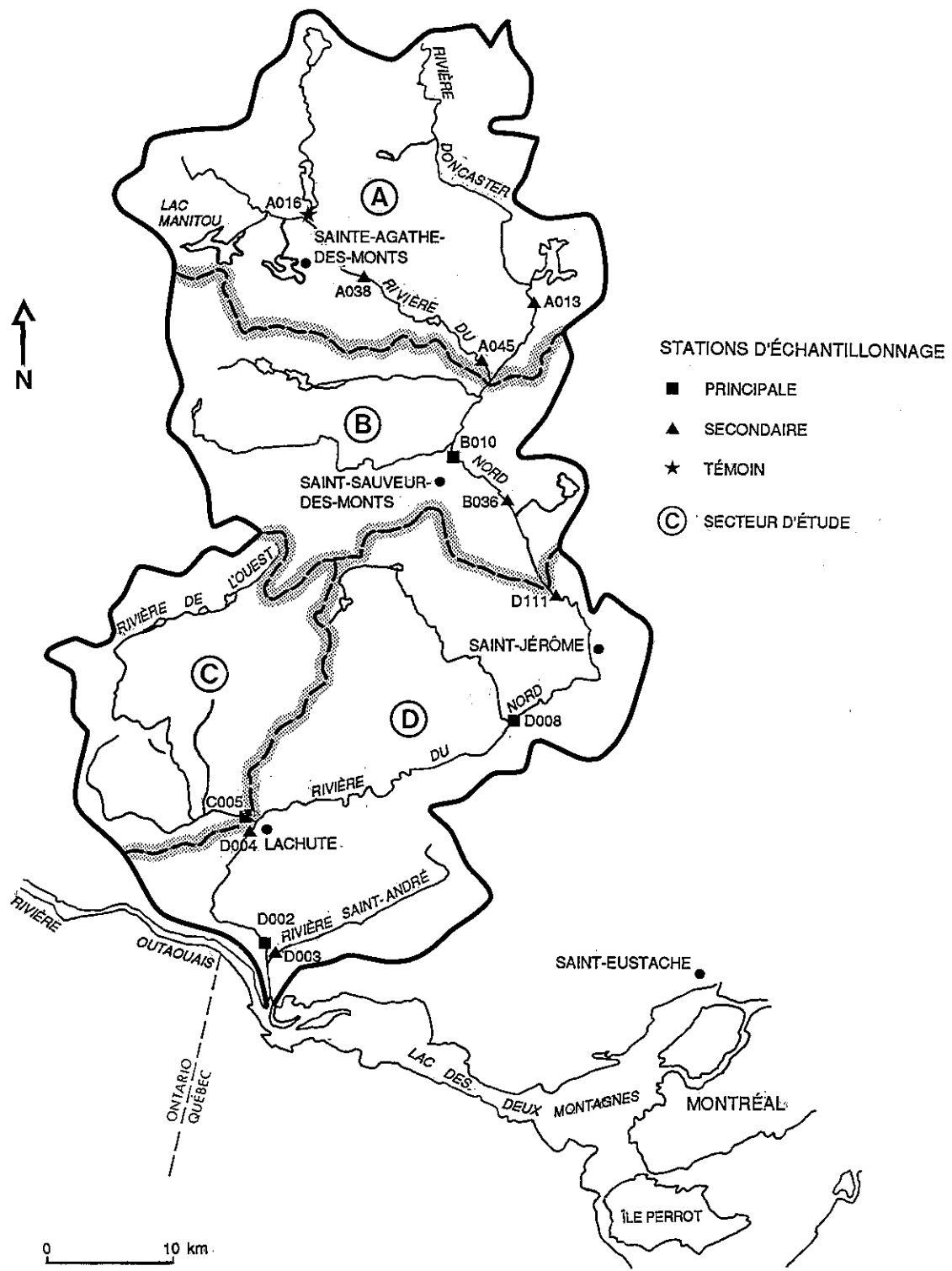


Figure 1.5 Localisation des secteurs d'étude et des stations d'échantillonnage

Tableau 1.2 Caractéristiques physiques et climatiques du bassin de la rivière du Nord et utilisation du territoire

Caractéristiques	Secteurs				Total bassin
	A Du Nord supérieure	B Du Nord centre	C De l'Ouest	D Du Nord inférieure	
Superficie (km ²)	663	477	354	720	2 213
(%)	30	22	16	32	100
Principaux lacs (≥ 0,5 km ²)	13	8	5	4	30
Longueur du tronçon (km)	46	23	46	72	141
Pente moyenne (m/km)	4,3	1,4	7,3	0,9	3,1
Physiographie (%)					
plateau laurentien	100	100	91	48	82
basses terres	0	0	9	52	18
Altitude (m)	190 à 661	150 à 586	60 à 450	21 à 375	21 à 661
Climatologie ¹					
Station météorologique	Sainte-Agathe-des-Monts		Lachute		
Altitude de la station (m)	399		91		
Précipitations totales (mm/an)	1 164		1 062		
Neige (cm/an)	395,7		247,5		
Jours de précipitation	185		150		
Température hiver/été (°C)	-13,4/17,2		-11,8/19,5		
Période sans gel (jours)	115		135		
Utilisation du territoire (%)					
Forêt	82,5	76,7	79,9	50,9	70,6
Terres agricoles	6,4	11,6	13,3	40,8	19,9
Eaux	7,4	5,4	5,1	2,3	4,9
Autres	3,7	6,3	1,7	6,1	4,6

1- Valeurs moyennes calculées sur 30 ans (1951 à 1980)

1.3 PROFIL SOCIO-ÉCONOMIQUE

1.3.1 Utilisation du territoire

Le bassin versant de la rivière du Nord est dominé par la forêt qui couvre plus de 70 % de sa superficie (tableau 1.2). Les terres agricoles viennent au second rang avec 20% du territoire, dont les deux tiers (67,6 %) sont constituées par des terres améliorées. Ces dernières correspondent aux terres cultivées, qui regroupent principalement les terres en culture, les pâturages entretenus et les jachères. Les étendues d'eau et les affectations urbaines totalisent chacun moins de 5 % de la superficie totale.

L'utilisation du territoire et la nature des activités humaines ont nettement été conditionnées par la physiographie. Située au coeur des Laurentides, la partie septentrionale du bassin (secteurs A, B et C), avec ses collines boisées, ses innombrables lacs et ses petites rivières, s'est vu attribuer une vocation touristique et récréative d'une grande importance qui date du début du siècle. D'autre part, le secteur D, qui s'étend en grande partie dans les basses-terres, prend un tout autre aspect. En aval de Saint-Jérôme, le relief s'adoucit et les forêts disparaissent pour faire place à de vastes zones ouvertes davantage propices à la culture et à l'élevage. Les zones agricoles y sont concentrées dans une proportion de 80 % par rapport à l'ensemble du bassin et la plupart des terres (70,9 %) sont de nature améliorée. C'est le long de la vallée qui relie les basses-terres au plateau laurentien que se sont greffés les principaux centres urbains et industriels de toute la région.

1.3.2 Démographie

La population régulière permanente du bassin de la rivière du Nord se répartit au sein de 34 municipalités et comptait en 1989 plus de 105 000 personnes, soit une augmentation de 10 % au cours de la décennie précédente (tableau 1.3). La densité moyenne de la population s'établissait ainsi à 47,8 habitants par km².

Le secteur de la rivière du Nord supérieure, qui englobe 11 municipalités (incluant la réserve indienne de Doncaster), a subi la plus petite hausse de population (4,7 %) et c'est également celui-ci qui présentait en 1989 la plus faible densité (22,1 habitants/km²). Sainte-Agathe-des-Monts est demeurée l'agglomération la plus importante avec ses 5 254 habitants, en dépit de l'essor d'autres municipalités comme Val-David et Sainte-Agathe-Sud.

Les neuf municipalités du secteur de la rivière du Nord centre ont sans exception vu leurs populations respectives s'accroître, certaines comme Prévost et Sainte-Anne-des-Lacs ayant presque doublé leur nombre d'habitants. C'est d'ailleurs cette partie du bassin qui a présenté la plus forte augmentation démographique (25,6 %). Sa densité de 49,3 habitants/km² est la deuxième plus importante.

Entre 1979 et 1989, le secteur de la rivière de l'Ouest est le seul qui a vu sa population totale diminuer. De l'ordre de 11 %, cette baisse a particulièrement touché la ville de Brownsburg dont le nombre d'habitants est passé de 3 380 à 2 679. Avec seulement trois municipalités, y compris Lachute qui chevauche plus d'un secteur (en l'occurrence C et D), cette région s'avère la moins peuplée du bassin. Toutefois, compte tenu de sa superficie, sa densité n'est pas pour autant la plus petite (24,7 habitants/km²).

La rivière du Nord inférieure est demeurée le secteur le plus urbanisé et le plus peuplé avec au-delà de 61 000 habitants (85,1 habitants/km²), ce qui représente 58 % de la population totale du bassin. De ses 12 municipalités, celle de Saint-Jérôme constitue l'agglomération où se concentre la plus grande partie de cette population (23 316 habitants) et ce, malgré une chute de 14,3 % depuis 1979.

Population saisonnière

Principal pôle d'attraction récréatif de la population montréalaise, la région des Laurentides est envahie annuellement par une masse de résidents temporaires qui, à titre de vacanciers,

viennent s'installer pour une durée allant de quelques jours jusqu'à plusieurs semaines. Il est toutefois difficile d'estimer l'ampleur réelle du phénomène puisque les municipalités n'ont pas toutes la même approche concernant le dénombrement de ces gens. Pour une chambre d'hôtel, un chalet ou un espace de camping loué, on compte souvent un taux d'occupation maximum. De plus, plusieurs de ces personnes ont probablement un lieu de résidence permanent dans le bassin même. Néanmoins, il n'y a pas de doute à croire que cette population flottante a un impact non négligeable dans le bassin de la rivière du Nord puisqu'elle vient doubler le nombre d'habitants pour l'ensemble de celui-ci (tableau 1.4).

Les secteurs de la rivière du Nord supérieure et de la rivière du Nord centre sont les plus concernés puisque leur population totale s'accroît respectivement de 75,4 % et 68,3 %, par rapport à près de 20 % pour les secteurs plus au sud. Les agglomérations de Sainte-Agathe-des-Monts, Saint-Adolphe-d'Howard et Sainte-Adèle accueillent ainsi plusieurs milliers de vacanciers, tant l'hiver que pendant l'été.

1.3.3 Industries

On dénombre environ 217 industries dans le bassin de la rivière du Nord, de petites et moyennes entreprises pour la plupart (tableau 1.5). La rivière du Nord inférieure supporte la majorité d'entre elles, soit 75,6 %, proportion dominée par des industries appartenant au secteur de la chimie (35 %) (CRIQ, 1990). Les entreprises oeuvrant dans la métallurgie, les pâtes et papiers, l'agro-alimentaire et les textiles occupent dans l'ordre les autres rangs. À Saint-Jérôme et Lachute, principaux centres où gravitent les activités économiques, se retrouvent respectivement 73 et 27 de ces industries. Les autres sous-bassins sont relativement peu industrialisés.

Tableau 1.3 Données socio-économiques des municipalités du bassin de la rivière du Nord

Municipalité	Démographie ¹			PAEQ			Agriculture			Industries retenues au PAEQ	
	Population 1979	Population 1989	Différence (%)	Réseau d'égouts ²	Population raccordée ³ (%)	Type de traitement ⁴	Date de mise en service ⁵	Surface cultivable (ha)	Cheptel (U.A.)		Densité (U.A./ha)
Secteur A - Du Nord supérieure											
Doncaster	16	6	-62,5	non	-	-	-	0	0	0	0
Estérel	1 209	56	-95,3	non	-	-	-	0	0	0	0
Ivry-sur-le-Lac	330	194	-41,2	non	-	-	-	0	0	0	0
Lanier	420	433	3,1	non	-	-	-	0	0	0	0
Sainte-Agathe	700	1 071	53,0	non	-	-	-	517	41	0,08	0
Sainte-Agathe-des-Monts	5 600	5 254	-6,2	oui conjoint	7 000 (100)	BA	86-11*	0	0	0	0
Sainte-Agathe-Sud	900	1 554	72,7	oui conjoint				0	0	0	2
Sainte-Lucie-des-Laurentides	450	750	66,7	oui	525 (70,0)	EA	86-12*	0	0	0	0
Sainte-Marguerite-du-Lac-Masson	1 470	1 590	8,2	oui	180 (84,1)	-	-	0	0	0	0
Val-David	1 900	2 497	31,4	oui	4 500 (100)	EA	81-06	0	0	0	0
Val-Morin	975	1 241	27,3	oui	105 (8,5)	FS	80-10	0	0	0	0

Tableau 1.3 (suite)

Municipalité	Démographie ¹			PAEQ				Agriculture			Industries retenues au PAEQ
	Population 1979	Population 1989	Différence (%)	Réseau d'égouts ²	Population raccordée ³ (%)	Type de traitement ⁴	Date de mise en service ⁵	Surface cultivable (ha)	Cheptel (U.A.)	Densité (U.A./ha)	
Mont-Rolland	1 980	2 123	7,2	oui (Mont Gabriel)	400 (6,3)	EA	89-09*	0	0	0	0
Sainte-Adèle	4 060	4 272	6,8	oui conjoint	5 000 (78,2)	BA	86-10	0	0	0	1
Morin-Heights	1 450	1 676	15,6	oui (Alpine Inn)	400 (6,3)	EA	89-12	0	0	0	0
Piedmont	850	1 061	24,8	non	-	-	-	0	0	0	0
Saint-Sauveur	950	1 623	70,8	oui conjoint	7 123 (100)	IND	-	30	70	2,33	0
Saint- Sauveur-des- Monts	1 800	2 435	35,3	oui conjoint	-	-	-	0	0	0	0
Prévost	2 720	5 229	92,2	oui	2 200 (42,1)	EA	90-12	73	265	3,63	0
Saint- Adolphe- d'Howard	1 390	1 605	15,5	oui	620 (38,6)	EA	90-06	0	0	0	0
Sainte-Anne- des-Lacs	570	1 100	93,0	non	-	-	-	0	0	0	0

Tableau 1.3 (suite)

Municipalité	Démographie ¹		PAEQ				Agriculture		Industries retenues au PAEQ		
	Population 1979	Population 1989	Différence (%)	Réseau d'égouts ²	Population raccordée ³ (%)	Type de traitement ⁴	Date de mise en service ⁵	Surface cultivable (ha)		Chapitel (U.A.)	Densité (U.A./ha)
Brownsburg	3 380	2 679	-20,7	oui	3107 (100)	IND	-	0	0	0	1
Chatham ⁶								2 752	1 530	0,56	0
Lachute ⁶	6 250	5 793	-7,3	oui	6 250 (100)	IND	-	208	103	0,50	1
Wentworth	187	273	46,0	non	-	-	-	0	0	0	0

Secteur C - De l'Ouest

Tableau 1.3 (suite)

Municipalité	Démographie ¹			PAEQ				Agriculture			Industries retenues au PAEQ
	Population 1979	Population 1989	Différence (%)	Réseau d'égouts ²	Population raccordée ³ (%)	Type de traitement ⁴	Date de mise en service ⁵	Surface cultivable (ha)	Chéptel (U.A.)	Densité (U.A./ha)	
Bellefeuille	3 484	7 697	120,9					522	638	1,22	0
Lafontaine	3 490	5 344	53,1					0	0	0	1
Saint-Antoine	6 800	7 691	13,1		40 467 (91,9)	IND	-				1
Saint-Jérôme	27 200	23 316	14,3					0	0	0	11
Chatham ⁶	3 082	3 587	16,4		700 (19,5)	IND	-	2 752	1 530	0,56	2
Gore	236	706	199,2		-	-		0	0	0	0
Lachute ⁶	6 250	6 793	7,3		6 250 (100)	IND	-	1 180	585	0,50	6
Mirabel (St-Canut) (St-Hermas)	1 392	1 250	11,6		685 (54,8)	BA	-	10 656	5 864	0,55	4
Mille-Isles	404	736	82,2		240	IND	-	0	0	0	0
Saint-André-d'Argenteuil	844	1 104	30,8		-	-	-	6 209	3 589	0,58	0
Saint-André-Est	1 200	1 351	12,6		-	-	-	0	0	0	2
Saint-Colomban	1 300	2 684	106,5		-	-	-	0	0	0	0

Secteur D - Du Nord inférieure

Tableau 1.3 (suite et fin)

Municipalité	Démographie ¹		PAEQ			Agriculture			Industries retenues au PAEQ		
	Population 1979	Population 1989	Différence (%)	Réseau d'égouts ²	Population raccordée ³ (%)	Type de traitement ⁴	Date de mise en service ⁵	Surface cultivable (ha)		Cheptel (U.A.)	Densité (U.A./ha)
Secteur A	13 961	14 646	4,7	5	12 310 (84,1)	-	-	517	41	0,08	2
Secteur B	15 710	21 124	25,6	4	15 743 (74,5)	-	-	103	335	3,25	1
Secteur C	9 817	8 745	-10,9	2	9 357 (100)	-	-	2 960	1 633	0,55	2
Secteur D	55 682	61 259	9,1	4	48 342 (78,9)	-	-	21 319	12 206	0,57	27
Total bassin	95 170	105 774	10,0	15	85 752 (81,1)	-	-	24 899	14 215	0,57	32
Sommaire											

1- Ces valeurs n'incluent pas la population estivale.

2- Les zones encadrées regroupent les municipalités qui possèdent un réseau d'égouts aboutissant à une station d'épuration conjointe.

3- Désigne la population raccordée au réseau d'égouts mais pas nécessairement traitée. La valeur inscrite correspond à la capacité de la station, et le pourcentage calculé ne tient pas compte de la population saisonnière sauf dans le cas de Saint-Sauveur.

4- BA: boues activées, EA: étangs facultatifs aérés, ENA: étangs non aérés, FS: fosse septique, IND: indéterminé

5- L'usine d'épuration est en opération mais peut être encore en période de rodage. La date inscrite peut être une date prévue et, dans certains cas, les travaux peuvent ne pas être encore commencés. L'astérisque indique qu'une infrastructure d'épuration existait avant le PAEQ.

6- Les municipalités de Chatham et Lachute se retrouvent à la fois dans les secteurs C et D; consultez le texte pour explications.

Sources: Démographie: Répertoire des municipalités du Québec (1979, 1989)

PAEQ: Direction de l'assainissement urbain, MENVIQ

Agriculture: Statistiques Canada (1986)

Industries: Direction des programmes sectoriels, MENVIQ

Tableau 1.4 Populations permanentes et saisonnières de chaque municipalité du bassin de la rivière du Nord, en 1989

Municipalité	Population permanente	Population saisonnière	Population totale	Différence ¹ (%)
Secteur A - Du Nord supérieure				
Doncaster	6	-	6	0
Estérel	56	950	1 006	94,4
Ivry-sur-le-Lac	194	1 000	1 194	83,8
Lantier	433	2 476	2 909	82,5
Sainte-Agathe	1 071	3 000	4 071	73,7
Sainte-Agathe-des-Monts	5 254	20 000	25 254	79,2
Sainte-Agathe-Sud	1 554	360	1 914	18,8
Sainte-Lucie-des-Laurentides	750	2 500	3 250	76,9
Sainte-Marguerite-du-Lac-Masson	1 590	6 000	7 590	79,1
Val-David	2 497	5 000	7 497	66,7
Val-Morin	1 241	3 100	4 341	71,4
Secteur B - Du Nord centre				
Mont-Rolland	2 123	1 500	3 623	41,4
Morin-Heights	1 676	2 000	3 676	54,5
Piedmont	1 061	2 500	3 561	70,2
Prévost	5 229	3 000	8 229	36,4
Saint-Adolphe-d'Howard	1 605	10 000	11 605	86,2
Saint-Sauveur	1 623	7 000	8 623	81,2
Saint-Sauveur-des-Monts	2 435	2 500	4 935	50,6
Sainte-Adèle	4 272	15 000	19 272	77,8
Sainte-Anne-des-Lacs	1 100	2 000	3 100	64,5

Tableau 1.4 (suite et fin)

Municipalité	Population régulière	Population saisonnière	Population totale	Différence ¹ (%)
Secteur C - De l'Ouest				
Brownsburg	2 679	6	2 685	1,0
Lachute	5 793	250	6 043	4,1
Wentworth	273	1 800	2 073	86,8
Secteur D - Du Nord inférieure				
Bellefeuille	7 697	591	8 288	7,1
Chatham	3 587	2 600	6 187	42,0
Gore	706	2 300	3 006	76,5
Lachute	5 793	250	6 043	4,1
Lafontaine	5 344	8	5 352	0,1
Mille-Isles	736	350	1 086	32,2
Mirabel (secteur Saint-Canut)	1 250	1 500	2 750	54,5
Saint-André-d'Argenteuil	1 104	300	1 404	21,4
Saint-André-Est	1 351	200	1 551	12,9
Saint-Antoine	7 691	2	7 693	0
Saint-Colomban	2 684	6 000	8 684	69,1
Saint-Jérôme	23 316	8	23 324	0
Sommaire				
Secteur A	14 646	44 836	59 476	75,4
Secteur B	21 124	45 500	66 624	68,3
Secteur C	8 745	2 056	10 801	19,0
Secteur D	61 259	14 109	75 368	18,7
Total bassin	105 774	106 051	211 825	50,1

1- Taux d'augmentation causée par la population saisonnière.

Sources: Population permanente: Répertoire des municipalités du Québec (1989)

Population saisonnière: Ministère des affaires municipales, Service des systèmes (1989)

Tableau 1.5 Répartition des industries du bassin de la rivière du Nord par secteur industriel et par secteur d'étude

Secteurs industriels ¹	Secteurs ²				Total bassin (%)
	A Du Nord supérieure	B Du Nord centre	C De l'Ouest	D Du Nord inférieure	
Agro-alimentaire (Abattoirs, conserveries, laiteries, poissonneries, boulangeries...)	3	4	0	21 ₁₀	28 ₁₀ (12,9)
Chimie (Chimie organique et inorganique, pétrochimie, reprographie, sérigraphie, tannerie, produits sanitaires...)	4	8	1 ₁	58 ₇	71 ₈ (32,7)
Métallurgie (Aciéries, fonderies, électricité, soudure, ferblanterie, moules, machinerie, stores horizontaux...)	5 ₁	1	2	36 ₂	44 ₃ (20,3)
Mines (Exploitations minières, sablières...)	0	4 ₁	0	1	5 ₁ (2,3)
Pâtes et papiers (Papiers, désencrage, matériaux de construction, scieries, moulures, meubles...)	4	8	2 ₁	30 ₃	44 ₄ (20,3)
Pétrole (Raffinage)	0	0	0	0	0
Revêtements de surface (Peinture, anodisation, chromatage, zincage...)	1 ₁	2	0	2 ₂	5 ₃ (2,3)
Textiles (Confection, teinturerie, tréfileries...)	1	2	0	14 ₃	17 ₃ (7,8)
Autres	0	1	0	2	3 (1,4)
Total (%)	18₂ (8,3)	30₁ (13,8)	5₂ (2,3)	164₂₇ (75,6)	217₃₂

1- Chaque secteur industriel regroupe plusieurs sous-secteurs dont quelques-uns sont indiqués entre parenthèses.

2- Le chiffre en indice représente le nombre d'industries ayant été retenues pour interventions d'assainissement ou dont le dossier est encore à l'étude.

Sources: MENVIQ, Direction de l'assainissement industriel, novembre 1990
Centre de recherche industrielle du Québec CRIQ, 1990

Compilation: MENVIQ, Service d'évaluation des rejets toxiques, janvier 1990
MENVIQ, Direction de la qualité des cours d'eau

1.3.4 Agriculture et élevage

La région de la rivière du Nord est relativement peu importante en ce qui a trait à la production agricole et animale comparativement à des bassins comme ceux de la Yamaska (Primeau & Grimard, 1989) et de la Chaudière (Simoneau, 1991). En 1986, elle supportait néanmoins 462 exploitations, soit une superficie cultivée de près de 25 000 ha ainsi qu'un cheptel de plus de 14 000 unités animales (tableau 1.6). Par ailleurs, ces exploitations étaient concentrées au sein des basses terres. Le secteur de la rivière du Nord inférieure comptait ainsi 80 % des fermes, tandis que la portion restante se répartissait dans les autres secteurs selon un gradient décroissant vers l'intérieur des Laurentides.

À l'échelle de tout le bassin, c'est la culture fourragère qui prédomine, suivie par les cultures à interligne étroit (avoine, blé, céréales mélangées, etc.) et par les cultures à grand interligne (maïs, pomme de terre, etc.). L'utilisation des terres améliorées semble bien s'intégrer aux activités d'élevage constituées essentiellement par celui des bovins laitiers et de boucherie. Ainsi, d'après le bilan agronomique de Gangbazo et Buteau (1985) qui vise essentiellement à déterminer dans quelle mesure la quantité de fumier produite dans le bassin dépasse les besoins des cultures, la densité animale observée s'avère très bien supportée par le milieu.

Entre 1976 et 1986, le portrait de l'agriculture et de l'élevage s'est peu modifié, bien que le cheptel de tout le territoire ait légèrement diminué au profit de la superficie totale cultivée. La proportion de foin cultivé a chuté mais celle des autres grands types de cultures a pris de l'ampleur, en particulier la culture à interligne étroit qui a doublé.

Dans les secteurs de la rivière du Nord supérieure et de la rivière du Nord centre, les recensements de Statistiques Canada indiquent que les municipalités de Sainte-Agathe, Saint-Sauveur et Prévost supportent des activités agricoles. Bien que cela puisse paraître étonnant, étant donnée la vocation essentiellement récréative de cette région, on doit savoir que ces relevés tiennent compte du lieu de résidence des propriétaires et non pas de l'adresse réelle de l'exploitation. Celle-ci peut être située dans un tout autre secteur ou même à l'extérieur du bassin. Sainte-Agathe

compterait quelques fermes dont le fourrage serait la principale production et dont le cheptel serait composé surtout de chevaux. Pour Saint-Sauveur et Prévost, le fourrage constituerait aussi l'unique culture, mais l'élevage serait plus diversifié avec un cheptel dominé par les porcs mais incluant aussi des bovins, des moutons et des chevaux.

Le secteur de la rivière de l'Ouest et le secteur de la rivière du Nord inférieure montrent des pratiques agricoles similaires. Le fourrage demeure en proportion la culture la plus courante, suivi par celle de l'avoine, du blé, du maïs et de la pomme de terre, tandis que l'élevage du bovin s'avère l'exploitation dominante. Cette combinaison est telle que la densité permmissible d'animaux est bien en deçà de la densité réelle, ce qui suppose sur une base empirique que l'élimination des fumiers ne pose pas de difficulté. Toutefois, compte tenu du fait que les activités agricoles sont concentrées à la hauteur de ce tronçon et compte tenu de la présence de tributaires comme le ruisseau des Vases et la rivière Saint-André qui drainent les terres en question, on peut s'attendre à observer certains problèmes de pollution par les fertilisants ou organique.

Tableau 1.6 Situation de l'agriculture et de l'élevage en 1976 et en 1986 dans le bassin de la rivière du Nord

Caractéristiques	Secteurs								Total bassin		
	A		B		C		D				
	Du Nord supérieure	1976	1986	Du Nord centre	1976	1986	De l'Ouest	1976		1986	Du Nord inférieure
Nombre de fermes	11	21	14	30	77	45	349	366	451	462	
Agriculture:											
Superficie totale cultivée (ha)	78	517	228	103	2 734	2 960	16 281	21 319	19 321	24 899	
(%)	0,40	2,08	1,18	0,41	14,15	11,89	84,27	85,62	100	100	
-Grand interligne (%)	5,13	0	1,32	0	10,06	15,08	11,13	15,40	10,84	14,98	
-Interligne étroit (%)	21,79	0	2,19	0	11,48	28,25	19,48	37,53	18,15	35,49	
-Fourrage (%)	37,18	96,71	49,56	100	70,78	56,66	61,88	45,94	62,90	48,49	
-Autres (%)	35,90	3,29	46,93	0	7,68	0,01	7,51	1,13	8,11	1,04	
Élevage:											
Cheptel (U.A.) ¹	399	41	374	335	2 436	1 633	13 509	12 206	16 718	14 215	
(%)	2,39	0,29	2,24	2,36	14,57	11,49	80,80	85,86	100	100	
-Bovins (%)	22,81	0	65,51	25,07	93,14	98,35	93,06	84,56	90,78	84,50	
-Porcs (%)	76,44	0	24,60	58,21	1,52	0	4,32	4,70	6,09	5,41	
-Volailles (%)	0,75	2,44	9,62	0,90	4,64	0,06	2,00	2,02	2,52	1,77	
-Autres (%)	0	97,56	0,27	15,82	0,70	1,59	0,62	8,72	0,61	8,32	
Densité réelle (U.A./ha)	5,12	0,08	1,64	3,25	0,89	0,55	0,83	0,57	0,87	0,57	
Densité permmissible (U.A./ha) ²	1,30	1,38	1,37	1,38	1,39	1,35	1,36	1,30	1,37	1,31	

1- De façon générale, une unité animale (U.A.) correspond à un poids de 500 kg; le nombre d'animaux équivalant à 1 U.A. varie donc selon l'espèce.

2- D'après le modèle de Gangbazo & Buteau, 1985.

Source: Statistiques Canada (1976, 1986)

CHAPITRE 2

LE PROGRAMME D'ASSAINISSEMENT DES EAUX

2.1 LES USAGES DE L'EAU

Vaste entreprise ayant débutée en 1978, le programme d'assainissement des eaux du Québec (PAEQ) poursuit deux objectifs. Le premier consiste à améliorer la qualité des cours d'eau afin de sauvegarder et de restaurer les usages liés à la ressource hydrique. Le second vise à conserver l'équilibre du milieu aquatique afin d'assurer la pérennité et l'intégrité des composantes biologiques. Pour ce faire, la détermination d'objectifs de traitement s'avère essentielle et passe obligatoirement par l'identification des usages à protéger et à récupérer.

Parmi les principaux groupes d'usages pour lesquels il existe des critères de qualité, on note l'eau de consommation, la baignade, les activités nautiques et la vie aquatique. Une carte synthèse illustrant la répartition de ces usages est annexée en pochette (annexe 2). Cette carte, sans être exhaustive, regroupe les principaux usages actuels ou potentiels dont l'importance est reconnue le long des tributaires d'ordre supérieur et sur les principaux lacs. Il faut comprendre que certains symboles identifient des zones d'usages plutôt que des emplacements précis. C'est notamment le cas pour le canotage, la baignade non organisée, la pêche et la villégiature. Il s'avère impossible, dans ces cas, de recenser exactement chacun des lieux affectés à ces usages comme on le ferait pour une plage, une prise d'eau ou une aire de pique-nique.

Un premier groupe d'usages réunit les activités impliquant la consommation d'eau et le contact direct avec cette dernière telle la baignade. Un deuxième groupe comprend les activités entraînant un contact indirect ou occasionnel avec l'eau tels la voile et le canotage. Un troisième groupe s'attache à la préservation des écosystèmes aquatique et riverain en regard de leur diversité et productivité biologiques, de leur qualité d'habitat et de leurs potentiels halieutique et cynégétique. Enfin, un quatrième bloc d'usages n'oblige aucun contact intime avec l'eau mais dépend de façon importante de la qualité visuelle et olfactive des cours d'eau. On pense ici aux berges susceptibles

de supporter des bases de plein air, des centres d'interprétation de la nature et des terrains de camping rustiques ou aménagés. De même, l'absence d'odeurs nauséabondes, de prolifération d'algues et de débris flottants incite à la création de parcs, d'aires de pique-nique et de pistes cyclables en bordure des cours d'eau.

Secteur de la rivière du Nord supérieure

Le secteur de la rivière du Nord supérieure constitue la portion du bassin où se concentrent la plupart des activités récréatives estivales. Nombreux sont les plans d'eau qui permettent aux villégiateurs de s'adonner à une multitude d'activités aquatiques. Les lacs de la Montagne Noire, Ludger, Brûlé, Papineau, Manitou, des Sables, Raymond, Sarrazin, Ménard et Masson offrent de merveilleux sites pour la baignade, la voile et la navigation de plaisance, le ski nautique et la pêche sportive. Lieux privilégiés en matière d'équipements de loisir, les lacs des Sables et Masson supportent des structures d'accueil polyvalentes: rampes de mise à l'eau, marinas et quais privés, campings aménagés, hôtels et colonies de vacances. Outre sa vocation récréative, le lac Masson sert de source d'alimentation en eau potable pour les municipalités de Sainte-Marguerite-du-Lac-Masson et d'Estérel.

Les rivières du Nord et Doncaster, pour leur part, sont peu exploitées en dépit de leur potentiel. Les agglomérations riveraines n'y puisent même pas leur eau, préférant celle des lacs avoisinants ou de la nappe souterraine. Seule la compagnie Les Tapis Artisans (1981) inc., avant sa fermeture, y puisait l'eau nécessaire à sa production. Quant aux loisirs, les plus populaires sont le canot-camping, grâce aux conditions variées d'écoulement pouvant satisfaire les débutants comme les plus expérimentés, ainsi que la pêche sportive, en particulier celle à la truite brune qui est soutenue par des ensemencements du MLCP. Afin de redonner à la rivière Doncaster son caractère récréatif, la municipalité de Mont-Rolland y a aménagé un parc à ses abords. Ce parc intègre en un même site des accès au cours d'eau, des aires de pique-nique ainsi que des sentiers de randonnée pédestre.

Enfin, entre le lac Brûlé et le lac Raymond, les rives de la rivière du Nord sont occupées par de nombreux chalets, tout comme l'est le pourtour de la majorité des lacs de la région. En effet, partout où il y a des routes d'accès, la villégiature est présente, qu'elle soit de nature individuelle ou collective: chalets, hôtels, colonies de vacances.

Secteur de la rivière du Nord centre

Ce sous-bassin, tout comme le tronçon supérieur, constitue un cadre géographique privilégié avec ses paysages contrastés, agrémentés de forêts et de lacs. La vallée de la rivière du Nord vient s'intégrer harmonieusement à ce décor, en plus de servir d'axe majeur de développement d'agglomérations urbaines telles que Mont-Rolland, Piedmont, Saint-Sauveur-des-Monts et Prévost.

Malheureusement, la mauvaise qualité de l'eau ne peut supporter d'usages récréatifs, étant donné la présence d'émissaires d'eaux usées d'origine urbaine et industrielle. Néanmoins, certains parcourent encore la rivière en canot, et d'autres se sont construit des chalets là où l'eau n'était pas trop dégradée (secteur Sainte-Adèle - Mont-Rolland, Piedmont). À mi-chemin entre Prévost et Saint-Jérôme, un parc a été aménagé par un groupe de particuliers, où se donnent rendez-vous pique-niqueurs et amateurs de randonnée. Auparavant, la rivière servait aussi de source d'eau à la compagnie de papier Rolland inc. de Mont-Rolland, maintenant fermée, qui l'utilisait pour ses différents procédés de transformation. Quant aux municipalités, elles ont plutôt recours aux lacs et aux autres cours d'eau avoisinants pour combler leurs besoins en eau potable.

Ces quelques utilisations de l'eau de la rivière du Nord sont toutefois très marginales par rapport à celles que permettent les autres plans d'eau du secteur. Les activités nautiques et récréatives sont très populaires dans la région, mais se concentrent dans l'arrière-pays là où l'eau est plus propre, c'est-à-dire aux abords des lacs et des deux principaux tributaires du cours principal, les rivières aux Mulets et Simon.

La villégiature, la pêche, la baignade, la voile, la navigation de plaisance et le ski nautique se pratiquent intensivement partout où il y a accessibilité: lacs Saint-Joseph et Théodore sur la rivière aux Mulets, lacs Bouchette et Écho sur la rivière Simon par exemple. La popularité de la région est aussi très forte pendant l'hiver et a donné lieu à l'ouverture de plusieurs centres de ski. Ce phénomène a lui-même entraîné une augmentation de la capacité d'accueil, ainsi qu'une urbanisation plus dense des zones touristiques.

Secteur de la rivière de l'Ouest

La vocation touristique de la rivière de l'Ouest est présente, mais moins dominante qu'au sein des autres secteurs. Plusieurs chalets se sont implantés par endroits en bordure de la rivière, en périphérie du lac Louisa et sur les quelques îles qui parsèment ce dernier. On retrouve également des campings et des aires de pique-nique aux environs de la localité de Pine Hill, ainsi qu'une plage sur le côté nord du lac Rainbow. Les activités aquatiques, dont la navigation de plaisance et la pêche à la ligne, se pratiquent surtout sur les lacs. Enfin, l'approvisionnement en eau potable de la municipalité de Brownsburg est assurée par la rivière de l'Ouest.

Secteur de la rivière du Nord inférieure

Le sous-bassin de la rivière du Nord inférieure est voué à l'agriculture, compte tenu de son relief peu accidenté et de ses sols de bonne qualité. Le tronçon de la rivière, avec son parcours sinueux et ses îles, a malgré tout favorisé l'établissement de chalets en bordure de ses rives et sur l'île-aux-Chats.

Au fil des ans, la dégradation des eaux de la rivière s'est accrue, et suite à l'exode rural engendré par l'arrivée de l'aéroport international de Mirabel, la villégiature s'est étendue aux rivières de l'Est et Dalesville, ainsi qu'aux ruisseaux Bonniebrook et Williams. Les lacs Ouimet et Barron,

situés respectivement à la tête de ces deux derniers, ont aussi gagné la faveur des vacanciers et des adeptes de sports nautiques.

Il existe aussi à Mirabel (secteur Saint-Canut) et en aval de Saint-Jérôme quelques aires de camping en bordure de petits lacs, où les vacanciers peuvent pratiquer la baignade. La pêche est également très populaire dans la rivière du Nord, malgré la rareté des espèces sportives qui ont disparu en raison de la pollution progressive. Cependant, le doré et l'achigan fréquentent encore le cours d'eau et viennent frayer en aval du barrage de la compagnie Ayers à Lachute et en aval des chutes Wilson.

Les aménagements récréatifs sont nombreux. Saint-Jérôme possède deux parcs municipaux adjacents à la rivière du Nord, en plus du parc des chutes Wilson. Lachute, pour sa part, compte aussi un parc et une halte routière contigus à la rivière, de même qu'un club de golf. La municipalité de Saint-André-Est, de par sa situation privilégiée à proximité de la confluence des rivières des Outaouais et du Nord, ainsi que du lac des Deux Montagnes, possède une vocation récréative bien établie. Plusieurs quais et jetées servent de points de départ à des circuits de navigation.

Saint-Jérôme puise son eau brute d'alimentation dans la rivière, qu'elle ne réussit à rendre potable que grâce à des traitements complexes et coûteux. Cette prise d'eau dessert également les municipalités de Lafontaine, Mirabel, et une partie de Saint-Antoine et de Bellefeuille. Lachute, de son côté, s'approvisionne à partir du ruisseau William.

2.2 INTERVENTIONS D'ASSAINISSEMENT

De façon à améliorer la qualité de l'eau du bassin de la rivière du Nord, le MENVIQ a consenti des efforts d'assainissement en certains points stratégiques du bassin. Ces interventions sont prescrites en vue de réduire les apports des secteurs urbain, industriel et agricole, principaux responsables des différents types de pollution à survenir dans le bassin. Indépendamment de leur source, ces pollutions sont généralement de nature organique, toxique, microbienne, visuelle ou dues

aux fertilisants, et agissent séparément ou conjointement sur le milieu récepteur. La présente section fait le point sur l'état d'avancement des trois volets du programme.

2.2.1 Milieu urbain

Pour les fins de la présente étude, nous avons répertorié 34 municipalités (y compris la réserve indienne de Doncaster) dans le bassin de la rivière du Nord. Il s'agit là d'agglomérations dont le territoire est situé en totalité dans les limites du bassin ou limitrophe avec un autre bassin versant. Toutes cependant rejettent leurs eaux usées à l'intérieur du réseau hydrographique de la rivière du Nord.

L'essentiel de l'information concernant l'assainissement urbain a été colligé par secteur au tableau 2.1, tandis que d'autres renseignements détaillés par municipalité sont consignés au tableau 1.3.

En 1991, 21 municipalités possédaient un réseau d'égouts et la presque totalité de celles-ci étaient inscrites au PAEQ (Programme d'assainissement des eaux du Québec). La proportion de la population ainsi raccordée était de 76,7 %, dont 19 340 personnes (23,8 %) étaient desservies par une station d'épuration (figure 2.1). Cela représente une augmentation de 107 % par rapport à la période précédant le PAEQ et c'est une amélioration qui ne tient pas compte du degré d'efficacité des stations d'épuration déjà existantes. En décembre 1991, 10 stations d'épuration étaient en fonction (incluant celles de Alpine Inn et de l'auberge Mont-Gabriel); cinq de ces stations avaient reçu leur certificat de conformité du ministère de l'Environnement, tandis que les autres poursuivaient leur période de rodage. Au même moment, six autres stations étaient en cours de réalisation; bien qu'elles ne fonctionnaient pas, les municipalités concernées avaient signé une entente de principe dans le cadre du PAEQ. Enfin, une station restait encore à venir (entente de principe non signée), ce qui devrait porter à 17 le total de stations d'ici la fin du programme d'assainissement. Les eaux usées de plus de 85 000 personnes, soit la totalité de la population permanente raccordée, pourraient ainsi être acheminées vers les usines d'épuration (figure 2.2).

Comme l'indique l'évolution du nombre de stations et de personnes desservies, le programme d'assainissement urbain doit être poursuivi, et beaucoup de travaux majeurs restent à venir.

Le secteur de la rivière du Nord supérieure constitue le sous-bassin où le PAEQ est le plus avancé. En 1991, les stations de Val-Morin, Val-David et Sainte-Lucie-des-Laurentides, de même que la station conjointe de Sainte-Agathe-des-Monts et Sainte-Agathe-Sud desservaient la presque totalité de la population dotée d'un réseau d'égouts. Les trois premières possédaient leur certificat de conformité, et une autre était en cour de réalisation (Sainte-Marguerite-du-Lac-Masson).

C'est dans le secteur de la rivière du Nord centre que l'on retrouve le plus de municipalités inscrites au PAEQ (sept sur neuf) et où la population desservie s'est accrue le plus (207 %). Cinq usines étaient en service mais encore suivies par le ministère de l'Environnement (station conjointe Sainte-Adèle / Mont-Rolland, Sainte-Adèle: Alpine Inn, Mont-Rolland: Auberge Mont-Gabriel, Saint-Adolphe-d'Howard, Prévost), tandis qu'une autre était en cours de réalisation (station conjointe Saint-Sauveur / Saint-Sauveur-des-Monts / Piedmont). Au total, 8 620 personnes étaient desservies, auxquelles devraient s'ajouter ultérieurement plus de 7 000 autres avec la mise en service de la dernière station, pour traiter ainsi l'ensemble de la population raccordée au réseau d'égouts.

Les trois municipalités du secteur de la rivière de l'Ouest ne traitaient encore aucun émissaire malgré le fait que presque toute la population était raccordée à un réseau d'égouts. En 1991, Brownsburg seulement avait adhéré au PAEQ par la signature d'une entente et la municipalité de Lachute devait emboîter le pas par la suite. Ces nouvelles stations d'épuration permettront alors de traiter pratiquement toutes les eaux usées. Il est à noter que la diminution du nombre de personnes raccordées en 1991 par rapport à 1976 (figure 2.1) est tout simplement à l'image de la démographie du sous-bassin (tableau 2.1).

Enfin, sur les 12 municipalités situées dans le sous-bassin de la rivière du Nord inférieure, sept étaient dotées d'un réseau d'égouts et six de celles-ci étaient inscrites à la programmation. Malheureusement, aucune ne possédait encore un système d'épuration (dans le cadre du PAEQ) pour traiter les eaux usées de ce secteur le plus peuplé. Cependant, l'assainissement pourrait

prendre un essor important au cours des prochaines années puisque la construction de cinq stations était envisagée et que trois étaient déjà en cours de réalisation. La station conjointe de Saint-Jérôme / Saint-Antoine / Lafontaine / Bellefeuille demeure le projet le plus ambitieux de toute la région; il permettrait à environ 70 % de la population du secteur d'être desservie.

Certaines municipalités du bassin possédaient déjà une station d'épuration avant le début du PAEQ. Ces ouvrages, ayant été érigés en l'absence de directives environnementales formulées par le Ministère, expliquent la démarcation présente à la figure 2.2. Ceux-ci n'ont pas été comptabilisés pour l'année 1980 dans le cadre du PAEQ, mais tous ont été intégrés depuis au programme. Les municipalités concernées sont Sainte-Agathe-des-Monts avec Sainte-Agathe-Sud, Sainte-Lucie-des-Laurentides, Saint-Sauveur avec Saint-Sauveur-des-Monts et Mirabel (secteur Saint-Canut).

Tableau 2.1 Démographie et statistiques concernant l'assainissement urbain dans le bassin de la rivière du Nord

Caractéristiques	Secteurs				Total bassin
	A du Nord supérieure	B du Nord centre	C de l'Ouest	D du Nord inférieure	
Démographie					
Population en 1979	13 961	15 710	9 817	55 682	95 170
Population en 1989	14 646	21 124	8 745	61 259	105 774
Variation 79-89 (%)	4,7	25,6	-10,9	9,1	10,0
Population dotée d'un réseau d'égouts	10 115	14 943	8 472	47 645	81 175
(% B/A)	69,0	70,7	96,9	77,8	76,7
Assainissement urbain (1991)					
Municipalités:					
nombre total	11	9	3	12	34 ¹
avec réseau d'égouts	6	7	2	7	21
avec réseau d'égouts inscrites au PAEQ	6	7	1	6	20
Population desservie par une station d'épuration:					
avant PAEQ (1976)	6 675	1 890	0	785	9 350
actuelle	9 935	8 620	0	785	19 340
variation (%)	48,8	356,1	-	-	106,8
Stations d'épuration:					
en opération	4	5	0	1	10
(avec certificat de conformité)	(4)	(1)	(0)	(0)	(5)
en cours de réalisation ²	1	1	1	3	6
à venir ³	0	0	1	1	1
total prévu	5	6	2	5	17

1- La municipalité de Lachute chevauche les secteurs C et D.

2- Étape entre la signature d'une entente de principe et la mise en service.

3- Aucune entente de principe n'a encore été signée.

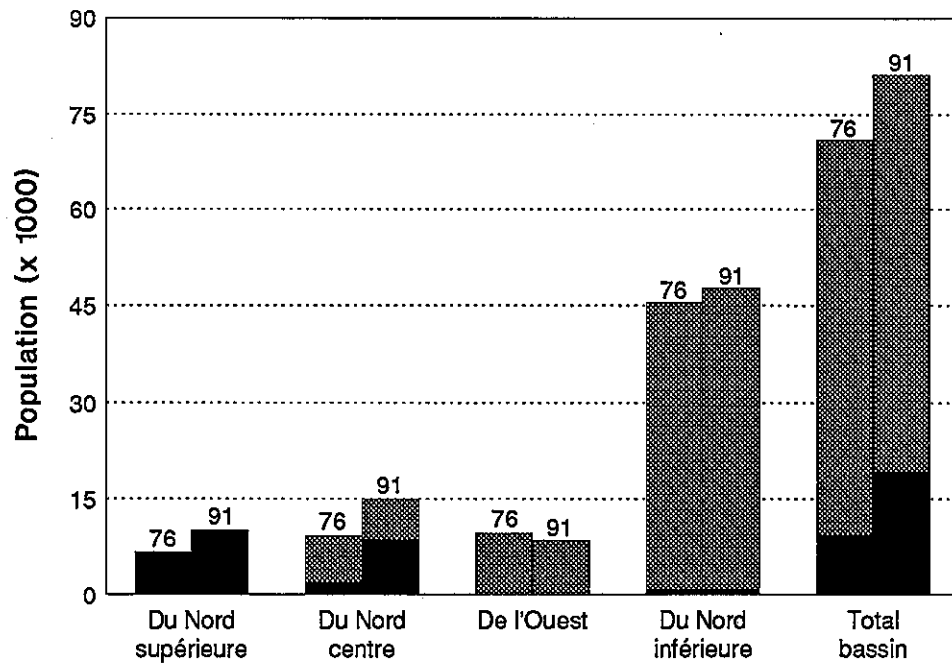


Figure 2.1 Bilan des interventions d'assainissement urbain dans le bassin de la rivière du Nord en 1976 et 1991 (▨ population raccordée à un réseau d'égouts et ■ population desservie par une station d'épuration)

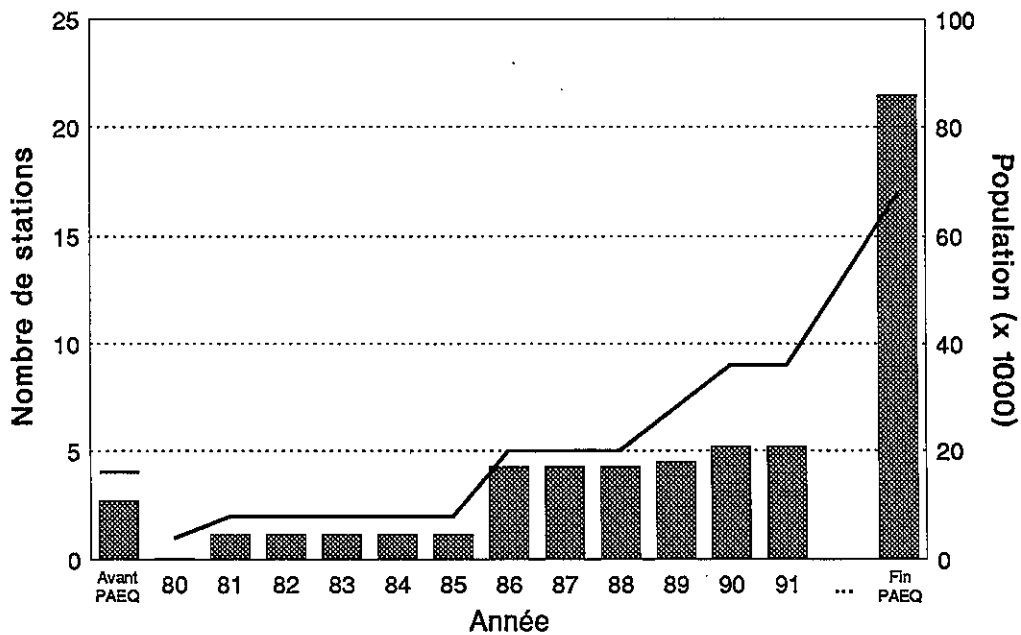


Figure 2.2 Évolution du programme d'assainissement dans le bassin de la rivière du Nord. (▨ population desservie par une station d'épuration et — nombre de stations d'épuration)

2.2.2 Milieu industriel

Dans le but de s'assurer que les effluents d'usines respectent les exigences du ministère de l'Environnement, celui-ci a instauré un système de surveillance à deux volets. D'une part, il y a le programme d'assainissement des eaux industrielles dont l'action procède de manière semblable et parallèle à celui de l'urbain. D'autre part, il y a le programme de réduction des rejets industriels (PRRI), qui vise à réduire de 75 % l'ensemble des rejets industriels en accordant une attention particulière aux substances toxiques.

La Direction des programmes sectoriels (DPS) a recensé 54 industries potentiellement polluantes pour le milieu aquatique, soit 25 % du nombre total des industries du bassin de la rivière du Nord (tableau 2.2). Chacune d'elles a fait l'objet d'un examen approfondi, à savoir l'analyse de ses procédés de fabrication ainsi que de la composition de ses eaux usées.

L'état d'avancement des travaux de 1990 produit par la DPS indiquait que 14 industries avaient été exclues, certaines d'emblée parce que leurs effluents ne constituaient aucun danger envers le milieu aquatique, d'autres parce leurs eaux résiduaires recevaient déjà un traitement satisfaisant au sens du respect des critères établis. Des autres entreprises retenues initialement, 8 avaient fermé leurs portes en cours de route et 12 voyaient leur dossier encore à l'étude. Au total, 20 cas ont donc été retenus pour assainissement et, de ce nombre, neuf compagnies ont terminé les travaux requis, une procède actuellement à instaurer les corrections nécessaires, et les interventions de 10 autres sont encore à venir (annexe 3).

La répartition par secteur industriel des entreprises concernées par des interventions d'assainissement montre que ce sont les industries oeuvrant dans le domaine de la chimie et de l'agro-alimentaire qui ont été le plus impliquées (tableau 1.5). Par ailleurs, 27 des 32 entreprises suivies par la DPS sont situées dans le sous-bassin le plus industrialisé, c'est-à-dire le secteur de la rivière du Nord inférieure.

Tableau 2.2 Bilan des industries répertoriées et des interventions d'assainissement industriel dans le bassin de la rivière du Nord

Données d'inventaire	Secteurs				Total bassin
	A du Nord supérieure	B du Nord centre	C de l'Ouest	D du Nord inférieure	
Nombre de municipalités	11	9	4	12	34 ¹
Nombre d'industries ²	(A) 18	30	5	164	217
Industries potentiellement polluantes étudiées (Pourcentage B/A)	(B) 5 (27,8)	5 (16,7)	2 (40,0)	42 (25,6)	54 (24,9)
-Fermetures en cours en route	(C) 2	3	0	3	8
-Dossiers rejetés après étude par la DPS	(D) 1	1	0	12	14
-Dossiers présentement à l'étude	(E) 2	0	1	9	12
Industries retenues pour interventions d'assainissement	0	1	1	18	20
(B-(C+D+E))					
-Travaux terminés	0	1	0	8	9
-Travaux en cours	0	0	0	1	1
-Travaux à venir	0	0	1	9	10

1- Les municipalités de Lachute et Chatham chevauchent les secteurs C et D, ce qui explique que le total n'égalé pas 36.

Sources: 2- Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ, 1990)

MENVIQ, Direction des programmes sectoriels, novembre 1990

Compilation: MENVIQ, Service d'évaluation des rejets toxiques, janvier 1990

2.2.3 Milieu agricole

Le bassin de la rivière ne présente pas d'emblée de problèmes aigus de pollution agricole. Malgré cela, dans une perspective globale d'assainissement, il n'en demeure pas moins que les impacts des activités agricoles subsistant dans le milieu aquatique doivent être réduits au minimum. Ces impacts résiduels sont principalement reliés aux pertes de sols, aux rejets ponctuels des fermes d'élevage et aux aménagements de cours d'eau en vue de faciliter le drainage des terres.

L'une des actions prioritaires de la politique d'assainissement des eaux du secteur agricole vise la gestion des fumiers. À cet effet, le gouvernement du Québec a adopté en juin 1981 le Règlement sur la prévention de la pollution des eaux par les établissements de production animale (L.R.Q., c. Q-2, r. 18). En bref, celui-ci oblige les agriculteurs à se munir de structures adéquates d'entreposage du fumier, lisier, purin ou autres déjections animales. Il en interdit également l'épandage sur un sol gelé et en prohibe les doses excessives. Dans le cadre du Programme d'aide à l'amélioration de la gestion des fumiers (PAAGF) résultant d'une collaboration avec le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), le ministère de l'Environnement a accordé plusieurs milliers de dollars en aide financière aux éleveurs du bassin de la rivière du Nord (tableau 2.3). Au total, 18 fermes situées dans trois municipalités ont profité de ces subventions et ce sont les éleveurs de bovins qui ont récolté la plus grosse part des subsides octroyés (84 %). Sur le plan environnemental, cela signifie que les sommes investies auront permis de traiter les déjections de 1 730 unités animales.

Tableau 2.3 Bilan du programme d'aide à l'amélioration de la gestion des fumiers (PAAGF) dans le bassin de la rivière du Nord

Municipalité	Année financière	Subvention	Cheptel		Nombre de fermes
			Type	Nombre (U.A.)	
Chatham	1989-1990	52 247,27	Bovins laitiers	144	2
	1990-1991	25 000,00	Porcs	38	1
Lafontaine	1988-1989	11 480,62	Bovins laitiers	322	1
	1990-1991	867,00	Bovins laitiers	161	1
Mirabel	1988-1989	52 949,39	Bovins laitiers	298	4
		4 095,00	Lapins	13	1
	1989-1990	6 656,00	Bovins de boucherie	220	1
		21 111,43	Bovins laitiers	58	1
	1990-1991	12 638,00	Bovins de boucherie	250	2
		39 959,99	Bovins laitiers	117	2
		8 701,11	Porcs	109	2
Totaux		235 705,81		1 730	18

Source: MENVIQ, Direction du milieu agricole et du contrôle des pesticides (août 1991)

CHAPITRE 3

LA QUALITÉ DES EAUX DE SURFACE

3.1 APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE

3.1.1 Provenance des données

Les données physico-chimiques analysées dans le cadre de la présente étude proviennent de la banque de données sur la qualité du milieu aquatique (BQMA), gérée par le ministère de l'Environnement du Québec (MENVIQ). Cette banque contient toutes les données colligées au fil des années dans le cadre des différents programmes d'échantillonnage de l'eau, des sédiments et des poissons, établis par le ministère des Richesses naturelles (avant 1980) et le MENVIQ (à partir de 1980), dans les lacs et les rivières du Québec. Le protocole d'échantillonnage de l'eau est expliqué en détail dans Primeau et Grimard (1990). Toutes les analyses physico-chimiques ont été effectuées par le laboratoire du MENVIQ.

Au total 1 829 échantillons en provenance de 12 stations d'échantillonnage (figure 1.5 de la page 15, tableau 3.1 et annexe 1) ont été prélevés de janvier 1979 à décembre 1991 dans le bassin de la rivière du Nord et ont donné lieu à plus de 30 000 analyses de laboratoire. Les tournées estivales de 1988 et 1989 ont servi dans la présente étude à brosser un portrait de la qualité actuelle des eaux du bassin, à un moment de l'année où les problèmes de pollution sont habituellement les plus aigus en raison de l'étiage et les usages liés à l'eau les plus nombreux.

La majorité des prélèvements pris en compte dans l'étude (95 %) proviennent de cinq stations d'échantillonnage, soit les stations de Sainte-Marguerite-Station (A045), Piedmont (B010), Lachute (C005), Saint-André-Est (D002) et Mirabel (secteur Saint-Canut - D008), faisant partie du réseau-rivières (tableau 3.2). Elles présentent des séries presque ininterrompues de données, du moins pour la période allant de 1979 à 1985. Elles permettent donc l'étude de l'évolution temporelle de la qualité de l'eau.

Depuis la dernière restructuration du réseau-rivières (Grimard *et al.*, 1988), la liste des stations d'échantillonnage visitées et des descripteurs de la qualité mesurés a été révisée et modifiée afin de permettre une meilleure surveillance de la qualité des eaux en relation avec le PAEQ. Ainsi, une station témoin a été ajoutée ou maintenue dans chaque bassin afin de mesurer la qualité naturelle "de base" du cours d'eau. D'autres stations d'échantillonnage, dites principales, la plupart déjà existantes, ont été identifiées afin de suivre l'évolution temporelle de la qualité de l'eau dans certains tronçons stratégiques du cours d'eau principal ou certains tributaires importants. Enfin, des stations dites secondaires ont été ajoutées, tel que mentionné plus tôt, afin de mieux comprendre la variabilité spatiale de la qualité des eaux du bassin et de s'assurer de la compatibilité de la qualité de l'eau avec les usages répertoriés dans les secteurs du bassin. Ces dernières sont visitées à quatre reprises durant l'été, entre juillet et octobre, en même temps que les stations principales et la station témoin.

Tableau 3.1 Identification des stations d'échantillonnage de la qualité de l'eau en service dans le bassin de la rivière du Nord

Secteur ¹	Numéro de station		Projet impliqué ³	Statut au sein du réseau	Localisation de la station
	B.Q.M.A. ²				
A013	04010104		10002	Secondaire	Doncaster au pont-route à 2,1 km au sud du lac Masson
A016	04010016		10001,10002	Témoin	Du Nord au pont-route à Lac Brûlé (Sainte-Agathe)
A038	04010038		10002	Secondaire	Du Nord au pont-route à Préfontaine
A045	04010045		10001,10002	Secondaire	Du Nord au pont de Sainte-Marguerite-Station
B010	04010010		10001,10002	Principale	Du Nord au pont Gagliesi à Piedmont
B036	04010036		10002	Secondaire	Du Nord au pont-route 117 en amont de Shawbridge
C005	04010005		10001,10002	Secondaire	De l'Ouest au pont-route à 1 km en amont de Lachute
D002	04010002		10001,10002	Principale	Du Nord au pont-route 344 à Saint-André-Est
D003	04010003		10002	Secondaire	Saint-André au pont-route à 1,6 km de son embouchure
D004	04010004		10002	Secondaire	Du Nord au barrage de la compagnie Ayers à Lachute
D008	04010008		10001,10002	Principale	Du Nord au pont-route à Mirabel (secteur Saint-Canut)
D111	04010111		10002	Secondaire	Du Nord à 1 km en amont des chutes Wilson au nord de Saint-Jérôme

1- Secteur A: du Nord supérieure, B: du Nord centre, C: de l'Ouest, D: du Nord inférieure

2- Numéro de la station inscrit dans la banque de données sur la qualité du milieu aquatique (B.Q.M.A.)

3- Projet 10001: réseau-rivières (observateurs), 10002: réseau-rivières (techniciens)

Tableau 3.2 Répartition du nombre d'échantillons recueillis dans la rivière du Nord, par station, année et saison

Année	Saison ¹	Stations											
		A013	A016	A038	A045	B010	B036	C005	D002	D003	D004	D008	D111
1979	H	13	13		13	13	12	13	13			13	
	P		14		14	14	14	14			14		
	E		13		13	15	15	14			15		
	A		4		4	12	12	12			12		
1980	H	13	14		13	14	14	13			14		
	P		13		13	10	12	10			10		
	E		12		12	13	13	13			13		
	A		12		12	12	12	12			12		
1981	H	11	14		11	14	14	9			12		
	P		12		12	14	14	14			14		
	E		13		13	13	13	12			11		
	A		7		7	7	7	7			7		
1982	H	4	5		4	5	6	3			5		
	P		8		8	7	8	7			8		
	E		6		6	6	7	7			7		
	A		7		7	8	8	7			7		
1983	H	7	7		7	7	7	6			7		
	P		8		8	8	8	8			7		
	E		7		7	7	6	6			7		
	A		8		8	7	8	7			7		
1984	H	5	5		5	5	6	6			6		
	P		7		7	7	7	7			7		
	E		8		8	8	8	7			8		
	A		7		7	7	7	6			7		
1985	H	5	5		5	5	7	6			7		
	P		7		7	7	7	5			7		
	E		8		8	8	8	4			8		
	A		6		6	7	7	4			7		

Tableau 3.2 (Suite et fin)

Année	Saison ¹	Stations											
		A013	A016	A038	A045	B010	B036	C005	D002	D003	D004	D008	D111
1986	H		2					3	3			3	
	P											2	
	E								1				
1987	A								1				
	H							3					
	P								3				
1988	E								3				
	A								1				
	H							3					
1989	P		2						3			3	
	E	3	6	3	3	15	3	3	16	3	3	15	3
	A	1	4	1	1	8	1	1	8	1	1	9	1
1989	H		3			10			11			10	
	P		3			7			8			6	
	E	2	5	2	2	14	2	2	14	2	2	14	2
1990	A	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2
	H					11			11			11	
	P		5			7			7			7	
1991	E	3	4	3	3	15	3	3	15	3	3	15	3
	A	1	4	1	1	9	1	1	9	1	1	9	1
	H		4			6			6			6	
1991	P		3			6			6			6	
	E		3			7			7			7	
	A		3			6			6			6	

1- H: hiver, P: printemps, E: été, A: automne

3.1.2 Traitement des données

Une matrice de données brutes a été confectionnée après que l'on ait vérifié la compatibilité des méthodes d'échantillonnage, de conservation des échantillons et d'analyse des différents descripteurs sélectionnés. Après validation, les données non transformées ont été traitées à l'aide du progiciel SAS (SAS Institute inc., 1985). Règle générale, la recherche de la normalité et de l'homoscédasticité des variances n'a pas été requise puisque la majorité des analyses statistiques ont nécessité l'emploi de tests non paramétriques. Par ailleurs, le problème relatif aux données situées sous la limite de détection (LD) a été traité par une substitution équivalant à la moitié de celle-ci (LD/2). Les graphiques ont été tracés au moyen du logiciel Harvard Graphics (Software Publishing Corporation, 1990). Les statistiques descriptives ont été calculées puis compilées pour la station témoin de Sainte-Agathe (A016), les trois stations principales Piedmont (B010), Mirabel (secteur Saint-Canut - D008) et Saint-André-Est (D002), et les deux stations secondaires Sainte-Marguerite-Station (A045) et Lachute (C005). Le choix des estimateurs a été arrêté sur la moyenne, l'écart-type, la médiane, de même que les percentiles 25 et 75. Les cycles annuels de variation des principaux descripteurs ont ensuite été produits.

Un deuxième type d'analyse a consisté à comparer les valeurs des descripteurs à celles des critères établis en vue d'assurer une protection adéquate des usages concernant la vie aquatique et l'eau brute d'approvisionnement. Pour les mêmes stations énumérées précédemment, les dépassements des critères de qualité de l'eau ont été compilés et les résultats ont été portés en graphique afin d'illustrer leur évolution. La précision de notre approche permet de déceler une dérogation aux critères prescrits sur une base annuelle. La fréquence et l'amplitude des dépassements ont été évaluées et exprimées respectivement en pourcentage du nombre d'échantillons et selon la moyenne des valeurs excédant le critère fixé.

Un dernier type de traitement s'appuie sur l'analyse des séries chronologiques, lesquelles correspondent à une suite d'observations ordonnées dans le temps, appartenant à un même descripteur et à une même station. Celles-ci constituent un processus stochastique qui comporte des éléments déterministes (la tendance), systématiques (l'oscillation) et aléatoires (le "bruit"). Les

méthodes d'analyse numérique des séries temporelles visent à dégager les composantes déterministes et systématiques en tenant compte du contexte probabiliste résultant de la présence de fluctuations aléatoires. Pour ce faire, nous avons utilisé le logiciel WQSTAT II (Phillips *et al.*, 1989).

L'étude des séries de données, lorsqu'elles s'étendent sur une période minimale de 5 ans, permet de détecter des changements de l'état du milieu. Dans ce contexte, seules les données recensées aux stations principales de Piedmont (B010), Mirabel (secteur Saint-Canut - D008) et Saint-André-Est (D002), ainsi qu'aux stations secondaires de Sainte-Marguerite-Station (A045) et Lachute (C005), ont servi à cet exercice. Compte tenu de la problématique du bassin versant et de la qualité des données (fréquence insuffisante, séries trop courtes ou incomplètes), les descripteurs retenus sont les ions majeurs, les différentes formes d'azote et de phosphore, quelques descripteurs physiques comme la conductivité, le pH, la turbidité et quelques métaux comme le fer, le cuivre et le plomb.

Les données de qualité de l'eau peuvent présenter des tendances monotones ou par sauts. L'examen de ces tendances a recours à trois techniques différentes. La moyenne mobile, calculée sur 12 mois, permet de visualiser la série de données en éliminant leurs fluctuations annuelles, lesquelles sont dues au cycle de variation du descripteur et à un ensemble de facteurs (hydrologie, déversement d'un polluant, température, etc). Ainsi, il est possible en examinant la courbe résultante d'obtenir une première idée sur la tendance de la série. Par exemple, la courbe de la moyenne mobile d'une série de données ayant une tendance linéaire monotone croissante se traduira par une droite ayant une pente positive. Un changement brusque dans la série de données laissera voir une "marche" dans la courbe de la moyenne mobile, la position de la cassure correspondant à la date du changement de l'état du système. La méthode utilisée pour compiler les moyennes mobiles est la même que celle présentée dans Simoneau et Grimard (1989).

La régression linéaire sur une série désaisonnalisée permet de vérifier l'existence d'une tendance monotone dans les données. Sommairement, il s'agit d'effectuer une analyse de régression sur les valeurs auxquelles on soustrait une composante saisonnière. Le test fonctionne bien en

général mais, comme toute méthode paramétrique, il semble moins performant malgré sa robustesse dans le cas où un descripteur possède une distribution asymétrique accentuée. La méthode employée semble alors sous-estimer ou surestimer la tendance réelle selon l'endroit où sont localisées les valeurs très élevées dans la série. Cette méthode est identique à celle proposée par Hirsch *et al.* (1982), sauf lorsque les résidus de la régression sont autocorrélés. Dans ce cas, les données de la série désaisonnalisée sont soumises à une analyse de régression pour valeurs dépendantes. Ainsi, lorsque les méthodes non paramétriques révélaient que l'autocorrélation persistait dans certaines séries et ce, en dépit d'un élargissement de la fenêtre d'observation des données passant de mensuelle à saisonnière, nous avons appliqué la procédure d'autorégression (SAS Institute inc., 1985).

En général, les méthodes non paramétriques sont plus appropriées pour analyser les séries de données sur la qualité de l'eau (El-Shaarawi *et al.*, 1983; Gilbert, 1987; Hipel, 1988; El-Shaarawi et Dansleth, 1988). Ceci tient au caractère particulier des séries qui présentent des distributions de mesures s'écartant de la normalité, une variabilité saisonnière, des valeurs manquantes ou situées sous le seuil de détection et souvent aussi, une autocorrélation. Au cours de la dernière décennie, une multitude de tests ont été développés pour satisfaire aux conditions requises pour traiter ce type de données (Hirsch *et al.*, 1982; Hirsch et Slack, 1984; Smith *et al.*, 1987; Lettenmaier, 1988; Hirsch, 1988; Hugues et Millard, 1988). Nous avons fait usage du test de Kendall saisonnier afin de détecter les tendances linéaires monotones. Lorsque ces dernières étaient significatives, nous avons estimé la pente au moyen de la méthode de Sen, (Phillips *et al.*, 1989) puis calculé le pourcentage de variation de la mesure du descripteur au cours de la période d'étude. Pour vérifier l'existence de tendances par sauts, nous avons utilisé un test de comparaison de Mann-Whitney. L'ampleur d'un changement significatif a été évaluée par la méthode de Hodges-Lehman (Hirsch, 1988), qui permet de mesurer l'écart entre les médianes des deux ensembles de données sises de part et d'autre du saut.

3.2 VARIABILITÉ SPATIALE DE LA QUALITÉ DE L'EAU

En général, la qualité de l'eau d'une rivière change de façon naturelle de l'amont vers l'aval, selon un gradient caractéristique du milieu environnant. Ainsi, les eaux claires, fraîches et peu colorées de la tête contiennent habituellement peu de solides dissous, de matières nutritives, de métaux et de coliformes. Mais au fur et mesure que se produisent les changements hydrographiques, hydrologiques, géomorphologiques et socio-économiques à l'intérieur du bassin, les propriétés de ces eaux se voient modifiées plus ou moins rapidement selon l'intensité et la nature de ces mêmes changements. De plus, des sources ponctuelles de pollution tels les émissaires urbains et industriels, ou des sources diffuses tels les rejets agricoles, vont venir accélérer le processus en question.

La présente section a pour but de mettre en évidence cette évolution spatiale et d'en expliquer les causes. Dans un premier temps, un portrait global de la rivière est présenté. L'ensemble des données récoltées depuis 1979 aux différentes stations d'échantillonnage a ainsi été pris en compte. Par la suite, afin d'obtenir une image plus récente et plus détaillée de la qualité de l'eau, les données estivales¹ 1988 et 1989 ont été examinées. Enfin, dans le but de faire ressortir les liens qui unissent les différentes variables, une matrice de corrélation entre descripteurs est présentée à la fin du document (annexe 4).

3.2.1 Portrait global

Les concentrations moyennes et médianes des principaux paramètres de qualité de l'eau ont été calculées pour toutes les stations dont un minimum d'observations était disponible (tableaux 3.3 et 3.4).

¹Dans le contexte du réseau d'échantillonnage, les tournées estivales ont lieu entre juillet et octobre inclusivement.

Le portrait général qui se dessine à la lumière de nos observations est, d'une façon évidente, très lié à la nature du sol et à la distribution des activités socio-économiques du bassin. Naturellement, plusieurs descripteurs physico-chimiques voient leur concentration augmenter d'amont en aval par suite de l'effet additif des eaux de drainage. C'est le cas de la plupart des ions majeurs et par le fait même de la conductivité par exemple. D'autres ont plutôt tendance à se maintenir, à l'image de l'équilibre soutenu par l'écosystème aquatique. Ainsi, les fluorures, le pH, l'oxygène dissous, la température, les tanins et plusieurs métaux varient peu le long du cours d'eau. Enfin certains descripteurs subissent localement ou de façon sporadique des sauts, attribuables à des sources de pollution diffuses ou ponctuelles, ou à un changement du type de substrat lessivé. Dans le cas de la rivière du Nord, en plus du gradient naturel amont-aval, on peut distinguer le changement de physiographie, c'est-à-dire le passage du plateau laurentien aux basses terres, de même que le changement de vocation socio-économique, c'est-à-dire le passage d'une région essentiellement touristique vers une région davantage industrialisée et agricole. Deux sites retiennent particulièrement l'attention. Il s'agit de la station de Lachute (C005), à la confluence des rivières de l'Ouest et du Nord, qui reçoit les eaux d'un territoire surtout affecté par l'agriculture, et de la station de Mirabel (secteur Saint-Canut - D008) où aboutit la rivière du Nord après avoir traversé le secteur le plus peuplé et le plus industrialisé du bassin.

Comme la plupart des têtes de rivières sans pollution, la portion supérieure de la rivière du Nord présente une eau claire avec peu de matières dissoutes, peu de substances nutritives, peu de métaux et exempte de coliformes fécaux (station de Sainte-Agathe - A016). Conséquemment, l'eau est plutôt douce, peu conductible et peu turbide. L'alcalinité est très faible comme la plupart des eaux s'écoulant sur le bouclier canadien, ce qui confère à l'eau un pouvoir tampon médiocre. Le sol drainé étant un podzol acide, cela peut expliquer la légère acidité mesurée à cette hauteur du tronçon. D'autre part, les faibles concentrations de substances nutritives sont attribuables à la prédominance de la forêt et à l'absence d'agriculture et d'industries. Les principaux apports d'azote et de phosphore proviennent de la décomposition des matières organiques natives du bassin. Enfin, l'oxygène n'est pas tout à fait à saturation ($\approx 90\%$), ce qui s'avère normal compte tenu du débit d'étiage et de la température qui prévalaient au moment des mesures.

La qualité de l'eau se modifie à partir du moment où cette dernière traverse la municipalité de Sainte-Agathe (A016), et ce, jusqu'à son embouchure. La concentration des principaux ions majeurs augmente proportionnellement à la superficie du territoire drainé. On remarque cependant que les chlorures ainsi que le sodium sont en bien moindre quantité dans le secteur de la rivière de l'Ouest (Lachute C005). Les chlorures en particulier, au moins cinq fois plus concentrés qu'à la tête, sont sans doute introduits par la désinfection de l'eau potable. Les sulfates, qui n'augmentent que très légèrement jusqu'à Piedmont (B010), subissent un saut à la station du secteur Saint-Canut (D008) pour demeurer par la suite constants jusqu'à Saint-André (D002). Ce changement est probablement associé au lessivage des roches sédimentaires qui s'amorce au coeur de la vallée de la rivière du Nord et qui se poursuit au sein des basses terres. Intimement reliée aux ions majeurs, la conductivité s'accroît avec l'addition des sels dissous en provenance du drainage, mais aussi des effluents urbains et industriels. L'importance de ces derniers est évidente aux stations de Mirabel (secteur Saint-Canut - D008) et de Saint-André-Est (D002).

Les différentes formes d'azote, de même que le carbone organique, demeurent relativement peu abondantes dans tout le cours d'eau. On peut voir cependant que les concentrations maximales d'azote ammoniacal total, d'azote et de carbone organiques ont été notées en aval de Saint-Jérôme (station de Mirabel secteur Saint-Canut - D008). Par ailleurs, les nitrates et nitrites qui sont à leur maximum à la station qui suit (Saint-André-Est D002) permettent de supposer qu'il y a une réduction de l'azote ammoniacal présent en amont et, d'autre part, que le drainage agricole dans le secteur inférieur et le sous-bassin de la rivière de l'Ouest apporte une certaine contribution. Sauf à la tête de la rivière où il est très limitant, le phosphore total excède partout le critère fixé pour la vie aquatique et c'est encore en aval de Saint-Jérôme que les concentrations sont les plus importantes. Entraînées par le ruissellement à la surface des terres agricoles et issues des divers effluents, les concentrations de phosphore subissent en général une hausse juste en aval des municipalités (stations de Sainte-Marguerite-Station A045 et de Mirabel, secteur Saint-Canut D008) pour diminuer un peu plus loin (stations de Piedmont B010 et de Saint-André-Est D002) à la suite de son assimilation par les végétaux.

Les secteurs de la rivière du Nord inférieure et de la rivière de l'Ouest se démarquent aussi par la quantité de matières véhiculées. C'est encore aux stations de Lachute (C005) et de Mirabel (secteur Saint-Canut - D008) que la turbidité est la plus élevée, où il y a le plus de solides en suspension et que l'eau est la plus colorée. Par ailleurs, le milieu est à peine saturé en oxygène, en partie à cause du faible débit à l'embouchure de la rivière de l'Ouest, mais essentiellement à cause des matières organiques en décomposition sur le tronçon principal (DBO_5 maximale et supérieure au critère pour la vie aquatique).

Du côté des métaux, l'aluminium et le cuivre dépassent les critères et ce, sur la rivière de l'Ouest. Même si ces deux éléments sont présents dans les roches sédimentaires, ils proviennent le plus souvent des activités humaines puisque les minéraux qui les contiennent sont peu solubles (CCMRE, 1991). Quant au fer, qui dépasse le critère dans toute la partie sud du bassin (stations de Lachute C005, Mirabel secteur Saint-Canut D008 et Saint-André-Est D002), cela apparaît comme très caractéristique des basses terres et s'observe dans plusieurs autres bassins du Québec (Bérubé, 1991; Primeau et Grimard, 1990; Simoneau, 1991).

Finalement, le problème qui affecte la rivière du Nord sur presque toute sa longueur concerne la présence élevée de coliformes fécaux, souvent au-delà des critères de qualité. Même si la rivière semble récupérer par endroits (stations de Piedmont B010 et de Saint-André-Est D002), les coliformes nuisent à la pratique d'activités aquatiques et peuvent engendrer des coûts additionnels aux usines de traitement d'eau potable. Ce sont principalement les effluents non traités de certaines municipalités qui contribuent à la contamination bactériologique du cours d'eau, en plus des fosses septiques déficientes en bordure des rives, de la capacité insuffisante de stations d'épuration construites avant le PAEQ et des problèmes de débordement occasionnels des réseaux d'égouts.

Tableau 3.3. Médianes des descripteurs de la qualité de l'eau calculées par station à partir de l'ensemble des données colligées (1979 à 1989)

Descripteurs	Unité	Stations					
		A016	A045	B010	C005	D008	D002
Ions majeurs							
Alcalinité	mg/L	7,1	12,0	15,0	23,2	22,0	27,5
Calcium	mg/L	4,1	6,9	8,3	9,5	11,0	12,0
Chlorures	mg/L	4,0	20,0	21,0	6,2	30,0	25,0
Dureté	mg/L	13,9	23,4	27,3	32,0	37,0	41,4
Fluorures	mg/L		0,05	0,05	0,08	0,06	0,07
Magnésium	mg/L	0,9	1,5	1,6	2,1	2,6	3,1
Potassium	mg/L		0,5	0,5	0,9	1,0	1,1
Sodium	mg/L		12,7	12,9	4,6	17,8	15,3
Sulfates	mg/L	5,5	7,0	7,5	7,7	11,5	11,5
Substances nutritives							
Azote ammoniacal total	mg/L	0,02	0,04	0,04	0,05	0,10	0,07
Azote Kjeldahl	mg/L		0,23	0,23	0,29	0,43	0,35
Azote organique	mg/L	0,18	0,17	0,19	0,23	0,32	0,29
Nitrates & nitrites	mg/L	0,10	0,25	0,20	0,21	0,24	0,35
Azote total	mg/L	0,33	0,48	0,44	0,51	0,70	0,72
Carbone organique dissous	mg/L	4,50	4,00	4,30	4,80	5,20	4,70
Carbone organique total	mg/L		7,5	8,0	9,5	10,0	9,5
Phosphore filtré	mg/L	0,005	0,027	0,020	0,023	0,035	0,038
Phosphore en suspension	mg/L	0,006	0,021	0,021	0,024	0,051	0,032
Phosphore total	mg/L	0,013	0,048	0,040	0,048	0,089	0,072
Silice	mg/L		5,3	5,6	5,2	6,0	5,6
Descripteurs physiques							
Conductivité	µs/cm	45	119	128	96	180	177
Couleur apparente	Hazen		30,0	30,0	40,0	40,0	35,0
Couleur vraie	Hazen	23,0	19,0	20,0	26,0	22,0	22,0
Oxygène dissous	mg/L	8,4	11,4	12,5	10,8	11,1	11,6
pH		6,8	7,1	7,1	7,3	7,0	7,3
Solides en suspension	mg/L	1,0	2,0	3,5	10,5	8,5	6,0
Tanins & lignines	mg/L		0,7	0,8	0,9	0,8	0,8
Température	°C	16,0	7,8	8,0	7,0	8,0	10,0
Turbidité	UNT	0,5	1,2	2,0	7,5	5,0	4,1
Descripteurs biologiques							
Chlorophylle A active	mg/m ³		1,35	0,90	0,58	0,70	0,62
Chlorophylle A totale	mg/m ³		2,94	1,84	1,10	1,91	0,98
Coliformes fécaux	n/100 ml	2	480	380	2800	10000	240
DBO ₅	mg/L	0,4	0,6	1,0	1,0	3,8	1,4
Métaux et toxiques							
Aluminium	mg/L	0,04	0,05	0,12	0,40	0,18	0,17
Arsenic	µg/L		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Cadmium	µg/L	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Chrome	µg/L	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Cuivre	µg/L	2,5	2,5	2,5	7,0	2,5	2,5
Cyanures	µg/L		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Fer	mg/L	0,14	0,31	0,28	0,46	0,40	0,39
Manganèse	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Mercure	µg/L		0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Nickel	µg/L	5,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Plomb	µg/L	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Zinc	µg/L	5,0	5,0	5,0	10,0	10,0	5,0

Tableau 3.4. Moyennes des descripteurs de la qualité de l'eau calculées par station à partir de l'ensemble des données colligées (1979 à 1989)

Descripteurs	Unité	Stations					
		A016	A045	B010	C005	D008	D002
Ions majeurs							
Alcalinité	mg/L	7,1	12,2	15,4	25,1	23,4	27,4
Calcium	mg/L	4,0	6,7	8,4	9,8	11,1	11,7
Chlorures	mg/L	3,9	20,1	22,4	7,9	31,3	26,5
Dureté	mg/L	13,9	22,8	28,1	32,8	38,6	41,8
Fluorures	mg/L		0,06	0,06	0,09	0,07	0,07
Magnésium	mg/L	0,9	1,5	1,7	2,1	2,7	3,1
Potassium	mg/L		0,6	0,6	1,1	1,0	1,2
Sodium	mg/L		11,7	12,6	5,7	18,5	15,7
Sulfates	mg/L	5,4	6,9	7,8	8,1	11,9	11,6
Substances nutritives							
Azote ammoniacal total	mg/L	0,03	0,06	0,05	0,08	0,15	0,10
Azote Kjeldahl	mg/L		0,24	0,24	0,33	0,46	0,37
Azote organique	mg/L	0,21	0,18	0,23	0,25	0,33	0,30
Nitrates & nitrites	mg/L	0,13	0,26	0,22	0,25	0,26	0,35
Azote total	mg/L	0,36	0,49	0,50	0,58	0,73	0,75
Carbone organique dissous	mg/L	4,72	4,13	4,42	5,11	6,38	4,79
Carbone organique total	mg/L		9,0	8,8	10,5	10,7	10,1
Phosphore filtré	mg/L	0,023	0,030	0,024	0,031	0,047	0,043
Phosphore en suspension	mg/L	0,011	0,024	0,027	0,033	0,057	0,038
Phosphore total	mg/L	0,034	0,054	0,050	0,062	0,102	0,080
Silice	mg/L		5,3	5,9	5,2	6,3	5,8
Descripteurs physiques							
Conductivité	µs/cm	45	116	131	104	188	178
Couleur apparente	Hazen		29,8	37,3	54,0	38,1	40,7
Couleur vraie	Hazen	23,2	19,1	20,5	29,4	26,0	23,9
Oxygène dissous	mg/L	9,0	11,4	11,8	10,6	8,9	10,8
pH		6,8	7,1	7,0	7,3	7,0	7,3
Solides en suspension	mg/L	1,0	4,1	4,7	14,9	9,6	9,1
Tanins & lignines	mg/L		0,7	0,8	1,0	0,8	0,9
Température	°C	14,2	10,1	10,1	9,2	9,7	10,9
Turbidité	UNT	0,6	1,5	2,4	12,2	6,0	6,0
Descripteurs biologiques							
Chlorophylle A active	mg/m ³		1,31	1,00	0,71	0,98	0,64
Chlorophylle A totale	mg/m ³		2,43	1,95	1,48	1,84	1,33
Coliformes fécaux	n/100 ml	2	823	698	2852	9729	916
DBO ₅	mg/L	0,5	0,8	1,1	1,0	4,2	1,8
Métaux et toxiques							
Aluminium	mg/L	0,05	0,07	0,13	0,39	0,21	0,23
Arsenic	µg/L		1,2	1,2	1,0	1,0	1,0
Cadmium	µg/L	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2	1,0
Chrome	µg/L	1,6	1,5	2,6	2,6	2,2	2,8
Cuivre	µg/L	2,8	5,3	7,1	9,0	5,4	6,0
Cyanures	µg/L		2,0	1,8	1,7	1,8	1,7
Fer	mg/L	0,15	0,31	0,30	0,63	0,42	0,46
Manganèse	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
Mercure	µg/L		0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
Nickel	µg/L	5,0	9,5	8,1	10,4	8,7	8,3
Plomb	µg/L	39,4	17,5	15,4	18,3	17,2	12,1
Zinc	µg/L	10,2	14,2	17,4	14,5	24,8	23,4

3.2.2 Portrait estival

Les tournées estivales de 1988 et 1989 ont servi à caractériser sur le plan spatial la qualité des eaux du bassin, à une période de l'année où les problèmes de pollution sont davantage aigus en raison de l'étiage et de la plus forte demande concernant les activités aquatiques. Compte tenu de l'échantillonnage réduit, nous avons regroupé les données recensées au cours de ces deux années (n=8) et les médianes estivales ont été calculées pour les sept principaux descripteurs physico-chimiques et biologiques (figure 3.1).

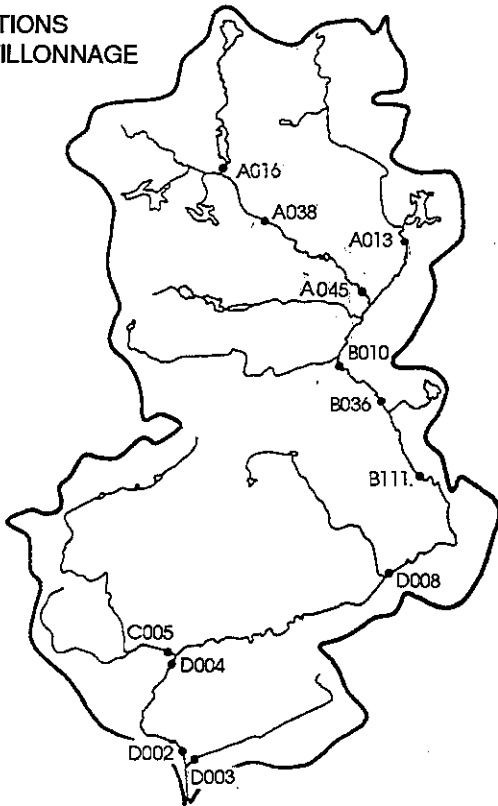
L'analyse de ces résultats permet de tirer trois généralisations en partie liées entre elles et à l'image du portrait global décrit à la section précédente. La plus évidente concerne l'influence des centres urbains et des secteurs de villégiature les plus importants et l'origine des sources polluantes ne pose ainsi aucun doute. On peut voir qu'en aval des municipalités de Sainte-Agathe-des-Monts (station A038), Mont-Rolland et Piedmont (station B036), Saint-Jérôme (station D008) et Lachute (station D004), les valeurs des paramètres sont supérieures à celles de l'amont et dépassent dans plusieurs cas les critères prescrits. C'est à la hauteur de Mirabel (secteur Saint-Canut en aval de Saint-Jérôme) que le problème s'exprime le plus. Pour l'ensemble du bassin, c'est là que se retrouve la DBO₅ la plus importante de même que la plus grande quantité de coliformes fécaux. Le phosphore total y est aussi très abondant et la turbidité et la conductivité sont élevées par rapport aux autres stations.

La pollution bactériologique inhérente aux coliformes fécaux touche pratiquement tout le territoire et seules les têtes des rivières en sont exemptes. À l'exception des stations de Sainte-Agathe (A016) et de la Doncaster (A013), toutes ont présenté une médiane estivale supérieure à 200 coliformes par 100 ml, valeur qui représente le critère pour les sports de contact primaire comme la baignade.

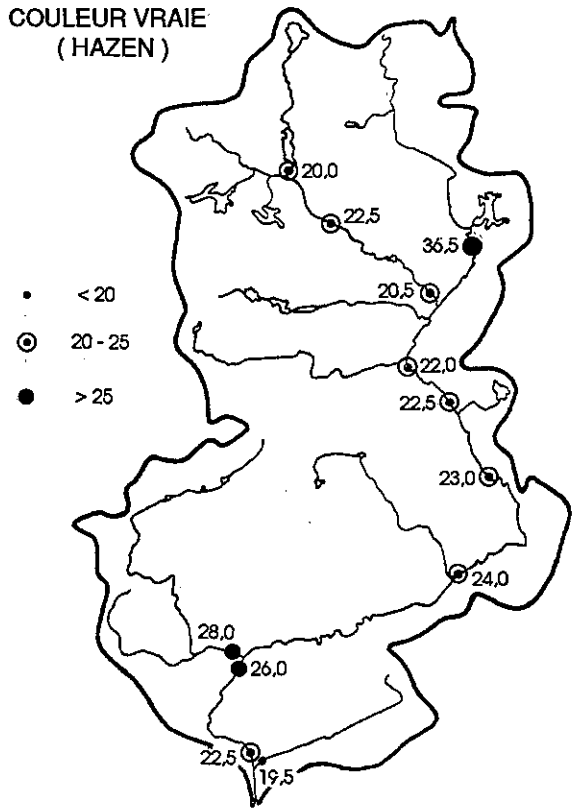
Enfin, l'influence des secteurs agricoles se fait ressentir dans la portion des basses terres, dans les rivières de l'Ouest (particulièrement par le ruisseau des Vases) et Saint-André qui drainent le secteur. D'ailleurs, à cette période de l'année, l'embouchure de ces tributaires est envahie par

les plantes aquatiques qui stagnent à la surface en raison du faible débit. Principal agent d'eutrophisation, le phosphore total excède le critère presque partout. Très abondant à partir de Mirabel (secteur Saint-Canut), il atteint une concentration maximale de 150 µg/L (cinq fois le critère) à la sortie de la rivière Saint-André. C'est également à cet endroit que la conductivité et la turbidité sont à leur extrême, avec des médianes qui dépassent plusieurs fois celles des autres stations. La quantité de solides dissous provenant des sols drainés est donc très importante.

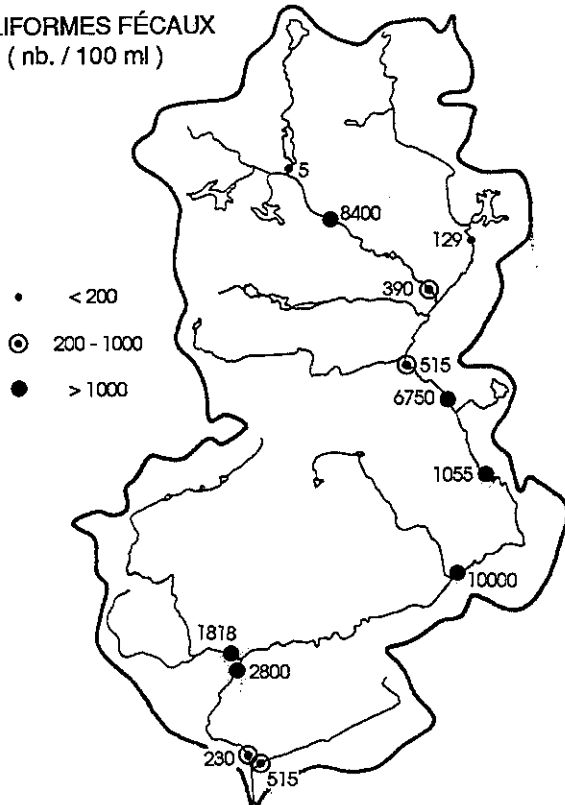
STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE



COULEUR VRAIE (HAZEN)



COLIFORMES FÉCAUX (nb. / 100 ml)



DBO₅ (mg / L O₂)

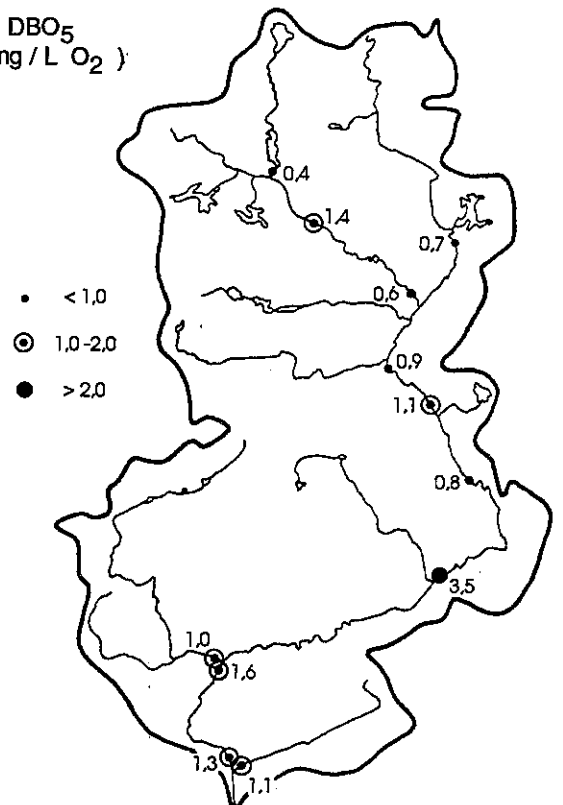
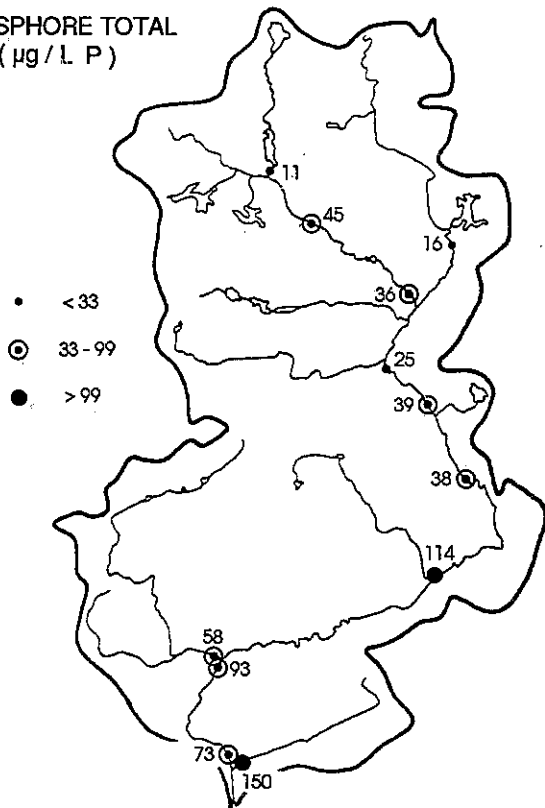
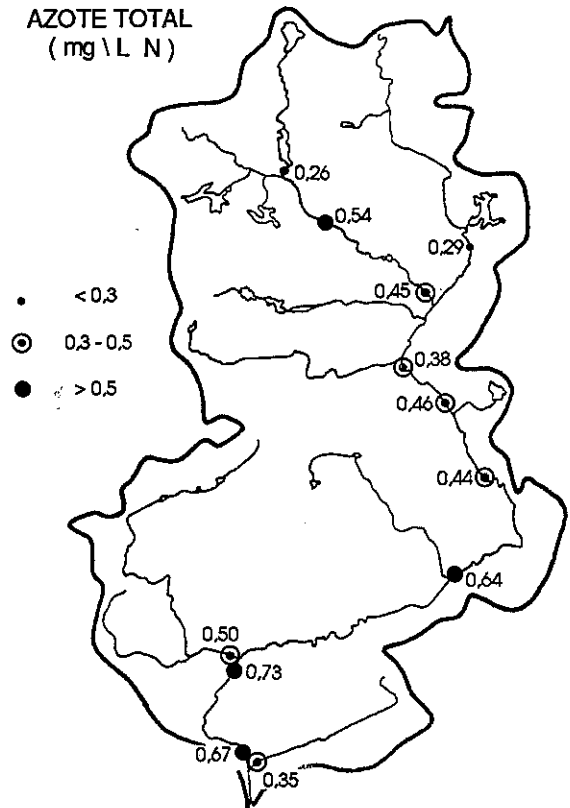


Figure 3.1 Médiannes estivales (1988 et 1989) des descripteurs de la qualité de l'eau dans le bassin de la rivière du Nord (n=8)

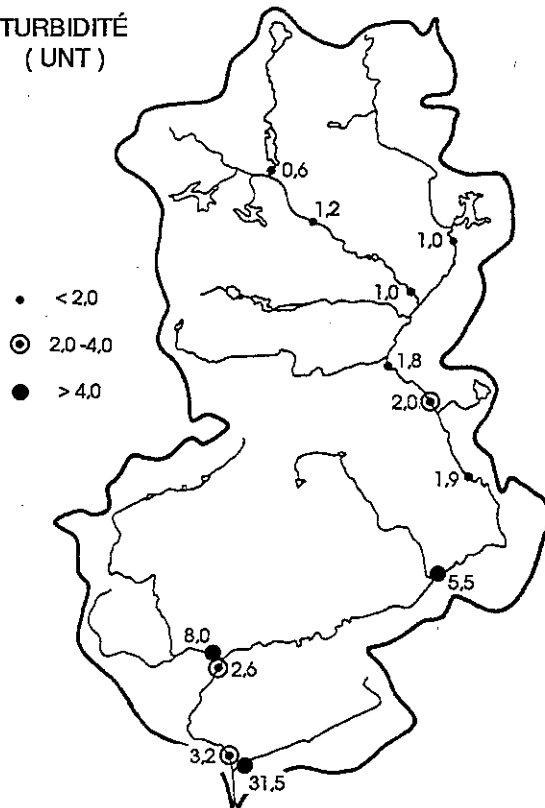
PHOSPHORE TOTAL
($\mu\text{g/L P}$)



AZOTE TOTAL
(mg/L N)



TURBIDITÉ
(UNT)



CONDUCTIVITÉ
($\mu\text{S/cm}$)

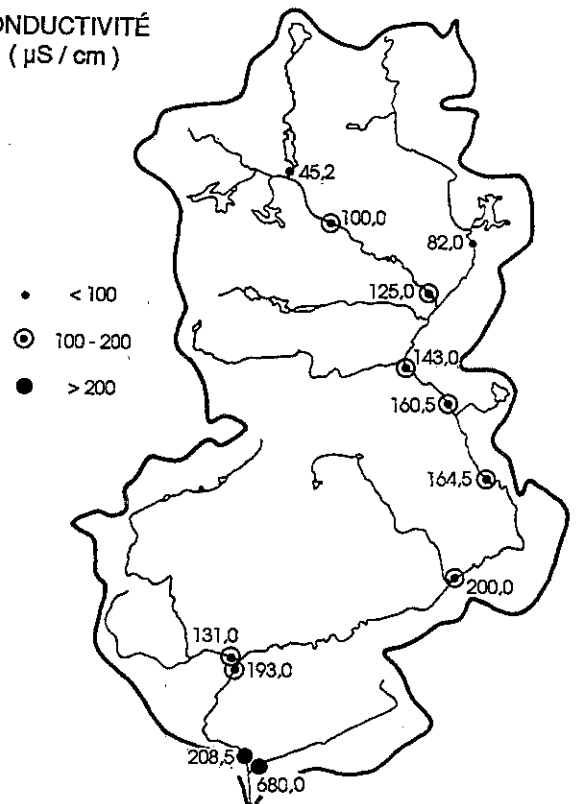


Figure 3.1 (suite et fin)

3.2.3 Usages de l'eau en période estivale

Les résultats des campagnes estivales d'échantillonnage menées en 1988 et 1989 nous ont permis de caractériser la qualité des eaux en fonction de l'utilisation de la ressource. Sachant qu'à chaque groupe d'usages correspondent des descripteurs spécifiques pour lesquels il existe des critères de qualité devant être respectés (annexe 11), la fréquence de dépassement de ces critères a été examinée à chaque station et ce, afin de juger de la qualité de l'eau pour la vie aquatique, l'eau potable, la baignade et les autres activités nautiques (annexe 10). Pour chacun de ces usages, nous avons considéré la qualité de l'eau comme étant "satisfaisante" lorsque les dépassements du critère survenaient dans moins de 25 % des échantillons. Si 25 % à 50 % des échantillons outrepassaient la valeur permise, la qualité de l'eau se voyait décerner la mention "douteuse". Enfin, lorsque plus de 50 % des échantillons présentaient des dépassements de critères, la qualité de l'eau était classée "mauvaise".

Cette façon très sévère de coter la qualité de l'eau donne a priori une image assez négative du cours d'eau. Il importe donc de bien comprendre l'approche utilisée pour pouvoir juger adéquatement le portrait présenté. De plus, avant de conclure à la perte d'un usage sur le bassin, il faut préalablement vérifier sur la carte des usages (annexe 2) si cette activité particulière a été recensée au site d'intérêt. Par exemple, l'eau d'un tronçon peut s'avérer mauvaise pour la baignade, mais si cette activité n'a jamais été pratiquée à cet endroit en raison de contraintes physiques du milieu (accessibilité, profondeur de l'eau, vitesse de courant, etc.), on ne peut supposer qu'il y a perte d'usage due uniquement à la qualité de l'eau. Le lecteur doit comprendre à l'examen de la carte des usages que le jugement est porté sur la qualité de l'eau indépendamment de la présence ou non de l'usage. Si l'usage existe, la carte de suivi de la qualité de l'eau montre à quel degré cette dernière est compatible avec l'usage identifié. La vie aquatique échappe à cette règle puisqu'elle est toujours prise en compte à chaque station d'échantillonnage.

Globalement, les usages et la vie aquatique sont principalement inhibés par le phosphore total et par les coliformes fécaux. Sauf à la tête de la rivière du Nord où la qualité de l'eau est

intacte (station de Sainte-Agathe - A016), ce sont les dépassements de ces deux paramètres qui influencent la cote attribuée à presque toutes les stations.

À cause de la présence des coliformes fécaux, l'utilisation de l'eau à des fins d'approvisionnement (sans traitement) ou pour toutes activités récréatives est limitée partout en aval de Sainte-Agathe, sauf à Piedmont (B010) et sur la Doncaster (A013) où seule la baignade est exclue. Les activités aquatiques pourraient être supportées à la hauteur de Saint-André-Est (D002), mais la présence de chrome total rendrait l'eau impropre à la consommation.

Concernant la vie aquatique, à cause du critère sévère appliqué au phosphore total, il n'y aurait qu'à la tête des cours d'eau que la qualité de cette dernière serait satisfaisante. Pour la plupart des stations concernées, ce sont presque tous les échantillons qui excèdent le critère. Le phosphore entraîne la croissance excessive des plantes aquatiques, qui deviennent alors nuisibles visuellement pour l'homme et néfastes aux organismes du milieu. Cependant, si on excluait le phosphore de la liste des descripteurs retenus, l'eau aurait été jugée adéquate partout en amont de Mirabel (secteur Saint-Canut, station D008) ainsi que sur la rivière de l'Ouest. Dans quelques cas l'eau est jugée impropre à la vie aquatique en raison d'une DBO_5 élevée et de la présence de chrome (stations de Saint-André-Est D002, Saint-André D003 et de Lachute D004).

Notons finalement que la station de Mirabel (secteur Saint-Canut en aval de Saint-Jérôme) présente le portrait le plus critique. Sur les huit échantillons prélevés, les concentrations de phosphore total et de coliformes fécaux dépassent le critère dans la totalité des cas, la DBO_5 fait de même pour la moitié et trois présentent même un taux d'oxygène dissous inférieur au critère admis. Il va sans dire que l'eau est considérée comme de mauvaise qualité à tout point de vue.

3.3 VARIABILITÉ TEMPORELLE DE LA QUALITÉ DE L'EAU

L'analyse des séries temporelles de données physico-chimiques a permis de mettre en évidence des variations à court et à long termes parmi les descripteurs étudiés. La variation à court terme revêt habituellement un caractère cyclique annuel qui repose sur l'existence de cycles géophysiques dans la nature. Ainsi, la succession des saisons s'accompagne de fluctuations du régime des précipitations qui déterminent principalement le débit des rivières. Ce changement des saisons régit directement la température de l'eau qui contrôle en retour l'activité biologique dans le milieu aquatique, influence le taux d'assimilation de certains éléments (azote et phosphore) par les plantes et autres organismes vivants et affecte les processus de dégradation et de transformation de la matière organique qui nécessitent l'intervention des micro-organismes. Ce type de variations à caractère périodique constitue en quelque sorte une variabilité naturelle et, en contrepartie, toute déformation ou écart significatif vis-à-vis de ce patron peut signifier que le milieu subit une perturbation importante causée par des sources de pollution ponctuelle ou diffuse.

L'étude des variations à long terme, pour sa part, s'attarde à l'évolution des données dans le temps et, plus précisément, à la détection de tendances significatives dans les concentrations des descripteurs étudiés qui pourraient indiquer soit une amélioration (tendance à la baisse généralement), soit une détérioration (tendance à la hausse généralement) de la qualité de l'eau. Les méthodes statistiques utilisées dans l'analyse des séries temporelles tiennent compte des variations saisonnières des données dans la détection des tendances.

3.3.1 Cycle annuel de variation des descripteurs

Le cycle annuel de six descripteurs de la qualité de l'eau apparaît à la figure 3.2 et met en évidence les variations intra-annuelles observées à l'embouchure de la rivière du Nord. L'ensemble des cycles, pour tous les descripteurs et à toutes les stations, est regroupé à l'annexe 7.

La conductivité des eaux augmente proportionnellement à la teneur en solides dissous totaux, elle-même en corrélation inverse avec le débit (figure 1.4). Le cycle observé à Saint-André-Est décrit un patron normal où la conductivité est à son maximum en période d'étiage, lorsque les eaux d'infiltration souterraine alimentent principalement le débit. À l'inverse, la conductivité est à son minimum au printemps, lorsque les eaux de la fonte des neiges diluent fortement le cours d'eau récepteur (McNeely, Neimanis & Dwyer, 1980). Le même patron est observable aux autres stations, bien que l'amplitude du cycle s'atténue considérablement vers l'aval. Cela indique que l'apport de minéraux est proportionnel à la superficie drainée.

Les variations de turbidité, contrairement à celles de la conductivité, épousent presque parfaitement celles des débits (figures 3.2 et 1.4). Cela s'explique, d'une part, par le ruissellement qui entraîne davantage de particules au cours d'eau, lesquelles, d'autre part, demeurent maintenues en suspension par l'écoulement turbulent. Les mesures les plus élevées de turbidité correspondent donc à la crue printanière, tandis que les plus faibles se rencontrent en périodes d'étiage. À l'occasion cette règle fait exception, lors d'épisodes pluvieux marqués qui engendrent un plus grand ruissellement et lors de "blooms" phytoplanctoniques qui surviennent l'été en milieu lentique. Cette turbidité estivale d'origine biologique se distingue ainsi de la turbidité printanière d'origine minérale. Un exemple évident de ce phénomène est observé à l'embouchure de la rivière de l'Ouest (station de Lachute C005) (annexe 7). En août, le faible débit ($2,8 \text{ m}^3/\text{s}$) et la présence de phosphore favorisent la croissance des algues et concourent ainsi à augmenter la turbidité. Ailleurs dans le bassin, c'est le patron classique qui se remarque, avec une augmentation de l'amplitude vers l'aval.

Du côté des substances nutritives, le phosphore filtré est influencé par le régime hydrologique et, par le fait même, présente un cycle qui s'apparente à celui de la conductivité (figure 3.2). Comprenant la fraction dissoute de l'élément ainsi que la fraction adsorbée aux particules fines, la concentration de phosphore filtré est à son plus bas en période de crue par suite de sa dilution. Habituellement, les faibles mesures enregistrées à cette période persistent pendant l'été à la suite de l'assimilation de cet élément par les végétaux en pleine croissance (Bérubé, 1991; Simoneau, 1991). Dans le bassin de la rivière du Nord, cela est vrai seulement dans le secteur supérieur (en amont de Piedmont et dans le sous-bassin de la rivière Doncaster) (annexe 7). À toutes les stations

plus basses, on note plutôt un accroissement des valeurs de ce paramètre à l'été, ce qui laisse supposer une contribution accrue d'apports exogènes tels les rejets urbains.

À l'opposé, le phosphore en suspension fluctue dans le même sens que la turbidité, ce qui tend à démontrer que les apports sont davantage liés au ruissellement et aux événements pluvieux (figure 3.2). À Mirabel (secteur Saint-Canut), le patron de variation observé diverge du cycle normal, en présentant une importante hausse de phosphore en période estivale (annexe 7). La forme particulière, de par ses valeurs médianes supérieures à celles de la forme filtrée, met en évidence un problème de pollution urbaine (Saint-Jérôme) qui s'estompe graduellement le long du tronçon.

L'azote, sous forme ammoniacale et de nitrates-nitrites, affiche à plusieurs stations le patron de variation habituel (figure 3.2 et annexe 7). Les mesures les plus élevées sont enregistrées en hiver en période d'étiage, au moment où la dilution est à son minimum, la transformation microbienne réduite par les basses températures et les processus d'assimilation négligeables. Au printemps, la crue entraîne une baisse des concentrations qui se prolonge pendant tout l'été par suite de l'utilisation de l'azote par les végétaux et micro-organismes. Dans le bassin de la rivière du Nord, ce patron se maintient d'une station à l'autre avec peu de variance, autour de valeurs relativement peu élevées d'ailleurs (0 à 6 mg/L). Cependant, le cycle annuel de l'azote ammoniacal à Mirabel (secteur Saint-Canut) montre un signe évident de rejets urbains. On observe en effet une importante hausse des concentrations entre mai et novembre. Heureusement, le milieu récepteur semble supporter ces apports puisque, d'une part, il n'y a pas de réduction de nitrates-nitrites engendrée par un manque d'oxygène et, d'autre part, l'azote ammoniacal retrouve en aval ses concentrations normales. Un autre patron divergent s'observe à Saint-André-Est et concerne les nitrates-nitrites dont la teneur augmente considérablement pendant l'été et l'automne. Une fraction de cet azote provient de la nitrification subséquente de l'azote ammoniacal qui abonde en amont, mais la majeure partie est d'origine agricole, compte tenu des activités du secteur et de la période de l'année.

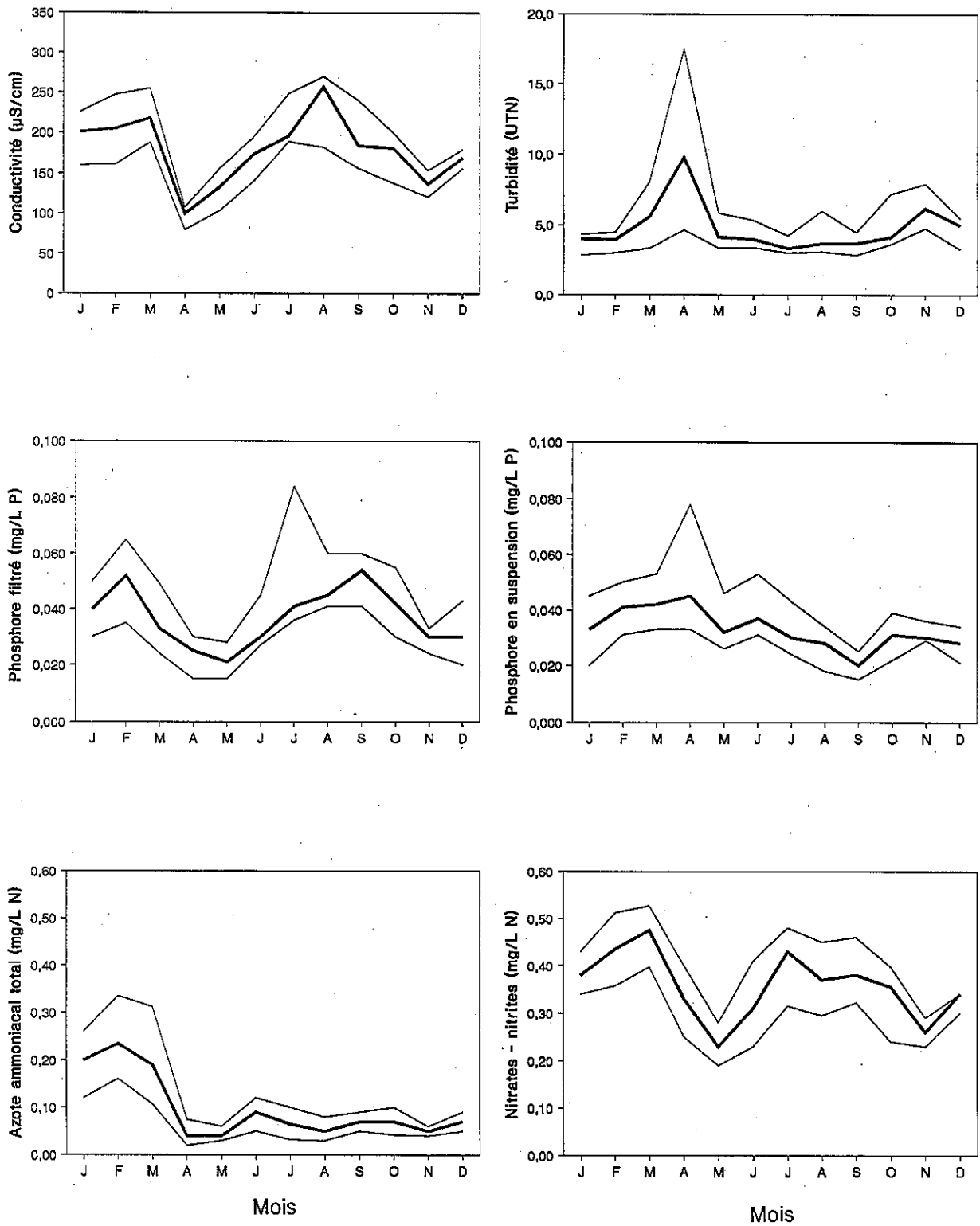


Figure 3.2 Cycle annuel de variation observé pour six descripteurs de qualité de l'eau à la station de Saint-André-Est (D002) du bassin de la rivière du Nord

3.3.2 Évolution de la qualité de l'eau

L'évolution de la qualité de l'eau de la rivière du Nord entre 1979 et 1991 a été examinée pour les descripteurs dont suffisamment de données étaient disponibles. Les séries chronologiques des concentrations ont été représentées graphiquement (annexe 8) et l'analyse de celles-ci a permis de détecter diverses tendances significatives (tableaux 3.5 et 3.6). Toutefois, il faut garder à l'esprit le contexte statistique de l'approche. L'augmentation ou la baisse d'un paramètre donné ne se traduit pas nécessairement *in situ* par une détérioration ou par une amélioration de la qualité de l'eau. Plusieurs tendances, bien que mesurées avec certitude, ne correspondent ainsi qu'à de faibles variations ayant relativement peu de répercussions environnementales.

Depuis 1982 une diminution des débits a marqué l'ensemble du bassin (figure 1.4). Une variation relative d'environ 18 % a été estimée aux différentes stations, ce qui correspond à 8 m³/s de moins à l'embouchure. Cette réduction du régime hydrologique, par le fait même, a influencé plusieurs autres descripteurs, eux-mêmes en corrélation (annexe 4). C'est le cas de l'alcalinité, du calcium, du phosphore en suspension, de la conductivité et du pH dont les tendances détectées sont en bonne partie attribuables aux variations de débits. Parmi ces paramètres, on remarque l'alcalinité à la station de Piedmont (B010) dont la mesure se situe encore sous le critère de qualité pour la vie aquatique, malgré son augmentation graduelle. Cette situation n'est pas anormale et caractérise plutôt le faible pouvoir tampon des eaux du bouclier canadien.

Les eaux de la rivière du Nord contiennent naturellement très peu de fluorures. On note cependant une augmentation constante des concentrations et ce, à l'échelle de tout le bassin. La provenance de ces fluorures n'est pas d'origine atmosphérique (Grimard, 1984 1985; Jacques et Grimard, 1987; Jacques et Boulet, 1988). Une source native du milieu peut être les eaux souterraines qui traversent les roches d'origine ignée et sédimentaire alcalines et silicieuses (McNeely, Neimanis et Dwyer, 1980). Les matériaux argileux, communs dans le bassin, libèrent particulièrement une grande partie des fluorures trouvés dans les eaux naturelles. Le cycle annuel sous-tend cela puisqu'on retrouve les valeurs maximales de fluorures en période d'étiage estival, au moment où la nappe phréatique contribue le plus au débit. Par ailleurs, les effluents de municipalités

dont l'eau d'approvisionnement est fluorée constituent une source exogène d'importance. Au cours des années 70, plusieurs usines de filtration utilisaient ce procédé; Sainte-Adèle, Brownsburg, Bellefeuille, Lachute, Lafontaine, Saint-Antoine et Saint-Jérôme étaient de celles-ci (Durocher et Sylvestre, 1978). Un examen à rebours progressif des séries (Bérubé, 1991), suivi d'un test des médianes, a permis également de détecter un saut correspondant à un changement de méthodes d'analyse du laboratoire. Ce changement, qui date de 1982, est venu amplifier les concentrations mesurées ultérieurement. Dans le même ordre d'idée, on constate également que les concentrations de silice sont à la hausse à toutes les stations. Cela n'est pas étonnant puisque la silice est facilement lessivée des mêmes substrats argileux et que la fluoration de l'eau en libère beaucoup (McNeely, Neimanis et Dwyer, 1980). Les valeurs mesurées de silice et des fluorures demeurent toutefois minimales et sans effet sur l'environnement.

Du côté des substances nutritives sous leurs différentes formes, l'azote montre quelques tendances toutes à la hausse, tandis que le phosphore augmente par endroits et diminue à d'autres. Ces variations sont difficiles à interpréter puisque les débits, qui affichent une baisse significative, ne sont pas ici pris en considération. Le calcul des charges est essentiel afin d'évaluer correctement s'il y a un gain environnemental et cet aspect fait l'objet de la section 3.5. Toutefois, par rapport aux critères de qualité de l'eau, on constate que les concentrations d'azote, et particulièrement celles des nitrates-nitrites, demeurent au-dessous de ceux-ci et que la variation absolue s'avère minime. À l'inverse, le phosphore total tend à se maintenir bien au-dessus du critère de 0,030 mg/L et c'est encore le tronçon en aval de Saint-Jérôme (station de Mirabel secteur Saint-Canut - D008) qui est le plus affecté avec une augmentation de 41 % depuis 1979.

Tableau 3.5. Tendances^{1,2,3} détectées dans les séries chronologiques des descripteurs de la qualité des eaux à différentes stations du bassin de la rivière du Nord

Descripteurs	Stations				
	A045	B010	D008	C005	D002
Ions majeurs					
Alcalinité	NS	↑ (0,035)	NS	NS	↑ (0,017)
Calcium	NS	NS	↑ (0,005)	↑ (0,005)	↑ (0,001)
Fluorures	↑ (0,001)	↑ (0,001)	↑ (0,001)	NS	↑ (0,006)
Substances nutritives					
Azote organique	NS	NS	NS	NS	↑ ($<0,001$)
Nitrates & nitrites	NS	↑ ($<0,001$)	↑ (0,017)	NS	↑ (0,001)
Azote total	↑ (0,033)	↑ ($<0,001$)	NS	↑ (0,030)	↑ ($<0,001$)
Phosphore filtré	NS	NS	NS	NS	↑ (0,009)
Phosphore en suspension	↓ (0,001)	↓ (0,001)	↑ (0,033)	↓ (0,021)	NS
Phosphore total	↓ (0,023)	NS	↑ ($<0,001$)	NS	↑ (0,031)
Silice	↑ (0,001)	↑ (0,001)	↑ (0,018)	↑ ($<0,001$)	↑ (0,009)
Descripteurs physiques					
Conductivité	NS	↑ (0,002)	↑ (0,015)	↑ (0,003)	↑ ($<0,001$)
Débit	↓ (0,020)	↓ (0,018)	↓ (0,018)	↓ (0,041)	↓ (0,038)
pH	↑ (0,021)	↑ ($<0,001$)	↑ (0,001)	↑ (0,006)	NS

1- L'évaluation des tendances repose sur le test de Kendall saisonnier.

2- La probabilité est indiquée entre parenthèses.

3- Symboles: ↑ tendance significative à la hausse ($P \leq 0,05$)

NS aucune tendance significative ($P > 0,05$)

↓ tendance significative à la baisse ($P \leq 0,05$)

Tableau 3.6. Résultats d'analyse des tendances¹ significatives ($P \leq 0,05$) observées parmi les descripteurs de la qualité des eaux à différentes stations du bassin de la rivière du Nord

Descripteurs	Unité	Station	Longueur de la période ² (années)	Valeur moyenne	Pente ³ (unités/an)	Estimation de la valeur initiale ⁴	Estimation de la valeur finale	Variation absolue	Variation relative (%)
Ions majeurs									
Alcalinité	mg/L	B010	7,08	15,8	0,4125	14,3	17,3	3,0	21,0
		D002	9,25	28,2	0,9396	23,8	32,6	8,8	37,0
Calcium	mg/L	D008	7,50	11,3	0,2110	10,5	12,1	1,6	15,2
		C005	7,08	10,1	0,2800	9,1	11,1	2,0	22,0
		D002	9,25	11,9	0,2750	10,6	13,2	2,6	24,5
Fluorures	mg/L	A045	6,50	0,08	0,0150	0,03	0,12	0,09	300,0
		B010	6,50	0,09	0,0100	0,06	0,12	0,06	100,0
		D008	6,50	0,09	0,0100	0,06	0,12	0,06	100,0
		D002	6,50	0,10	0,0133	0,05	0,14	0,09	180,0
Substances nutritives									
Azote organique	mg/L	D002	12,75	0,28	0,0090	0,23	0,33	0,10	43,5
		B010	12,75	0,22	0,0065	0,19	0,26	0,07	36,8
Nitrates & nitrites	mg/L	D008	12,75	0,25	0,0054	0,22	0,28	0,06	27,3
		D002	12,75	0,37	0,0101	0,31	0,42	0,11	35,5
		A045	7,00	0,50	0,0111	0,46	0,54	0,08	17,4
Azote total	mg/L	B010	12,75	0,47	0,0120	0,41	0,54	0,13	31,7
		C005	7,08	0,58	0,0150	0,53	0,64	0,11	20,8
D002	12,75	0,77	0,0233	0,65	0,90	0,25	38,5		
Phosphore filtré	mg/L	D002	12,75	0,041	0,0011	0,035	0,047	0,012	34,3
Phosphore en suspension	mg/L	A045	7,00	0,026	-0,0019	0,033	0,019	-0,014	-42,4
		B010	12,75	0,028	-0,0010	0,033	0,023	-0,010	-30,3
		D008	12,75	0,053	-0,0008	0,045	0,061	0,016	35,6
		C005	10,75	0,033	0,0015	0,037	0,029	-0,008	-21,6

Tableau 3.6 (suite)

Descripteurs	Unité	Station	Longueur de la période ² (années)	Valeur moyenne	Pente ³ (unités/an)	Estimation de la valeur initiale ⁴	Estimation de la valeur finale	Variation absolue	Variation relative (%)
Phosphore total	mg/L	A045	7,00	0,057	-0,0018	0,063	0,051	-0,012	-19,0
		D008	12,75	0,098	0,0038	0,078	0,110	0,032	41,0
		D002	12,75	0,082	0,0013	0,075	0,089	0,014	18,7
Silice	mg/L	A045	6,50	5,4	0,2000	4,7	6,0	1,3	27,6
		B010	6,50	6,1	0,3000	5,1	7,0	1,9	37,2
		D008	6,50	6,4	0,1854	5,8	7,0	1,2	20,7
		C005	6,50	5,3	0,2333	4,6	6,1	1,5	32,6
		D002	6,50	5,8	0,2583	5,0	6,7	1,7	34,0
Descripteurs physiques									
Conductivité	µs/cm	B010	7,08	130	7,1042	105	155	50	47,6
		D008	7,50	186	3,8750	171	200	29	17,0
		C005	7,08	102	2,3890	93	110	17	18,3
		D002	10,75	183	5,0890	156	211	55	35,2
Débit	m ³ /s	A045	12,75	9,37	-0,1128	10,09	8,65	-1,44	-14,3
		B010	12,75	21,89	-0,3528	24,14	19,64	-4,50	-18,6
		D008	12,75	27,65	-0,4457	30,50	24,81	-5,69	-18,6
		C005	12,75	7,86	-0,1188	8,61	7,10	-1,51	-17,5
		D002	12,75	41,98	-0,6537	46,14	37,81	-8,33	-18,1
pH		A045	7,08	7,1	0,0363	6,9	7,2	0,3	4,3
		B010	7,08	7,0	0,2000	6,3	7,7	1,4	22,2
		C005	7,50	7,0	0,0500	6,8	7,2	0,4	5,9
		D008	7,50	7,3	0,0250	7,2	7,4	0,2	2,8

1- L'évaluation des tendances repose sur le test de Kendall saisonnier.

2- Pour chaque station la période débute en 1979.

3- La pente a été calculée à l'aide de la méthode de Sen.

4- La valeur initiale correspond à l'ordonnée à l'origine.

3.4 DÉPASSEMENTS DES CRITÈRES DE QUALITÉ

La compatibilité de la qualité des eaux avec la protection de la vie aquatique et la production d'eau potable est examinée dans la présente section. Les descripteurs physico-chimiques utilisés sont ceux pour lesquels il existe à la fois des données historiques et un critère de qualité associé à la vie aquatique ou à l'approvisionnement brut en eau. Les usages tels la baignade et les sports nautiques ne sont pas discutés parce que les données sur les coliformes fécaux, paramètre usuel régissant ces activités, sont trop incomplètes. De plus, un jugement a d'ailleurs déjà été porté sur ces usages à partir de données estivales récentes (section 3.2.3).

3.4.1 Protection de la vie aquatique

En ce qui concerne la protection de la vie aquatique, les critères retenus sont basés sur des effets chroniques, c'est-à-dire les concentrations qui entraînent un effet néfaste à long terme et pouvant même être létal. Les descripteurs qui affichent les fréquences de dépassements les plus élevées sont l'alcalinité, le phosphore total ainsi que des métaux dont l'aluminium, le chrome, le cuivre, le fer et le plomb (tableau 3.7). Les autres descripteurs montrent des dépassements dans moins de 10 % des échantillons prélevés.

L'alcalinité présente des dépassements¹ à la grandeur du bassin, mais la fréquence de ceux-ci décroît graduellement à partir de la tête de la rivière. Ces faibles mesures sont typiques des eaux du bouclier et dépendent essentiellement des bicarbonates véhiculés par le ruissellement, ce qui explique les valeurs plus élevées en direction de l'aval. L'alcalinité étant fortement corréllée à la dureté (r de Spearman = 0,93, $P \leq 0,0001$), les eaux peu alcalines sont douces et, par conséquent, la présence de métaux tels le cuivre et le cadmium devient problématique à des concentrations moindres (leur toxicité varie inversement avec la dureté).

¹ Un "dépassement" dans le cas de l'alcalinité correspond à une valeur **inférieure** au critère.

Dans le cas du phosphore, les dépassements communs et soutenus du critère de qualité n'engendrent pas de toxicité dans le milieu aquatique, mais contribuent plutôt à son eutrophisation. Théoriquement, les concentrations supérieures à 0,030 mg/L de phosphore risquent de favoriser la croissance des plantes aquatiques lorsque les conditions appropriées s'y prêtent (transparence et température élevées, écoulement lent, etc.). C'est le cas par exemple du lac Raymond lequel, traversé par la rivière du Nord, joue le rôle de trappe à phosphore où prolifèrent algues et macrophytes. En dépit des efforts d'assainissement¹, les dépassements apparaissent plus fréquents en aval des municipalités et c'est à Mirabel (secteur Saint-Canut) que le milieu est le plus affecté. Les valeurs mesurées à cette station sont en moyenne trois fois supérieures au critère (0,105 mg/L).

Le chrome, l'aluminium et le plomb sont des métaux très peu abondants dans les eaux douces. Pour sa part, le chrome naturel est plutôt rare, tandis que l'aluminium et le plomb, malgré leur abondance dans l'environnement, demeurent des éléments peu solubles. La présence de ceux-ci dans la rivière du Nord s'explique donc par des voies d'entrée d'origine anthropique. De fait, ces métaux sont utilisés couramment dans de nombreuses applications industrielles et domestiques, et se retrouvent ainsi présents dans plusieurs rejets. Les dépassements observés sont d'ailleurs particulièrement élevés en aval de Saint-Jérôme et, bien sûr, à l'embouchure du cours principal. En ce qui concerne l'aluminium, les usines de traitement de l'eau qui font usage de l'alun comme flocculant pourraient en être l'une des principales sources. Quant au chrome et au plomb, utilisés entre autres dans la fabrication d'explosifs, les teneurs maximales mesurées sur la rivière de l'Ouest seraient attribuables sans doute aux activités de la C.X.A. limitée.

Le fer et le cuivre, omniprésents dans tout le bassin avec une importante fréquence de dépassement du critère, semblent refléter une situation naturelle et non la conséquence d'apports extérieurs. En effet, des concentrations de même ordre de grandeur ont été observées pour les rivières Bécancour (Bérubé, 1991), Chaudière (Simoneau, 1991) et l'Assomption (Simoneau et

¹Il est à noter qu'à ce jour, la limite technologique d'enlèvement du phosphore (1 mg/L) ne permet pas d'atteindre les objectifs formulés en fonction de la dilution et de la qualité actuelle du cours d'eau.

Grimard, 1989), ce qui laisse supposer qu'elles correspondent au bruit de fond normal de l'environnement québécois. On peut remarquer également que les moyennes des dépassements se maintiennent d'une station à l'autre autour d'une même valeur centrale. Notons aussi que les mesures élevées de fer sont davantage observées en période de crue et lors d'événements pluvieux qui engendrent un ruissellement important. La corrélation positive entre le fer et la turbidité (r de Spearman = 0,64, $P \leq 0,0001$) témoigne bien d'ailleurs du caractère épisodique des apports de ce métal. Enfin, il n'y a pas d'évidence qui laisse penser que la présence de fer et de cuivre entraîne des effets délétères aux concentrations mesurées.

3.4.2 Eau brute d'approvisionnement

Parmi les descripteurs qui affichent des dépassements de critère de qualité en regard de l'utilisation de l'eau à des fins d'approvisionnement, aucun ne constitue un danger sérieux (tableau 3.8). De plus, la plupart des municipalités ne puisent pas leur eau brute de la rivière, et celles qui font exception comme Lafontaine, Saint-Jérôme, Saint-Antoine (usine de traitement conjointe) et Brownsburg (sur la rivière de l'Ouest) procèdent à son traitement.

La plupart des paramètres en question sont plutôt d'ordre pratique ou esthétique par rapport à des répercussions possibles sur la santé. Leur présence peut cependant entraîner des coûts supplémentaires de traitement, à l'usine de filtration. Ainsi, la couleur vraie, le fer, le manganèse et la turbidité donnent à l'eau une apparence désagréable qui rebute le consommateur. De plus, le manganèse donne à l'eau un mauvais goût et peut, comme le fer, causer des taches lors de travaux domestiques. La présence de coliformes fécaux est à proscrire, mais elle peut être enrayée par une désinfection efficace. Finalement, l'aluminium, dont l'origine a été discutée à la section précédente, n'apparaît pas avoir de répercussions néfastes sur la santé (WHO, 1984) et n'excède pas beaucoup le critère, lequel s'avère d'ailleurs une ligne directrice plutôt qu'une norme stricte.

Tableau 3.7. Nombre total de mesures, pourcentages et moyennes des valeurs¹ dépassant les critères de qualité de l'eau pour la vie aquatique (toxicité chronique), à différentes stations du bassin de la rivière du Nord pour l'ensemble de la période 1979 à 1989²

Descripteurs	Valeur du critère	Stations						
		A016	A045	B010	D008	C005	D002	
Alcalinité	20,0 mg/L minimum	8 ¹	111	116	117	118	122	
		100	100	85,3	40,2	34,7	23,8	
		7,1	12,2	13,5	15,3	15,9	15,7	
Aluminium	0,1 mg/L ³	16	22	40	40	32	42	
		6,2	9,1	65,0	82,5	100	83,3	
		0,11	0,22	0,15	0,24	0,39	0,26	
Azote ammoniacal total	Variable ⁴	24	201	250	253	219	249	
		0	0	0	0	0	0	
		-	-	-	-	-	-	
Cadmium	2,0 µg/L ⁵	24	107	148	151	117	159	
		0	0,9	1,4	5,3	0,9	0,6	
		-	3,3	2,8	3,2	3,0	2,4	
Chrome (total)	2,0 µg/L	24	48	144	85	115	88	
		4,2	0	7,6	14,1	21,7	17,0	
		4,0	-	15,1	6,4	6,3	9,0	
Cuivre	5,0 µg/L ⁵	0	100	107	106	108	99	
		-	33,0	33,6	41,5	65,7	42,4	
		-	10,9	20,3	11,3	12,5	12,9	
Fer	0,30 mg/L	24	114	154	157	123	116	
		0	51,8	40,9	80,3	80,5	78,3	
		-	0,37	0,40	0,47	0,73	0,52	
Nickel	Variable ⁶	24	52	89	89	58	91	
		0	0	0	1,1	0	0	
		-	-	-	40,0	-	-	

Tableau 3.7 (suite et fin)

Descripteurs	Valeur du critère	Stations						
		A016	A045	B010	D008	C005	D002	
pH	6,5 ≤ pH ≤ 9,0	24	111	114	117	117	123	
		0	3,6	4,4	1,7	0,9	1,6	
		-	6,1	6,2	6,3	6,1	6,3	
Phosphore total	0,030 mg/L	24	200	257	258	218	252	
		29,2	81,5	67,3	96,9	77,1	98,8	
		0,084	0,060	0,062	0,105	0,073	0,080	
Plomb	15,0 µg/L ⁵	0	97	103	102	104	96	
		-	15,5	17,5	25,5	27,9	9,4	
		-	50,0	37,0	39,7	39,3	30,7	
Zinc	Variable ⁷	0	100	106	106	107	98	
		-	8,0	2,8	6,6	5,6	3,1	
		-	90,0	43,3	122,8	58,8	270,0	

1- 8 → Nombre total de mesures

100 → Pourcentage des valeurs en dépassement

7,1 → Moyenne des valeurs en dépassement

2- Pour le cuivre, le plomb et le zinc, la période se termine en 1985.

3- Pour un pH supérieur ou égal à 6,5 et inférieur ou égal à 9,0

4- Le critère varie en fonction du pH et de la température.

5- Le critère se situe sous le seuil de détection de la méthode, ce dernier est retenu comme critère.

6- Critère calculé avec l'équation $e^{(0,8460(\ln \text{dureté})+1,1645)}$

7- Critère calculé avec l'équation $e^{(0,8473(\ln \text{dureté})+0,7614)}$

Tableau 3.8 Nombre total de mesures, pourcentages et moyennes des valeurs¹ dépassant les critères de qualité de l'eau pour l'approvisionnement, à différentes stations du bassin de la rivière du Nord pour l'ensemble de la période 1979 à 1989²

Descripteurs	Valeur du critère	Stations						
		A016	A045	B010	D008	C005	D002	
Aluminium	0,20 mg/L	16'	22	40	40	40	22	42
		0	4,5	5,0	45,0	86,4	42,9	0,37
Azote ammoniacal total	0,50 mg/L	-	0,27	0,33	0,31	0,43	-	-
		24	201	250	253	219	249	0
Cadmium	5,0 µg/L	0	0	0	2,4	1,4	0	-
		-	-	-	0,62	0,75	-	-
Chromium (total)	50,0 µg/L	24	107	148	151	117	159	0
		0	0	0	0,6	0	0	-
Chromes fécaux	1000 c./100 ml	-	-	-	6,6	-	-	-
		24	48	144	85	115	88	0
Couleur vraie	15 UCV	0	0	0,7	0	0	0	-
		-	-	55,0	-	-	-	-
Cobaltures fécaux	1000 c./100 ml	21	7	49	52	7	56	0
		0	28,6	14,3	100	57,1	26,8	0
Couleur vraie	15 UCV	-	2 050	2 528	9 729	4 550	2 750	-
		24	82	83	87	86	92	-
Cobaltures fécaux	1000 c./100 ml	91,7	72,0	84,3	89,7	97,7	89,1	0
		23,9	21,3	21,9	27,5	29,8	25,2	-
Cobaltures fécaux	1000 c./100 ml	0	100	107	106	108	99	0
		-	0	0	0	0	0	-
Fer	0,05 mg/L	-	-	-	-	-	-	-
		24	114	154	157	123	166	0
Fer	0,05 mg/L	91,7	100	98,7	100	100	100	0
		0,16	0,31	0,30	0,42	0,63	0,46	-

Tableau 3.8 (suite et fin)

Descripteurs	Valeur du critère	Stations						
		A016	A045	B010	D008	C005	D002	
Manganèse	0,01 mg/L	24 50,0 0,02	260 39,2 0,04	331 40,5 0,05	329 44,1 0,05	286 36,4 0,03	327 47,1 0,05	
Nickel	13,4 µg/L	24 0 -	52 7,7 16,3	89 6,7 18,1	89 9,0 21,4	58 13,8 19,5	91 6,6 22,2	
pH	6,5 ≤ pH ≤ 8,5	24 0 -	111 3,6 6,1	114 4,4 6,2	117 1,7 6,3	117 0,9 6,1	123 1,6 6,3	
Plomb	20,0 µg/L	0 - -	98 5,2 40,4	104 21,2 46,0	102 22,6 42,5	103 14,6 40,6	97 9,3 71,3	
Sodium	20,0 mg/L	0 - -	69 1,5 24,0	73 4,1 24,7	76 36,8 27,9	73 0 -	79 20,3 26,1	
Turbidité	1,0 UNT	24 0 -	119 100 1,5	188 100 2,4	171 100 6,0	125 100 12,2	177 100 6,0	
Zinc	5000,0 µg/L	0 - -	98 0 -	107 0 -	106 0 -	106 0 -	100 0 -	

1- 8 → Nombre total de mesures

100 → Pourcentage des valeurs en dépassement

7,1 → Moyenne des valeurs en dépassement

2- Pour le cuivre, le plomb et le zinc, la période se termine en 1985.

3.5 ÉVOLUTION ET RÉPARTITION DES APPORTS MASSIQUES

Afin d'évaluer les quantités d'azote et de phosphore véhiculées par la rivière du Nord, nous avons calculé les apports massiques annuels à chaque station et examiné leur évolution au cours de la période d'étude. Les charges journalières ont été obtenues en multipliant le débit moyen mensuel à la station en question par la concentration médiane mensuelle correspondante. Par la suite, la charge mensuelle a été calculée en multipliant la charge journalière par le nombre moyen de jours dans un mois. La charge mensuelle de chacun des douze mois de l'année a été ensuite cumulée afin d'obtenir l'apport annuel.

Rappelons que depuis 1979 les débits ont chuté graduellement de 18 %, tandis que l'azote et le phosphore, en concentrations brutes, ont montré différentes tendances n'évoluant pas nécessairement dans la même direction (section 3.3.2). L'évolution des débits moyens annuels, couplée avec celle des quantités d'azote et de phosphore exprimées en termes de charges, démontre cependant qu'il y a bien eu une réduction des matières nutritives depuis le début de la période d'étude (figures 3.3 et 3.4). Plus précisément, alors qu'à la tête de la rivière les apports massiques d'azote se sont maintenus, ceux mesurés aux autres tronçons ont montré une diminution s'accroissant graduellement vers l'embouchure. Les charges de phosphore ont évoluées de la même façon, à la grandeur du bassin toutefois.

Ces diminutions de charges, en dépit de l'accroissement démographique (tableau 1.3), d'une plus grande superficie cultivée, de la stabilité du cheptel (tableau 1.6) et des activités économiques, ne peuvent avoir été induites que par les divers efforts d'assainissement (mise en place de stations d'épuration efficaces, construction de structures d'entreposage des fumiers, etc.). Ainsi, rappelons que le dernier trimestre de 1986 a constitué une étape importante du PAEQ puisque trois stations d'épuration ont été mises en service. Desservant plus de 12 000 personnes, elles semblent avoir engendré les bénéfices discernables à la fin de la période d'étude (figure 3.4).

Afin de comparer les apports respectifs de chaque tronçon délimité par les stations d'échantillonnage, nous avons calculé les charges moyennes produites au cours de la période de

1979 à 1985, puis déterminé les apports moyens par unité de surface (figure 3.5). L'apport propre à un tronçon a été obtenu en calculant la charge à la station qui identifie la fin de ce tronçon et en lui soustrayant, s'il y a lieu, la charge enregistrée à la station qui en marque le début. L'intervalle de temps retenu pour cet exercice est justifié par la nécessité d'avoir une série de données complète.

On constate que le patron de répartition des apports est identique pour l'azote et le phosphore. De plus, la variation des quantités de substances nutritives pondérées met en évidence la contribution des rejets urbains et industriels par rapport au rôle joué par le drainage des terres. On remarquera ainsi que les apports d'azote et de phosphore en provenance de la plus petite étendue drainée, soit le secteur compris entre Piedmont et Mirabel (secteur Saint-Canut) (11 % de la superficie totale) sont parmi les plus élevés (22 % des apports).

De la tête de la rivière du Nord jusqu'à la hauteur de Piedmont, la superficie drainée représente 43 % de tout le territoire et entraîne 41 % de tous les apports. La quasi absence d'industries polluantes et d'activités agricoles de ce secteur en impute une partie de la responsabilité aux rejets urbains ponctuels (égouts traités ou non). La population totale habitant ce secteur correspond d'ailleurs à 60 % des effectifs totaux du bassin (tableau 1.4). Toutefois, la compagnie Rolland située à Mont-Rolland contribue à ces apports de façon importante et c'est probablement pour cette raison que ce secteur (plutôt que Saint-Canut) arrive en tête quant aux charges d'azote et de phosphore. À la hauteur de Mirabel (secteur Saint-Canut), les rejets urbains sont aussi en cause, mais les rejets industriels viennent s'y ajouter en proportion équivalente. Par exemple, la compagnie Rolland à Saint-Jérôme déverse une charge qui égale presque celle de cette même municipalité. Les tronçons délimités par Lachute et par Saint-André-Est sont particulièrement influencés par la vocation agricole et, par le fait même, par des apports inhérents au ruissellement. Bien que la rivière de l'Ouest et le sud de la rivière du Nord drainent des sous-bassins de taille fort différente, les charges par unité de surface apparaissent égales pour toute cette section des basses terres.

Actuellement, cinq usines d'épuration enlèvent le phosphore des eaux usées municipales. Toutes situées dans les secteurs de la rivière du Nord supérieure et centre, elles suppriment le phosphore en partie, compte tenu de la limite technologique (1 mg/L) et ce, sur une période annuelle ou limitée aux mois les plus critiques (la mi-mai à la mi-novembre) (tableau 3.9).

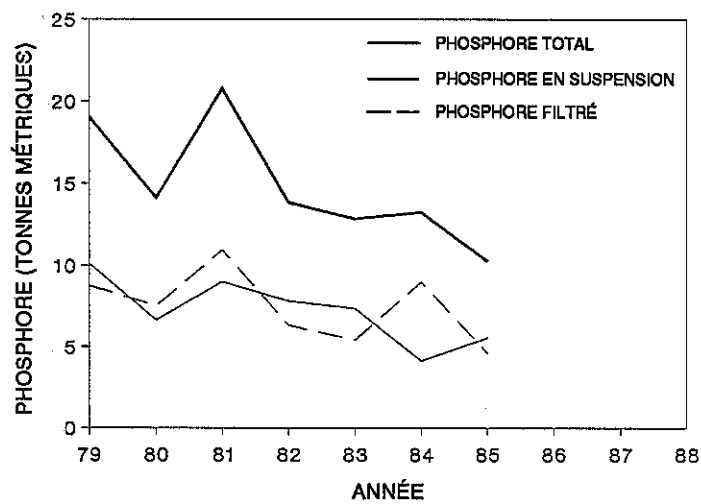
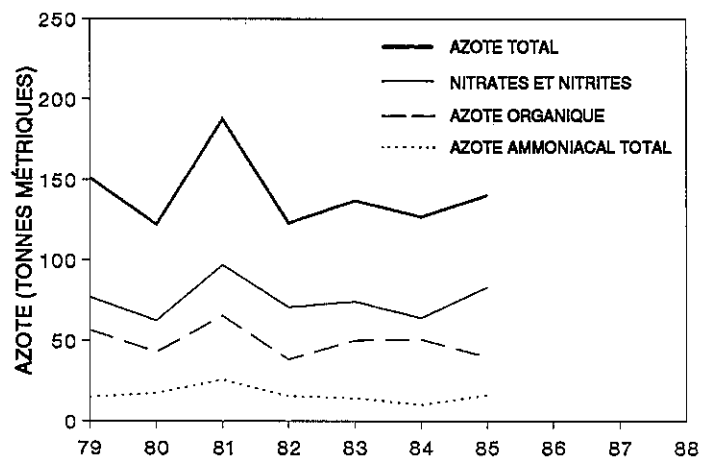
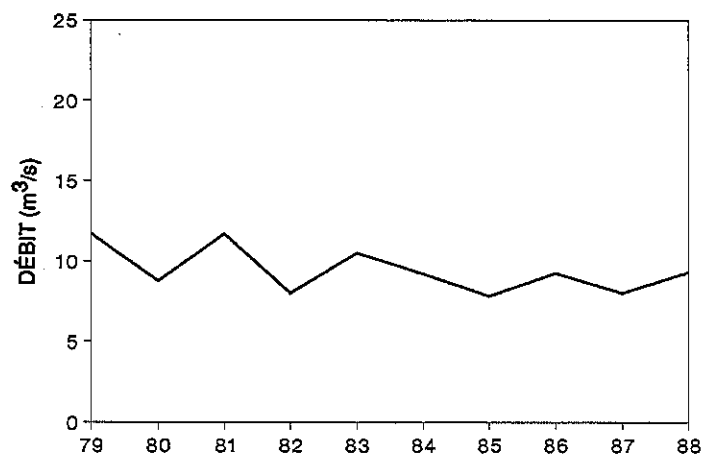


Figure 3.3 Débits moyens annuels et apports annuels d'azote et de phosphore à Sainte-Marguerite-Station (A045)

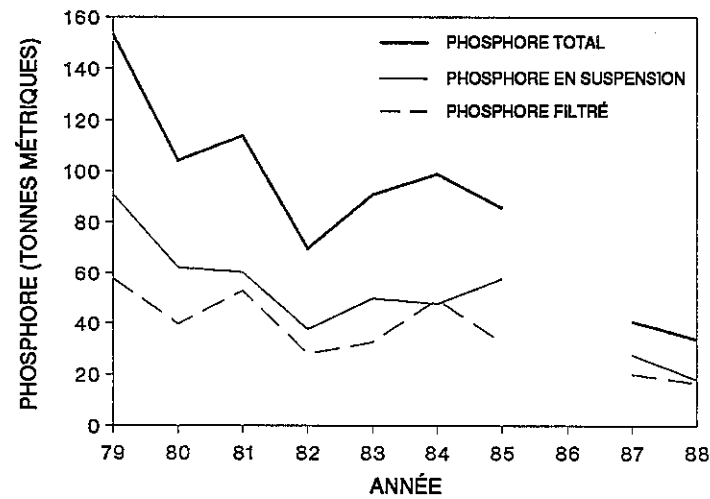
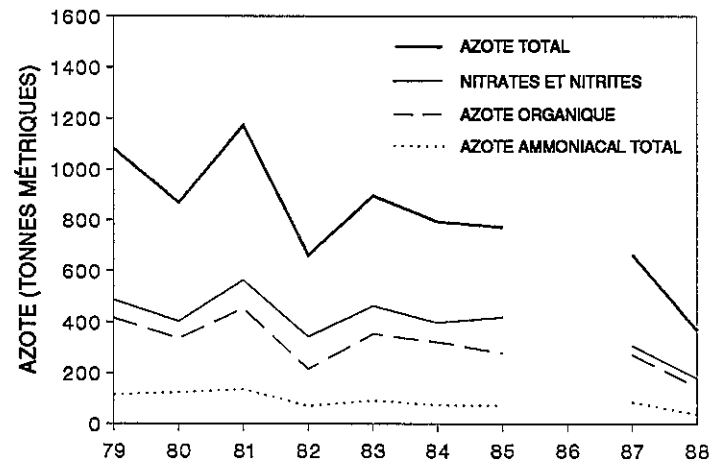
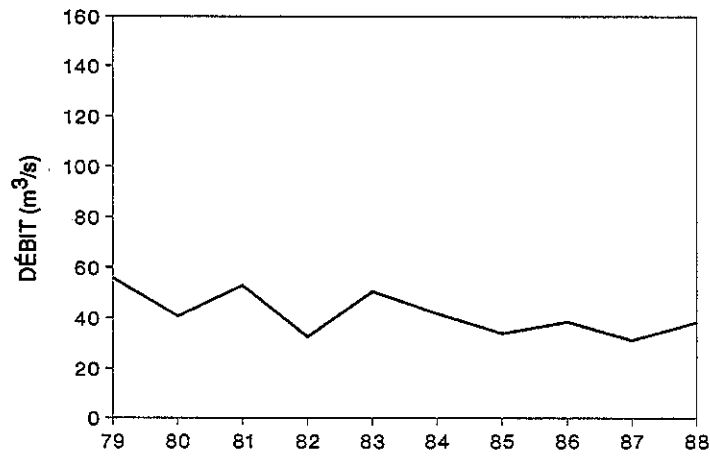


Figure 3.4 Débits moyens annuels et apports annuels d'azote et de phosphore à Saint-André-Est (D002)

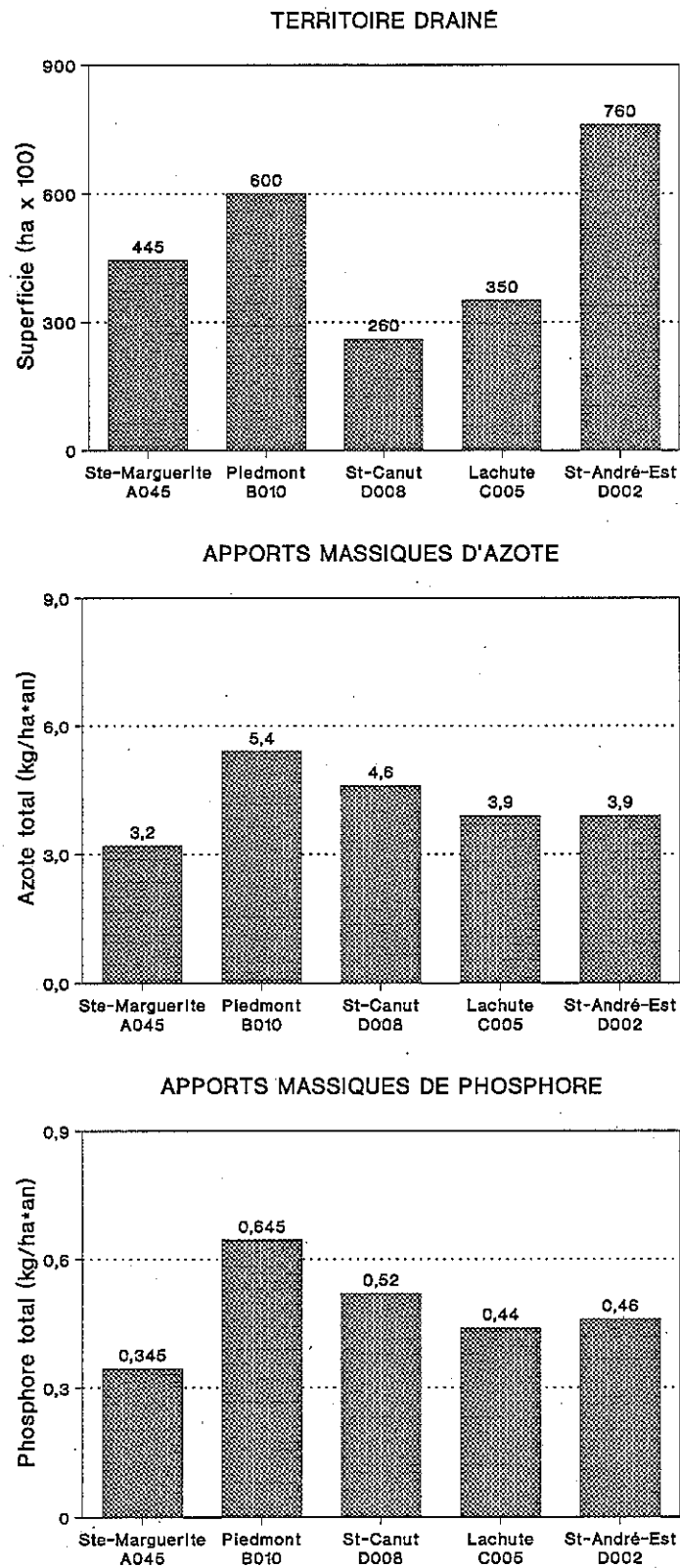


Figure 3.5 Superficie drainée et apports massiques d'azote et de phosphore par unité de surface, aux différentes stations de la rivière du Nord en 1985

Tableau 3.9 Caractéristiques des effluents des stations d'épuration qui enlèvent le phosphore

Station d'épuration	Débit moyen de l'effluent (m ³ /j)	Charge théorique de phosphore (kg/an)		Période d'enlèvement
		annuelle	résiduelle enlevée	
Sainte-Agathe-des-Monts Sainte-Agathe-Sud	8 500	10 950	1 241	12 mois
Val-David	1 640	3 285	2 628	-
Val-Morin	23	77	0	pas d'émissaire
Sainte-Lucie-des-Laurentides	618	438	329	6 mois ¹
Sainte-Adèle (Alpine Inn)	150	365	365	-
Saint-Adolphe-d'Howard	742	1 095	146	12 mois
Sainte-Adèle Mont-Rolland	6 600	6 534	3 750	6 mois ¹
Mont-Rolland (Auberge Mont-Gabriel)	250	584	584	-
Prévost	2 866	2 957	2010	6 mois ¹

1- Mi-mai à mi-novembre

3.6 PROGRAMME DE SUIVI VISUEL

Le suivi visuel sert essentiellement à évaluer la récupération de l'aspect visuel du cours d'eau attribuable au PAEQ et l'impact résiduel sur le milieu récepteur des émissaires des stations d'épuration et des ouvrages de surverse. Il ne permet pas de se prononcer sur l'efficacité du traitement implanté, puisqu'il s'agit uniquement d'une appréciation visuelle de la qualité de l'eau. Cependant, il peut aider à mettre en évidence certaines lacunes des ouvrages de traitement lorsqu'elles entraînent une détérioration notable du cours d'eau.

Lors des visites de terrain, la qualité du milieu récepteur est, en général, évaluée à trois endroits pour chaque structure (émissaire de l'usine d'épuration, trop-plein, etc), soit en amont de la structure, directement au point de rejet et à quelque 300 mètres en aval de l'effluent. Le panache polluant s'étendant à 300 mètres en aval du point de rejet et sur une largeur en principe inférieure à la moitié du cours d'eau (jusqu'à concurrence de 50 mètres), constitue la zone de mélange tolérée. C'est uniquement à l'intérieur de cette zone que l'on accepte un dépassement des critères de qualité de l'eau, c'est-à-dire un impact négatif sur le milieu aquatique, sauf si cet impact touche directement un usage sensible. En théorie, la zone de mélange permet une dilution suffisante du rejet pour atteindre des concentrations compatibles avec le plein usage de la ressource. Lorsqu'un usage reconnu est situé à proximité d'un point de rejet, la zone de mélange tolérée est restreinte à la distance qui sépare l'usage de l'effluent.

Les principales variables examinées dans le cadre du suivi visuel sont la turbidité, la présence de débris flottants et de matière organique, la croissance inhabituelle de plantes aquatiques (macrophytes, périphyton et algues) et les odeurs. L'état des berges est également pris en considération. Ces données sont ensuite confrontées avec des observations recueillies avant les travaux d'assainissement afin de porter un jugement sur l'amélioration effectivement obtenue. Quelques municipalités du bassin de la rivière du Nord ont fait l'objet d'un suivi visuel à l'été 1990 et au cours des années antérieures. Les sections qui suivent font la synthèse des principales observations recensées lors de ces visites et des améliorations constatées au sein de

l'environnement aquatique et riverain. On y mentionne également les bénéfices qui devraient être obtenus dans l'avenir par suite des interventions d'assainissement.

3.6.1 Secteur de la rivière du Nord supérieure

Sainte-Agathe-des-Monts et Sainte-Agathe-Sud

Avant les interventions du Programme d'assainissement des eaux du Québec (PAEQ), les municipalités de Sainte-Agathe-des-Monts et Sainte-Agathe-Sud possédaient chacune une usine d'épuration dont le rendement était inadéquat; les eaux usées partiellement traitées qui sortaient aux émissaires de ces deux usines continuaient d'altérer la qualité de l'eau de la rivière du Nord, y déversant quantité de matières organiques et de débris sanitaires responsables de problèmes visuels et bactériologiques importants.

Dans le cadre du PAEQ, ces deux municipalités sont desservies conjointement, depuis 1986, par une usine d'épuration du type boues activées située à Sainte-Agathe-des-Monts. Lors des visites, aucun impact de l'émissaire ne pouvait être perceptible sur le milieu récepteur, si ce n'est la présence de dépôts limoneux; à la hauteur de ces deux municipalités, la rivière du Nord a donc repris son allure de cours d'eau limpide, dépourvu de matières pouvant affecter son aspect visuel.

Le réseau d'interception en place à Sainte-Agathe-des-Monts permet d'éviter tout débordement d'eaux usées non traitées dans le lac des Sables; quant au principal trop-plein localisé à proximité de l'usine d'épuration, l'impact visuel de déversements occasionnels à cet endroit s'avère toutefois réduit en raison de son accessibilité limitée. À Sainte-Agathe-Sud, les deux trop-pleins situés en bordure du lac à la Truite sont susceptibles de ne déborder qu'en cas d'urgence seulement, ce qui assure ainsi la protection de la qualité de l'eau de ce lac.

En plus de mettre un terme aux problèmes de salubrité et d'ordre visuel, les mesures d'assainissement réalisées dans ces deux municipalités vont permettre la pratique sécuritaire des

activités aquatiques sur le tronçon supérieur de la rivière du Nord, notamment à la hauteur de la plage municipale du lac Raymond. À moyen terme, ces interventions auront le mérite d'atténuer les problèmes d'eutrophisation qui se manifestent sur la rivière du Nord et au lac Raymond depuis plusieurs années. Ces problèmes se traduisent principalement par un développement excessif d'algues et de plantes aquatiques.

Val David

Les eaux usées de la municipalité de Val David sont traitées par étangs aérés depuis 1981. Avant ces mesures d'assainissement, un bris de conduite laissait les eaux usées non traitées s'écouler directement en bordure de la rivière du Nord, provoquant une accumulation de débris sanitaires responsables d'odeurs désagréables, tout en créant des problèmes de salubrité.

Depuis la mise en place du système de traitement, les problèmes visuels ont disparu sur ce tronçon de rivière. Au site de l'émissaire des étangs, aucun impact visuel des eaux usées traitées n'était perceptible. Un seul trop-plein est situé dans la rivière du Nord, à la hauteur des étangs aérés. Ce dernier ne devant servir qu'en cas d'urgence, nous n'avons constaté aucun signe de débordement à cet endroit.

En plus de résoudre les problèmes visuels qui prévalaient avant assainissement, le traitement des eaux usées de Val David assurera une protection maximale de la qualité de l'eau du lac Raymond, l'émissaire du poste de traitement étant localisé en aval de ce dernier.

Val Morin

La réalisation du projet d'assainissement des eaux à Val Morin visait essentiellement à corriger les problèmes de pollution visuelle et de salubrité liés aux fosses septiques non conformes d'une trentaine de résidences localisées en bordure de la rivière du Nord.

En 1980, le raccordement de ces résidences à un système de traitement constitué d'une fosse septique commune avec champ d'infiltration sans émissaire aura permis de corriger les problèmes soulevés plus haut. Lors de notre visite, nous n'avons constaté aucun ruissellement d'eaux usées en périphérie du système de traitement. Cette intervention, combinée à l'absence de pointe de débordement d'eaux usées non traitées dans le cours d'eau, aura également le mérite d'améliorer la qualité de l'eau de la rivière du Nord à la hauteur de cette municipalité, tout en contribuant à la protection des usages pratiqués au lac Raymond.

Sainte-Adèle (secteur Alpine Inn)

Ce secteur hôtelier est localisé en bordure de la rivière du Nord, à environ quatre kilomètres en aval du lac Raymond. Depuis 1989, des étangs aérés traitent les eaux usées provenant de l'hôtel et des résidences de Sainte-Marguerite-Station.

Avant la réalisation du PAEQ dans ce secteur, une fosse septique recueillait les eaux usées de l'hôtel Alpine avant de les acheminer dans la rivière du Nord. Ce rejet causait des problèmes de pollution visuelle et affectait la qualité bactériologique de l'eau de la rivière. La réalisation de ce projet d'assainissement a contribué à mettre un terme à la pollution visuelle qui prévalait antérieurement, tout en assurant une amélioration de la qualité de l'eau sur ce tronçon de la rivière du Nord.

Sainte-Lucie-des-Laurentides

Jusqu'en 1986, la municipalité de Sainte-Lucie-des-Laurentides était desservie par une usine d'épuration du type boues activées qui laissait deviner de sérieux problèmes de fonctionnement; ceux-ci se traduisaient par la présence d'odeurs et par l'accumulation de débris sanitaires à la sortie de l'émissaire de la décharge du lac Ménard.

Les eaux usées de la municipalité sont maintenant traitées par étangs aérés avant d'être déversées dans un fossé pour finalement rejoindre la décharge du lac Ménard, puis la rivière

Doncaster. L'eau à la sortie de l'émissaire était claire et aucun impact visuel sur le ruisseau n'a pu être détecté.

Le traitement des eaux usées de Sainte-Lucie-des-Laurentides et l'absence de point de débordement dans le lac Ménard ont permis d'éliminer les problèmes de pollution visuelle qui existaient avant les interventions du PAEQ, tout en procurant à la municipalité la possibilité de réouvrir sa plage sur le lac Ménard. De plus, les adeptes de la baignade dans la rivière Doncaster, en aval de la confluence de la décharge du lac Ménard, peuvent maintenant pratiquer leur activité sans risque pour leur santé.

3.6.2. Secteur de la rivière du Nord centre

Saint-Adolphe-d'Howard

Les eaux usées de la municipalité de Saint-Adolphe-d'Howard sont traitées par étangs aérés depuis 1990. Avant cette intervention, cette municipalité était dépourvue de réseau collecteur d'égouts, alors que de sérieux problèmes d'évacuation des eaux usées étaient identifiés au centre du village. De plus, en raison de la proximité de la nappe phréatique, de nombreuses fosses septiques de résidences situées en bordure du lac Saint-Joseph contribuaient à la contamination de l'eau de ce lac.

L'interception et le traitement des eaux usées de Saint-Adolphe-d'Howard ont mis fin à un problème d'élimination des eaux usées. Lors de notre visite, nous n'avons pu mesurer l'impact de l'émissaire des étangs, ce dernier étant submergé dans le lac Sainte-Marie. De plus, les débordements d'eaux usées dans le lac Saint-Joseph devraient être limités au minimum, les différents postes de pompage étant munis de génératrices.

En plus de mettre un terme au problème de fosses septiques non conformes en bordure du lac Saint-Joseph, l'assainissement des eaux de cette municipalité va assurer la protection des

activités aquatiques pratiquées sur ce lac, notamment à la hauteur de la plage municipale. De plus, les objectifs de traitement définis dans le cadre de ce projet d'assainissement permettront de protéger la qualité de l'eau du lac Sainte-Marie, tout en donnant la possibilité à la municipalité de Sainte-Adèle de puiser une eau de bonne qualité dans la rivière au Mulets.

Sainte-Adèle et Mont-Rolland

Depuis 1986, les municipalités de Sainte-Adèle et Mont-Rolland sont desservies conjointement par une station d'épuration localisée en bordure de la rivière du Nord à Mont-Rolland. Avant la réalisation des travaux d'assainissement des eaux, de nombreux émissaires d'eaux usées non traitées se déversaient de part et d'autre de la rivière du Nord, y acheminant quantité de matières organiques et de débris sanitaires responsables de problèmes visuels et de salubrité.

Avec la mise en service de l'usine d'épuration, ces problèmes ont pratiquement disparu; seuls quelques débordements d'eaux usées non traitées peuvent encore altérer, en période de pluie, l'aspect visuel de la rivière du Nord. Les différentes visites que nous avons effectuées au site de l'émissaire de la station d'épuration n'ont révélé aucun impact négatif sur le milieu récepteur. Les eaux usées traitées sortant de l'émissaire étaient masquées par les eaux colorées et turbides de l'effluent de l'usine de papiers Rolland. Cette usine a toutefois cessé ses opérations en 1990.

Outre la disparition des problèmes visuels et de salubrité qui prédominaient avant l'assainissement, l'interception et le traitement des eaux usées de Sainte-Adèle et Mont-Rolland auront également le mérite de protéger les activités aquatiques pratiquées à la hauteur des deux plages situées en bordure du lac Sainte-Adèle, alors que les risques de débordement d'eaux usées non traitées seront limités à la période printanière. Ces interventions permettront également la pratique sécuritaire des activités de contact primaire et secondaire sur ce tronçon de la rivière du Nord, tout en contribuant à l'amélioration de la qualité de l'eau à la hauteur de la prise d'eau de Saint-Jérôme.

Mont-Rolland (secteur auberge Mont-Gabriel)

Ce secteur hôtelier, implanté au sommet du mont Gabriel, est situé à mi-chemin entre Sainte-Adèle et Saint-Sauveur-des-Monts; depuis 1989, les eaux usées de l'auberge et du secteur condominiums sont traitées par des étangs aérés.

Avant la réalisation de ce projet d'assainissement, les eaux usées de l'auberge étaient acheminées à une fosse septique dont l'émissaire se déversait dans un petit ruisseau à proximité des pentes de ski. À maintes reprises, cette situation a fait l'objet de plaintes de la part d'utilisateurs qui déploraient les mauvaises odeurs qui en résultaient. Le traitement des eaux usées de ce secteur favorisa l'élimination des problèmes visuels et de salubrité antérieurs.

Prévost

La municipalité de Prévost traite ses eaux usées à l'aide d'étangs aérés depuis 1990. Avant la réalisation de ce projet d'assainissement, des émissaires d'eaux usées non traitées se déversaient directement dans la rivière du Nord, entraînant d'importants problèmes de pollution visuelle.

Le traitement des eaux usées de cette municipalité aura permis de résoudre ces problèmes sur ce tronçon de la rivière du Nord. Lors de notre visite, l'impact de l'effluent des étangs n'était pas perceptible en raison de la profondeur d'immersion de l'émissaire et de la turbidité des eaux de la rivière du Nord. De plus, à la hauteur des différents points de surverse, nous n'avons remarqué aucune trace récente de débordement.

En plus de mettre un terme aux problèmes visuels et de salubrité qui prévalaient auparavant à la hauteur des différents émissaires d'eaux usées, l'amélioration de la qualité de l'eau de la rivière du Nord, à la suite de l'interception et du traitement des eaux usées de Prévost, favorisera la pratique d'activités aquatiques qui mettront en valeur le parc régional de la rivière du Nord et les chutes Wilson; ces interventions permettront également à la municipalité de Saint-Jérôme de puiser une eau de meilleure qualité à la hauteur de sa prise d'eau potable. Les bénéfices retirés du

traitement des eaux usées de Prévost seront toutefois plus apparents lorsque les municipalité de Saint-Sauveur-des-Monts et Piedmont auront mené à terme leur projet d'assainissement commun.

3.6.3 Secteur de la rivière de l'Ouest

Brownsburg est la seule municipalité de ce secteur où des interventions d'assainissement sont à prévoir. Le projet de traitement des eaux usées de ce village industriel en est actuellement au stade des études préliminaires et vise essentiellement l'amélioration de la qualité de l'eau de la rivière de l'ouest, un des principaux tributaires de la rivière du Nord.

3.6.4 Secteur de la rivière du Nord inférieure

Le secteur de la rivière du Nord inférieure constitue la partie la plus dégradée du bassin versant, alors que seule la ville de Mirabel (secteur Saint-Canut) possède une station d'épuration pour le traitement de ses eaux usées. Construite depuis déjà quelques années, elle fait présentement l'objet de correctifs dans le cadre du PAEQ.

Sauf exception, toutes les autres municipalités munies d'un réseau d'égouts sont inscrites à la programmation d'assainissement et leurs projets sont présentement au stade des études préliminaires. Il s'agit des municipalités de Lafontaine, Saint-Jérôme, Saint-Antoine, Bellefeuille, Lachute, Chatham, Saint-André-Est (pas de réseau d'égouts) et Mirabel (secteur Saint-Hermas). Ces municipalités regroupent la majorité de la population permanente du bassin versant de la rivière du Nord, et le rejet de leurs eaux usées non traitées produit un impact majeur sur la qualité de l'eau de cette rivière. Cette situation se traduit par la présence d'odeurs et de débris sanitaires à la hauteur des nombreux émissaires d'eaux usées. De plus, la rivière du Nord est affectée par de sérieux problèmes d'eutrophisation qui s'expriment en maints endroits par une croissance excessive d'algues et de plantes aquatiques. Finalement, la situation qui prévaut actuellement sur le tronçon inférieur de la rivière du Nord limite la pratique de nombreux usages.

Les différents projets d'assainissement entrepris par ces municipalités permettront d'éliminer les problèmes de salubrité et de pollution visuelle qui les affectent actuellement; de plus, l'amélioration de la qualité de l'eau et la diminution de la croissance des végétaux aquatiques favoriseront la pratique agréable et sécuritaire des activités de contact secondaire.

SYNTHÈSE ET CONCLUSION

La problématique à laquelle fait face le bassin de la rivière du Nord est relativement simple. En effet, pour la période d'étude, les principaux paramètres qui influencent la qualité de ses eaux se résument essentiellement au phosphore et aux coliformes fécaux. Bien que la présence de certains autres éléments puisse avoir un impact négatif sur le milieu, ceux-ci n'agissent que de façon très locale ou sporadique. Les coliformes fécaux et le phosphore, au contraire, sont omniprésents sur presque toute la longueur du cours d'eau et ce sont eux qui viennent contrecarrer la pratique des usages possibles pendant une bonne partie de l'année. Toutefois, en divisant le bassin en secteurs, nous avons pu constater que cette problématique était en relation directe avec l'utilisation du territoire et les activités socio-économiques en place. D'amont en aval, la rivière du Nord traverse des régions physiographiques forts différentes où se succèdent le tourisme, l'industrie, puis l'agriculture.

Dans le secteur de la rivière du Nord supérieure, la rivière prend naissance en plein coeur des Laurentides. Le territoire est dominé par la forêt et l'agriculture et l'industrie sont presque inexistantes. Avec ses nombreux lacs, ce secteur constitue une zone à vocation touristique et récréative unique qui est envahie annuellement par une population saisonnière trois fois supérieure à celle des résidents permanents. Dans le secteur centre, la forêt couvre encore une très grande superficie, mais la vallée de la rivière du Nord qui vient s'intégrer au décor a permis l'implantation d'agglomérations urbaines importantes telles que Mont-Rolland, Saint-Sauveur-des-Monts et Prévost, et de quelques industries. L'agriculture quant à elle demeure encore très marginale tandis que le volet touristique conserve son ampleur, en particulier dans l'arrière-pays le long des tributaires et aux abords des lacs. La vallée se prolonge ainsi jusque dans le secteur de la rivière du Nord inférieure, où le relief s'aplatit graduellement pour s'unir aux basses terres. L'économie dépend ici d'un grand nombre d'industries concentrées sur le plateau laurentien et de la majorité des exploitations agricoles du bassin sises dans la plaine du Saint-Laurent. Ce secteur occupe la plus grande surface du bassin et près de 60 % de la population y est installé. La villégiature y trouve encore sa place mais ne constitue pas un pôle d'attraction aussi important. Enfin, adjacent à ce dernier, le secteur de la rivière de l'Ouest présente un profil semblable mais de plus petite envergure.

Ce portrait permet de faire ressortir les principaux problèmes qui affectent la rivière. Exempte de sources de pollution à sa tête, la rivière du Nord, au début de la période d'étude, commençait à subir des dégradations importantes en aval de Sainte-Agathe. Dans ce secteur, plusieurs résidences riveraines ont longtemps été dépourvues d'un lien avec un réseau d'égouts et nombreuses étaient les fosses septiques inadéquates qui ont pu laisser diffuser au cours d'eau une partie de leur contenu. Ces sources ont ainsi contribué à la contamination bactériologique de l'eau et à son enrichissement en matières nutritives. Dans ce cas-ci, ce sont surtout les lacs avoisinants qui ont été affectés, principalement en bordure des rives. Par contre, jusqu'en 1986, les municipalités dotées d'une station d'épuration ne traitaient que partiellement leurs eaux, taxant ainsi la rivière des mêmes effets, par le biais de leurs effluents. C'est ce qui explique les fortes concentrations de phosphore et de coliformes fécaux mesurées alors en aval de Sainte-Agathe-des-Monts. Heureusement, les interventions d'assainissement réalisées jusqu'à aujourd'hui ont permis de réduire ces problèmes de façon considérable jusqu'à la hauteur de Piedmont. Au fur et à mesure que la rivière suit son trajet, d'autres sources de pollution du même genre viennent s'ajouter, mais la contribution des rejets urbains et industriels prend de plus en plus d'importance à l'approche de Saint-Jérôme. C'est en aval de cette municipalité que la rivière est dans son plus lamentable état et ce, depuis plusieurs années. En période critique estivale, les substances nutritives, les coliformes fécaux et même la DBO_5 excèdent les critères prescrits. En s'engageant à l'intérieur des basses terres, la rivière, qui jusque-là jouissait d'un certain pouvoir de récupération, ralentit sa course et devient encore plus fragile. Les effluents de Brownsburg, par la rivière de l'Ouest, ainsi que ceux de Lachute viennent alors ajouter leur poids, mais c'est finalement la pollution agricole qui caractérise le dernier tronçon. Les impacts du cheptel bovin, auquel se greffe la culture fourragère et céréalière, se font ressentir par l'intermédiaire des rivières de l'Ouest et Saint-André qui recueillent la plus grande part du drainage des terres. Aux coliformes fécaux et au phosphore s'ajoutent des quantités importantes de matières en suspension caractéristiques.

L'effet de ces polluants se fait sentir à deux niveaux. D'une part, la présence de coliformes fécaux représente une nuisance à la plupart des activités de contact comme la baignade et entraîne des coûts supplémentaires de traitement pour l'eau d'approvisionnement. D'autre part, le phosphore, qui constitue habituellement un facteur limitant dans le milieu naturel, favorise l'eutrophisation. Les

algues et les plantes aquatiques envahissent les rives et constituent ainsi une nuisance visuelle pour l'homme. Toutefois, par l'oxygène qu'exige leur processus de respiration nocturne ainsi que par leur éventuelle décomposition, elles peuvent causer de sérieux préjudices à la vie aquatique. À tout cela se rajoutent des problèmes d'odeurs désagréables et de débris flottants divers.

Au terme de cette étude, quel jugement pouvons-nous porter sur l'évolution de la qualité de l'eau au cours des dix dernières années? Les séries de données concernant la bactériologie ne sont pas assez complètes pour permettre de vérifier s'il y a eu un changement significatif quelconque, bien que des améliorations soient notées là où les travaux en rapport avec le PAEQ sont terminés. Cependant, dans le cas des substances nutritives, il a été démontré que les apports d'azote et de phosphore étaient à la baisse, tendance qui semble se maintenir jusqu'à présent. Il semble donc que les efforts d'assainissement consentis par le MENVIQ et les municipalités commencent à porter fruit. Le programme de suivi visuel a d'ailleurs révélé de nettes améliorations pour le tronçon situé entre Sainte-Agathe et Piedmont, processus qui devrait se poursuivre encore. Des changements majeurs pourront apparaître au cours des prochaines années. Dans le cadre du PAEQ, les secteurs de la rivière du Nord supérieure et centre s'avèrent les tronçons où le programme est le plus avancé, mais ce sera sans aucun doute la mise en service des stations d'épuration de Saint-Jérôme et de Lachute qui sera prépondérante. Parallèlement, la poursuite des interventions d'assainissement industriel et du PAAGF viendra soutenir ces structures. Enfin les municipalités elles-mêmes devront continuer à sensibiliser leur population riveraine et à assumer leur rôle au sein du PAEQ. Même s'il faut investir encore beaucoup d'énergie dans la dépollution, on peut espérer retrouver la rivière du Nord avec ses qualités d'antan.

BIBLIOGRAPHIE

BÉRUBÉ, P., 1991. Qualité des eaux du bassin de la rivière Bécancour, 1979 à 1989, ministère de l'Environnement du Québec, Direction de la qualité des cours d'eau, Envirodoq No. 91 0401, QEN/QE/73/E, 188 pages, 14 annexes.

CENTRE DE RECHERCHE INDUSTRIELLE DU QUÉBEC (CRIQ), 1990. Répertoire des produits fabriqués au Québec, 13ième édition, volume 1, Québecor inc., Saint-Romuald, 1875 pages.

COMITÉ TECHNIQUE DU BASSIN DE LA RIVIÈRE DU NORD, 1972. Projet d'aménagement des eaux de la rivière du Nord, 160 pages.

CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DES RESSOURCES ET DE L'ENVIRONNEMENT (CCMRE), 1987. Recommandations pour la qualité des eaux au Canada. Groupe de travail sur les recommandations pour la qualité des eaux du CCMRE. Environnement Canada, Ottawa, 510 pages.

DESMEULES, J. et J.-P. GÉLINAS, 1978. Caractéristiques physiques et démographiques du bassin versant de la rivière du Nord, ministère des Richesses naturelles, Direction générale des eaux, Québec, 123 pages.

DUROCHER, H. et A. SYLVESTRE, 1978. Étude de la qualité du milieu aquatique du bassin versant de la rivière du Nord: Portrait physique et socio-économique, ministère des Richesses naturelles, Direction générale des eaux, Québec, 38 pages.

EL-SHAARAWI, A.H. et E. DANSLETH, 1988. "Parametric and non parametric tests for dependant data", dans Water Resources Bulletin, 24(3):513-519.

EL-SHAARAWI, A.H., S.R. ESTERBY et K.W. KUNTZ, 1983. "A statistical evaluation of trends in the water quality of the Niagara river", dans J. Great Lakes Res., 9(2):234-240.

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

GILBERT, R.O., 1987. Statistical methods for environmental pollution monitoring, Van Nostrand Reinhold Company, New-York, 320 pages.

GRIMARD, Y., 1984. Réseau d'échantillonnage des précipitations du Québec: Sommaire des données de la qualité des eaux de précipitations 1981-1982-1983, Service de la qualité des eaux, ministère de l'Environnement du Québec, rapport PA-11, 163 pages.

GRIMARD, Y., 1985. Réseau d'échantillonnage des précipitations du Québec: Sommaire des données de la qualité des eaux de précipitations 1984, ministère de l'Environnement du Québec, rapport PA-19, ENVIRODOC 850726, 99 pages.

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 des milieux aquatiques, 203 pages, 2 annexes.

HIPEL, K.W., 1988. "Non parametric approaches to environmental impact assesment", dans Water Resources Bulletin, 24(3):487-492.

HIRSCH, R.M. et J.R. SLACK, 1984. "A non parametric test for seasonal data with serial dependance", dans Water Resour. Res., 20(6):727-732.

HIRSCH, R.M., 1988. "Statistical methods and sampling design for estimating step trends in surface-water quality", dans Water Resources Bulletin, 24(3):493-503.

HIRSCH, R.M., J.R. SLACK et R.A. SMITH, 1982 "Technique of trend analysis for monthly water quality data", dans Water Resources Res., 18(1):107-121.

HUGUES, J.P. et S.P. MILLARD, 1988. "A tau-like test for trend in presence of multiple censoring points", dans Water Resources Bulletin, 24(3):521-531.

JACQUES, G. et G. BOULET, 1988. Réseau d'échantillonnage des précipitations du Québec: Sommaire des données de la qualité des eaux de précipitations 1986, ministère de l'Environnement du Québec, 77 pages.

JACQUES, G. et Y. GRIMARD, 1987. Réseau d'échantillonnage des précipitations du Québec: Sommaire des données de la qualité des eaux de précipitations 1985, ministère de l'Environnement du Québec, rapport PA-26, ENVIRODOC 870056, ACIDOC AC873001, 73 pages.

LETTENMAIER, D.P., 1988. "Multivariate non parametric tests for trend in water quality" dans Water Resources Bulletin, 24(3):505-512.

MCNEELY, R.N., V.P. NEIMANIS et L. DWYER, 1980. Références sur la qualité des eaux. Guide des paramètres de la qualité des eaux, Direction générale des eaux intérieures, Environnement Canada, Ottawa, 99 pages.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC (MENVIQ), 1987. Un nouveau cap environnemental, ministère de l'Environnement du Québec, ENVIRODOQ 870307, 41 pages.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC (MENVIQ), 1987. Critères de qualité de l'eau, ministère de l'Environnement du Québec, Québec, 423 pages.

PHILLIPS, R.D., P.H. OTTO et J.C. LOFTIS, 1989. WQSTAT II: a water quality statistics program, Colorado State University, Fort Collins, Colorado, État-Unis, 42 pages.

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

SAS INSTITUTE INC., 1985. SAS User's guide: basics, 5e édition, SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, 1290 pages.

SIMONEAU, M., 1991. Qualité des eaux du bassin de la rivière Chaudière 1976 à 1988, Direction de la qualité des cours d'eaux, ministère de l'Environnement du Québec, rapport QE-68-1, Envirodoq 910053, 207 pages, 9 annexes.

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

SMITH, R.A., R.B. ALEXANDER et M.G. WOLMAN, 1987. "Water-quality trends in the Nation's rivers", dans Science, 235:1607-1615.

SOFTWARE PUBLISHING CORPORATION, 1990. Harvard graphics, version 2.12, 2.05.87, Mountain View, Ca., U.S.A.

SOUTHAM COMMUNICATIONS, 1990. Répertoire SCOTT'S des fabricants du Québec, 14ième édition, Montréal, 958 pages.

STATISTIQUE CANADA, 1978a. Inventaire national des équipements en eau des municipalités du Canada (1977), ministère des Approvisionnements et Service, Canada, ISBN 0-660-00917-7, catalogue EM 44-10/1977, 339 pages.

STATISTIQUE CANADA, 1978b. Recensement du Canada 1976 (Agriculture Québec), ministère des Approvisionnements et Services, Canada, ISBN 4-3200-817, catalogue 96-805.

STATISTIQUE CANADA, 1987 Recensement du Canada 1986 (Agriculture Québec), ministère des Approvisionnements et Services, Canada, ISBN 0-660-53544-0, catalogue 96-107.

TERREAUULT, J.A., 1972. Étude de la qualité des eaux de la rivière du Nord, Régie des eaux du Québec, publication no.40, 139 pages.

TERREAUULT, J.A., 1975. Étude de la qualité des eaux de la rivière du Nord (1975), Service de la protection de l'environnement, 210 pages (version préliminaire).

TREMBLAY, M., 1979. Les utilisations de l'eau - Étude de la presse écrite: Bassin versant de la rivière du Nord, ministère des Richesses naturelles, Direction générale des eaux, Québec, 132 pages.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), 1984. Guidelines for drinking-water quality - Vol.1: Recommendations, World Health Organization, Genève, 130 pages.

Annexe 1

Cartes des secteurs d'étude du bassin de la rivière du Nord

Secteur de la rivière du Nord supérieure (A)

Secteur de la rivière du Nord centre (B)

Secteur de la rivière de l'Ouest (C)

Secteur de la rivière du Nord inférieure (D)

SECTEUR DE LA RIVIÈRE DU NORD SUPÉRIEURE (A).

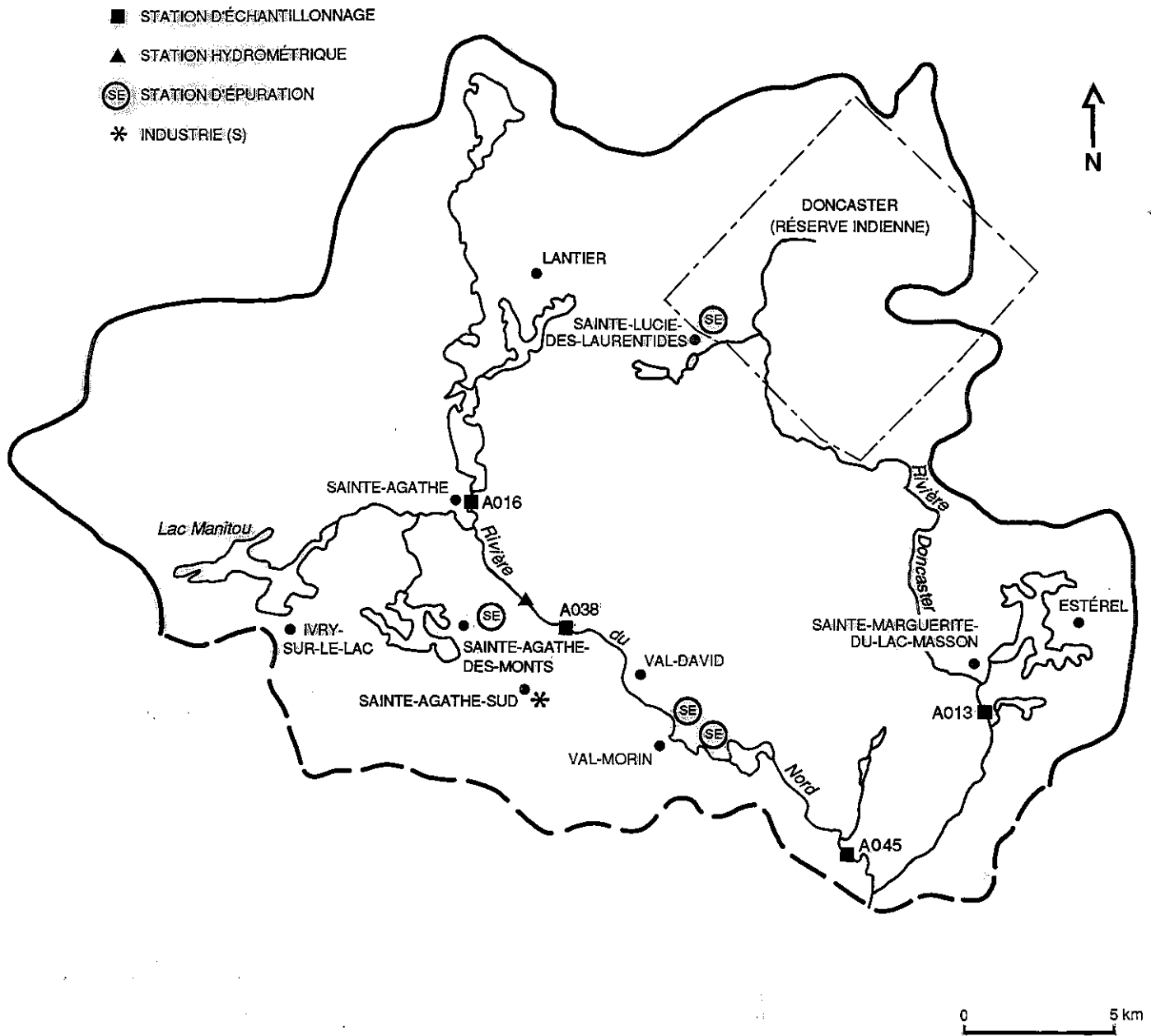


FIGURE SECTEUR DE LA RIVIÈRE DU NORD CENTRE (B).

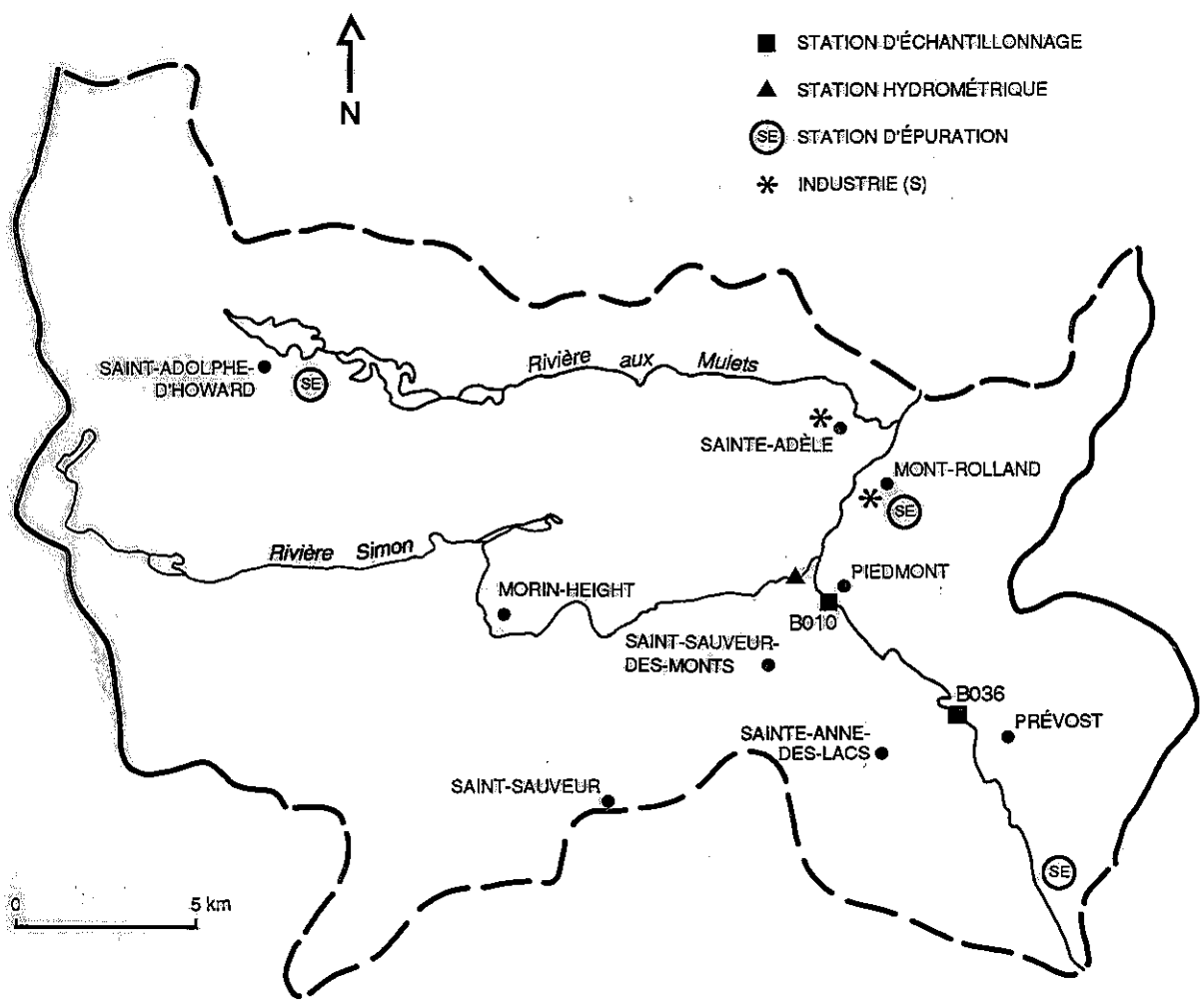


FIGURE SECTEUR DE LA RIVIÈRE DE L'OUEST (C).

- STATION D'ÉCHANTILLONNAGE
- ▲ STATION HYDROMÉTRIQUE
- ⊕ STATION D'ÉPURATION
- * INDUSTRIE(S)

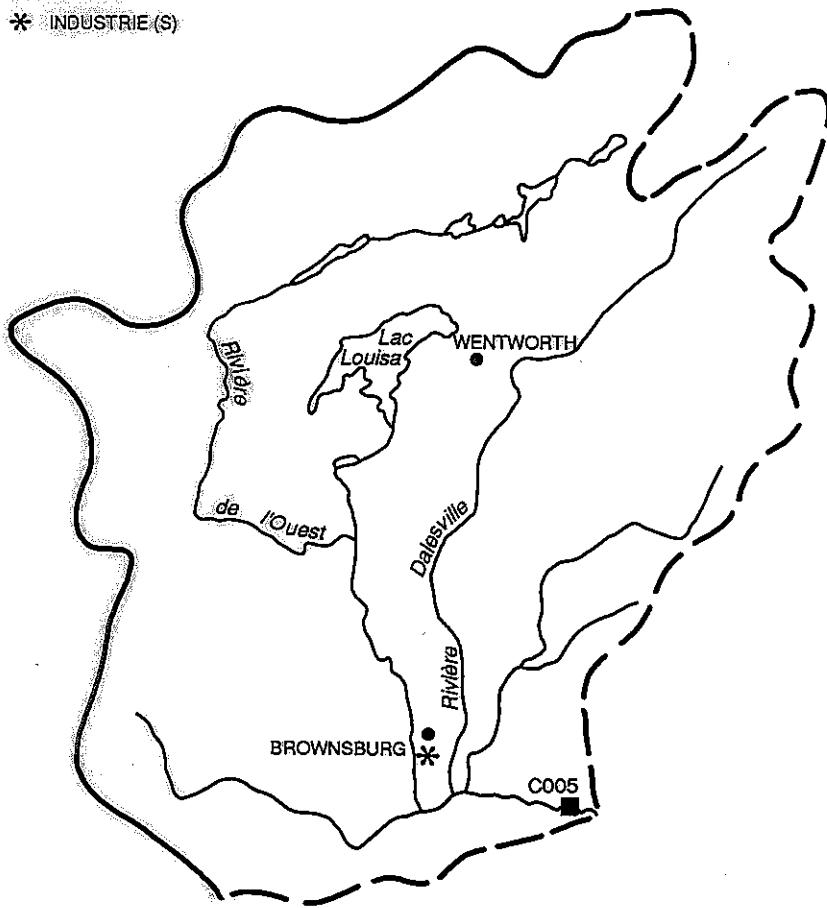


FIGURE SECTEUR DE LA RIVIÈRE DU NORD INFÉRIEURE (D).





Annexe 2

Carte des usages liés à l'eau dans le bassin de la rivière du Nord
(en pochette)

Annexe 3

Liste des industries retenues
pour interventions d'assainissement et pour étude

Annexe 3 Industries retenues pour intervention d'assainissement et pour étude dans le bassin de la rivière du Nord

Raison sociale	Municipalité	Secteur	Statut
C.X.A. ltd.	Brownsburg	C	Travaux à venir
Bétons Argenteuil inc. (Les)	Chatham	D	Dossier à l'étude
Whissel inc.	Chatham	D	Dossier à l'étude
Bois Lachute (Div. de 147531 Canada inc.)	Lachute	C	Dossier à l'étude
Eurobec Métal Itée.	Lachute	D	Dossier à l'étude
Feutres Ayers Itée.	Lachute	D	Travaux à venir
G.L.C. Canada inc.	Lachute	D	Dossier à l'étude
Laiterie Lowe 1983 Itée.	Lachute	D	Dossier à l'étude
Lyo-San inc.	Lachute	D	Dossier à l'étude
Price Wilson inc.	Lachute	D	Dossier à l'étude
Blocs de Ciment Mirabel inc.	Lafontaine	D	Travaux à venir
Ferme Bourgeois et Fils inc.	Mirabel (Saint-Canut)	D	Travaux terminés
Ferme des Becs Fins inc.	Mirabel (Saint-Canut)	D	Travaux en cours
Hydroserrres	Mirabel (Saint-Canut)	D	Dossier à l'étude
Fondoir Laurentide inc.	Mirabel (Ste-Scholastique)	D	Travaux à venir
Bois Goodfellow Itée.	Saint-André-Est	D	Travaux à venir
Cie Générale Électrique du Canada Itée.	Saint-André-Est	D	Travaux à venir
Fromagerie Mirabel (1985) inc.	Saint-Antoine	D	Travaux terminés
Baron Caoutchouc Itée.	Saint-Jérôme	D	Travaux terminés
Coupe de Viande B.J.L. inc.	Saint-Jérôme	D	Travaux à venir
Crèmerie St-Jérôme	Saint-Jérôme	D	Travaux terminés
Industries Chimiques Jolan inc.	Saint-Jérôme	D	Travaux à venir
Keep Cool inc.	Saint-Jérôme	D	Travaux à venir
Produits Alimentaires Galaxie inc.	Saint-Jérôme	D	Travaux à venir
Rayonese Textile inc.	Saint-Jérôme	D	Travaux terminés
Reliance Universal inc.	Saint-Jérôme	D	Travaux terminés
Rolland inc.	Saint-Jérôme	D	Dossier à l'étude
St-Lawrence Textiles inc.	Saint-Jérôme	D	Travaux terminés
Woodbridge Inoac inc.	Saint-Jérôme	D	Travaux terminés
Sablières Laurentiennes Itée (Les)	Sainte-Adèle	B	Travaux terminés
Nord Ski Canada inc.	Sainte-Agathe-Sud	A	Dossier à l'étude
Trophées Unik Itée. (Les)	Sainte-Agathe-Sud	A	Dossier à l'étude

Annexe 4

Matrice des corrélations de Spearman entre les descripteurs de qualité de l'eau du bassin de la rivière du Nord (stations regroupées)

Annexe 5

Statistiques descriptives globales calculées aux différentes stations de la
rivière du Nord pour l'ensemble de la période 1979 à 1989

Saint-André-Est - station D002

Lachute - station C005

Mirabel (secteur Saint-Canut) - station D008

Piedmont - station B010

Sainte-Marguerite-Station - station A045

Sainte-Agathe - station A016



RIVIÈRE DU NORD - STATION D002 - 1979 À 1989

Descripteur	Unité	Effectif	Moyenne	Écart-type	Minimum	Centile 25	Médiane	Centile 75	Maximum
<u>IONS MAJEURS</u>									
Alcalinité	mg/L	122	27,4	9,0	9	21	27,5	33	49
Calcium	mg/L	122	11,7	3,1	5	9,4	12	13,9	19
Chlorures	mg/L	135	26,5	12,6	5,4	16	25	32	78
Dureté	mg/L	122	41,8	10,9	17	34,2	41,4	49,4	68
Fluorures	mg/L	102	,07	,03	,02	,05	,07	,09	,16
Magnésium	mg/L	123	3,1	,8	1,1	2,5	3,1	3,6	5
Potassium	mg/L	78	1,2	,6	,4	,9	1,1	1,3	5
Sodium	mg/L	79	15,7	6,6	4,6	10	15,3	18,9	31,2
Sulfates	mg/L	122	11,6	2,6	5	9,9	11,5	13,5	17,5
<u>SUBSTANCES NUTRITIVES</u>									
Azote ammoniacal total	mg/L	249	,10	,09	,01	,04	,07	,12	,47
Azote Kjeldahl	mg/L	170	,37	,13	,10	,29	,35	,43	,83
Azote organique	mg/L	242	,30	,10	,06	,23	,29	,35	,82
Nitrates & nitrites	mg/L	242	,35	,12	,08	,27	,35	,43	,83
Azote total	mg/L	249	,75	,22	,25	,58	,72	,87	1,57
Carbone organique dissous	mg/L	106	4,79	1,01	,90	4	4,70	5,40	7,20
Carbone organique total	mg/L	136	10,1	3,1	2,5	8	9,5	11,4	20
Phosphore filtré	mg/L	248	,043	,028	,005	,027	,038	,052	,245
Phosphore en suspension	mg/L	245	,038	,030	,006	,023	,032	,043	,270
Phosphore total	mg/L	252	,080	,039	,030	,057	,072	,089	,310
Silice	mg/L	94	5,8	1,7	1,4	4,6	5,6	6,8	9,6
<u>DESCRIPTEURS PHYSIQUES</u>									
Conductivité	µs/cm	208	178	58	20	137	177	212	342
Couleur apparente	Hazen	35	40,7	17,1	20	30	35	50	100
Couleur vraie	Hazen	92	23,9	8,2	11	17,3	22	28	56
Oxygène dissous	mg/L	33	10,8	2,3	6,9	8,6	11,6	12,6	14,4
pH		123	7,3	,3	6,2	7,1	7,3	7,4	8,2
Solides en suspension	mg/L	53	9,1	9,1	1	4	6	13	54
Tanins & lignines	mg/L	105	,9	,3	,4	,7	,8	1	2
Température	°C	317	10,9	8,8	0	2	10	19	28
Turbidité	UNT	177	6	5,4	,9	3,3	4,1	6	35
<u>DESCRIPTEURS BIOLOGIQUES</u>									
Chlorophylle A. active	mg/m ³	5	,64	,55	,10	,19	,62	1,10	1,54
Chlorophylle A. totale	mg/m ³	6	1,33	1,28	,27	,40	,98	2,13	3,73
Coliformes fécaux	nb./100ml	56	916	1380	17	86	240	1350	6800
DBO ₅	mg/L	7	1,8	,9	,9	1,1	1,4	2,6	3,4
<u>MÉTAUX ET TOXIQUES</u>									
Aluminium	mg/L	42	,23	,16	,02	,13	,17	,31	,76
Arsenic	µg/L	9	1	0	1	1	1	1	1
Cadmium	µg/L	159	1	,1	1	1	1	1	2,4
Chrome	µg/L	88	2,8	4,6	1,5	1,5	1,5	1,5	36
Cuivre	µg/L	159	6	8,6	2,5	2,5	2,5	6	92
Cyanures	µg/L	21	1,7	1	1,5	1,5	1,5	1,5	6
Fer	mg/L	166	,46	,32	,15	,31	,39	,48	2,90
Manganèse	mg/L	327	,03	,07	,01	,01	,01	,04	1,23
Mercure	µg/L	13	,03	,01	,02	,02	,02	,03	,05
Nickel	µg/L	91	8,3	4,8	5	5	10	10	32
Plomb	µg/L	156	12,1	25,7	8	8	8	8	316
Zinc	µg/L	154	23,4	58,1	5	5	5	20	600

RIVIÈRE DU NORD - STATION C005 - 1979 à 1989

Descripteur	Unité	Effectif	Moyenne	Écart-type	Minimum	Centile 25	Médiane	Centile 75	Maximum
<u>IONS MAJEURS</u>									
Alcalinité	mg/L	118	25,1	9,8	7,7	19	23,2	29,3	68
Calcium	mg/L	116	9,8	2,8	3,8	8	9,5	11,5	18
Chlorures	mg/L	122	7,9	5,4	1,8	4,4	6,2	9	30
Dureté	mg/L	116	32,8	8,7	12,8	26,7	32	38,2	57,7
Fluorures	mg/L	111	,09	,04	,02	,06	,08	,11	,28
Magnésium	mg/L	116	2,1	,6	,8	1,7	2,1	2,2	4,9
Potassium	mg/L	73	1,1	,6	,5	,7	,9	1,3	3,9
Sodium	mg/L	73	5,7	3,5	1,8	3,3	4,6	6,6	18,4
Sulfates	mg/L	117	8,1	2,2	2,7	6,5	7,7	9	17,5
<u>SUBSTANCES NUTRITIVES</u>									
Azote ammoniacal total	mg/L	219	,08	,10	,01	,03	,05	,09	,97
Azote Kjeldahl	mg/L	186	,33	,22	,13	,23	,29	,36	2,50
Azote organique	mg/L	219	,25	,13	,03	,18	,23	,28	1,53
Nitrates & nitrites	mg/L	219	,25	,28	,05	,15	,21	,32	4,05
Azote total	mg/L	219	,58	,41	,24	,42	,51	,62	5,48
Carbone organique dissous	mg/L	67	5,11	1,16	2,20	4,30	4,80	6	8,20
Carbone organique total	mg/L	150	10,5	3,8	3	7,5	9,5	12,6	22,3
Phosphore filtré	mg/L	211	,031	,034	,005	,015	,023	,037	,348
Phosphore en suspension	mg/L	210	,033	,034	,007	,018	,024	,035	,273
Phosphore total	mg/L	218	,062	,055	,006	,034	,048	,071	,409
Silice	mg/L	101	5,2	1,4	2,5	4,2	5,2	6,1	8,5
<u>DESCRIPTEURS PHYSIQUES</u>									
Conductivité	µs/cm	179	104	49	21	79	96	116	560
Couleur apparente	Hazen	39	54	50,3	20	30	40	50	300
Couleur vraie	Hazen	86	29,4	12,9	15	22	26	33	110
Oxygène dissous	mg/L	32	10,6	2,6	6,5	8,3	10,8	12,8	14,9
pH		117	7,3	,2	6,1	7,2	7,3	7,4	7,7
Solides en suspension	mg/L	34	14,9	12,4	4	8	10,5	18,3	68
Tanins & lignines	mg/L	101	1,0	,4	,5	,7	,9	1,1	3,3
Température	°C	278	9,2	8,5	0	,6	7	18	25
Turbidité	UNT	125	12,2	19,7	1	6	7,5	12	200
<u>DESCRIPTEURS BIOLOGIQUES</u>									
Chlorophylle A. active	mg/m ³	5	,71	,53	,23	,36	,58	1,11	1,61
Chlorophylle A. totale	mg/m ³	5	1,48	1	,75	,76	1,10	2,38	3,15
Coliformes fécaux	nb./100ml	7	2852	2666	390	540	2800	5000	7600
DBO ₅	mg/L	7	1	,2	,7	,8	1	1,2	1,3
<u>MÉTAUX ET TOXIQUES</u>									
Aluminium	mg/L	22	,39	,19	,13	,23	,40	,51	,78
Arsenic	µg/L	9	1	0	1	1	1	1	1
Cadmium	µg/L	117	1	,2	1	1	1	1	3
Chrome	µg/L	115	2,6	2,7	1,5	1,5	1,5	3	24
Cuivre	µg/L	117	9	16,7	2,5	2,5	7	10	180
Cyanures	µg/L	21	1,7	,8	1,5	1,5	1,5	1,5	5
Fer	mg/L	123	,63	,76	,11	,34	,46	,63	6,90
Manganèse	mg/L	286	,02	,02	,01	,01	,01	,02	,16
Mercure	µg/L	13	,02	,02	,02	,02	,02	,02	,08
Nickel	µg/L	58	10,4	4,4	5	10	10	10	26
Plomb	µg/L	113	18,3	27,7	8	8	8	19,5	255
Zinc	µg/L	116	14,5	14,6	5	5	10	19,6	80

RIVIÈRE DU NORD - STATION D008 - 1979 À 1989

Descripteur	Unité	Effectif	Moyenne	Écart-type	Minimum	Centile 25	Médiane	Centile 75	Maximum
<u>IONS MAJEURS</u>									
Alcalinité	mg/L	117	23,4	9,6	7	17	22	28	74
Calcium	mg/L	116	11,1	3,4	4,7	8,7	11	13	21
Chlorures	mg/L	128	31,3	15,1	2,3	20	30	39,8	85
Dureté	mg/L	116	38,6	12,1	15,4	30,8	37	45,2	90,3
Fluorures	mg/L	106	,07	,03	,02	,04	,06	,09	,18
Magnésium	mg/L	116	2,7	1	,9	2,1	2,6	3,1	9,2
Potassium	mg/L	76	1	,5	,3	,7	1	1,2	3,9
Sodium	mg/L	76	18,5	9,1	2,2	11,9	17,8	24,8	54
Sulfates	mg/L	116	11,9	3,6	4	10	11,5	13,9	35
<u>SUBSTANCES NUTRITIVES</u>									
Azote ammoniacal total	mg/L	253	,15	,14	,01	,05	,10	,21	,79
Azote Kjeldahl	mg/L	178	,46	,22	,09	,30	,43	,56	1,17
Azote organique	mg/L	246	,33	,13	,01	,24	,32	,39	,91
Nitrates & nitrites	mg/L	248	,26	,12	,01	,18	,24	,32	,62
Azote total	mg/L	253	,73	,23	,20	,55	,70	,84	1,56
Carbone organique dissous	mg/L	103	6,38	12,74	1,20	4,40	5,20	5,80	134
Carbone organique total	mg/L	144	10,7	3,7	4	8	10	13	33,4
Phosphore filtré	mg/L	255	,047	,044	,005	,021	,035	,060	,460
Phosphore en suspension	mg/L	253	,057	,033	,003	,035	,051	,070	,240
Phosphore total	mg/L	258	,102	,059	,016	,063	,089	,124	,480
Silice	mg/L	98	6,3	1,9	1,3	5,1	6	7,4	11,6
<u>DESCRIPTEURS PHYSIQUES</u>									
Conductivité	µs/cm	194	188	70	34	136	180	238	387
Couleur apparente	Hazen	38	38,1	10,1	30	30	40	40	70
Couleur vraie	Hazen	87	26	28,5	11	18	22	27	280
Oxygène dissous	mg/L	32	8,9	4,7	1	5,1	11,1	13	14,8
pH		117	7,0	,2	6,2	6,9	7	7,1	7,4
Solides en suspension	mg/L	34	9,6	5,1	3	5,8	8,5	14	21
Tanins & lignines	mg/L	102	,8	,3	,3	,6	,8	,9	1,8
Température	°C	313	9,7	8,5	0	1	8	18	28
Turbidité	UNT	171	6	4,3	,3	3,3	5	7	25
<u>DESCRIPTEURS BIOLOGIQUES</u>									
Chlorophylle A. active	mg/m ³	5	,98	,97	,08	,16	,70	1,93	2,43
Chlorophylle A. totale	mg/m ³	5	1,84	1,50	,28	,33	1,91	3,31	3,62
Coliformes fécaux	nb./100ml	52	9729	8093	1700	6150	10000	10000	55000
DBO ₅	mg/L	7	4,2	2,3	1,6	2,2	3,8	7,1	7,7
<u>MÉTAUX ET TOXIQUES</u>									
Aluminium	mg/L	40	,21	,11	,04	,13	,18	,27	,56
Arsenic	µg/L	10	1	0	1	1	1	1	1
Cadmium	µg/L	151	1,2	,6	1	1	1	1	6,6
Chrome	µg/L	85	2,2	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	22,2
Cuivre	µg/L	151	5,4	6,7	2,5	2,5	2,5	7	62
Cyanures	µg/L	21	1,8	1,1	1,5	1,5	1,5	1,5	5
Fer	mg/L	157	,42	,18	,08	,32	,40	,47	1,54
Manganèse	mg/L	329	,03	,02	,01	,01	,01	,04	,27
Mercure	µg/L	12	,03	,02	,02	,02	,02	,02	,08
Nickel	µg/L	89	8,7	5,2	5	5	10	10	40
Plomb	µg/L	147	17,2	22,6	8	8	8	15	148
Zinc	µg/L	151	24,8	53,4	5	5	10	20	430

Descripteur	Unité	Effectif	Moyenne	Écart-type	Minimum	Centile 25	Médiane	Centile 75	Maximum
<u>IONS MAJEURS</u>									
Alcalinité	mg/L	116	15,4	7,4	4	11	15	18	70
Calcium	mg/L	114	8,4	3,7	3,4	6,6	8,3	9,7	40
Chlorures	mg/L	124	22,4	10,4	5,8	14,7	21	28	81
Dureté	mg/L	114	28,1	14,3	12,6	21,7	27,3	32,4	157,5
Fluorures	mg/L	106	,06	,03	,02	,04	,05	,07	,17
Magnésium	mg/L	114	1,7	1,3	,7	1,3	1,6	1,9	14
Potassium	mg/L	73	,6	,2	,3	,5	,5	,6	1,4
Sodium	mg/L	73	12,6	5,1	4,2	8	12,9	16,4	28,8
Sulfates	mg/L	111	7,8	1,7	5	6,5	7,5	8,5	19,5
<u>SUBSTANCES NUTRITIVES</u>									
Azote ammoniacal total	mg/L	250	,05	,04	,01	,02	,04	,06	,30
Azote Kjeldahl	mg/L	180	,24	,09	,02	,19	,23	,28	,99
Azote organique	mg/L	245	,23	,43	0	,16	,19	,24	6,73
Nitrates & nitrites	mg/L	245	,22	,09	,06	,16	,20	,28	,48
Azote total	mg/L	252	,50	,45	,24	,38	,44	,55	7,20
Carbone organique dissous	mg/L	97	4,42	,90	1,60	4	4,30	5	6,20
Carbone organique total	mg/L	145	8,8	2,8	1	7	8	10,5	17,5
Phosphore filtré	mg/L	250	,024	,024	,005	,010	,020	,027	,165
Phosphore en suspension	mg/L	249	,027	,026	,003	,015	,021	,029	,234
Phosphore total	mg/L	257	,050	,034	,012	,030	,040	,057	,282
Silice	mg/L	96	5,9	1,8	2,4	4,9	5,6	7	13
<u>DESCRIPTEURS PHYSIQUES</u>									
Conductivité	µs/cm	189	131	46	49	99	128	156	455
Couleur apparente	Hazen	38	37,3	28,9	17,5	28,8	30	40	200
Couleur vraie	Hazen	83	20,5	5,3	,5	17	20	23	34
Oxygène dissous	mg/L	33	11,8	2,7	7,4	9,1	12,5	14,2	17
pH		114	7,0	,3	5,7	6,9	7,1	7,2	7,6
Solides en suspension	mg/L	34	4,7	4,4	1	2,8	3,5	6	26
Tanins & lignines	mg/L	99	,8	,2	,2	,6	,8	,9	1,7
Température	°C	328	10,1	8,3	0	2	8	18	27
Turbidité	UNT	168	2,4	2,1	,4	1,5	2	2,6	23
<u>DESCRIPTEURS BIOLOGIQUES</u>									
Chlorophylle A. active	mg/m ³	5	1	,57	,27	,48	,90	1,56	1,67
Chlorophylle A. totale	mg/m ³	5	1,95	1,07	,71	1,01	1,84	2,93	3,53
Coliformes fécaux	nb./100ml	49	698	822	100	235	380	760	3600
DBO ₅	mg/L	7	1,1	,5	,5	,6	1	1,3	1,9
<u>MÉTAUX ET TOXIQUES</u>									
Aluminium	mg/L	40	,13	,06	,06	,10	,12	,14	,36
Arsenic	µg/L	11	1,2	,4	1	1	1	1	2
Cadmium	µg/L	148	1	,2	1	1	1	1	3,3
Chrome	µg/L	144	2,6	5,8	1,5	1,5	1,5	1,5	55
Cuivre	µg/L	148	7,1	28,1	2,5	2,5	2,5	5,9	342
Cyanures	µg/L	21	1,8	1,2	1,5	1,5	1,5	1,5	7
Fer	mg/L	154	,30	,15	,01	,24	,28	,34	1,82
Manganèse	mg/L	331	,02	,05	,01	,01	,01	,02	,84
Mercure	µg/L	13	,02	,01	,02	,02	,02	,02	,05
Nickel	µg/L	89	8,1	3,7	5	5	10	10	23,5
Plomb	µg/L	144	15,4	22,9	8	8	8	8	174
Zinc	µg/L	147	17,4	33,6	5	5	5	16	280

Descripteur	Unité	Effectif	Moyenne	Écart-type	Minimum	Centile 25	Médiane	Centile 75	Maximum
IONS MAJEURS									
Alcalinité	mg/L	111	12,2	3,6	4	10	12	15	19
Calcium	mg/L	107	6,7	1,4	3,4	5,8	6,9	7,8	9,5
Chlorures	mg/L	112	20,1	6,5	1,9	16,3	20	25	42
Dureté	mg/L	107	22,8	4,8	11,5	19,8	23,4	26,4	31,9
Fluorures	mg/L	102	,06	,03	,02	,03	,05	,08	,17
Magnésium	mg/L	107	1,5	,3	,6	1,2	1,5	1,7	2,3
Potassium	mg/L	69	,6	,2	,3	,4	,5	,6	1,4
Sodium	mg/L	69	11,7	4	1,4	8,9	12,7	14,1	24
Sulfates	mg/L	108	6,9	,9	5	6,5	7	7,5	9,6
SUBSTANCES NUTRITIVES									
Azote ammoniacal total	mg/L	201	,06	,05	,01	,02	,04	,08	,25
Azote Kjeldahl	mg/L	171	,24	,08	,05	,19	,23	,27	,81
Azote organique	mg/L	201	,18	,07	0	,14	,17	,21	,60
Nitrates & nitrites	mg/L	201	,26	,08	,02	,20	,25	,31	,52
Azote total	mg/L	201	,49	,13	,16	,42	,48	,55	1,24
Carbone organique dissous	mg/L	60	4,13	,85	1,60	3,60	4	4,80	5,80
Carbone organique total	mg/L	138	9	6,1	5	6,5	7,5	9	69,5
Phosphore filtré	mg/L	194	,030	,017	,005	,020	,027	,040	,099
Phosphore en suspension	mg/L	193	,024	,015	,002	,015	,021	,027	,108
Phosphore total	mg/L	200	,054	,024	,014	,037	,048	,062	,159
Silice	mg/L	93	5,3	2	,6	4	5,3	6,5	15
DESCRIPTEURS PHYSIQUES									
Conductivité	µs/cm	164	116	27	36	98	119	134	180
Couleur apparente	Hazen	33	29,8	7,8	15	25	30	30	50
Couleur vraie	Hazen	82	19,1	4,8	11	15	19	23	31
Oxygène dissous	mg/L	33	11,4	2,5	7,3	9,3	11,4	13,9	15,8
pH		111	7,1	,3	5,7	6,9	7,1	7,2	7,6
Solides en suspension	mg/L	34	4,1	6,9	1	1	2	4	38
Tanins & lignines	mg/L	96	,7	,2	,4	,6	,7	,8	1,6
Température	°C	252	10,1	8,7	0	2	7,8	19	26
Turbidité	UNT	119	1,5	,8	,6	1	1,2	2	6,1
DESCRIPTEURS BIOLOGIQUES									
Chlorophylle A. active	mg/m ³	5	1,31	,51	,57	,89	1,35	1,71	1,99
Chlorophylle A. totale	mg/m ³	5	2,43	,88	1,15	1,50	2,94	3,09	3,10
Coliformes fécaux	nb./100ml	7	823	847	190	200	480	2000	2100
DBO ₅	mg/L	7	,8	,4	,4	,4	,6	1,1	1,4
MÉTAUX ET TOXIQUES									
Aluminium	mg/L	22	,07	,06	,02	,04	,05	,08	,27
Arsenic	µg/L	10	1,2	,6	1	1	1	1	3
Cadmium	µg/L	107	1	,2	1	1	1	1	3,3
Chrome	µg/L	48	1,5	0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Cuivre	µg/L	107	5,3	7,1	2,5	2,5	2,5	7	62
Cyanures	µg/L	21	2	1,9	1,5	1,5	1,5	1,5	10
Fer	mg/L	114	,31	,08	,10	,25	,31	,36	,52
Manganèse	mg/L	260	,02	,02	,01	,01	,01	,03	,08
Mercure	µg/L	12	,02	,01	,02	,02	,02	,02	,05
Nickel	µg/L	52	9,5	2,8	5	10	10	10	20
Plomb	µg/L	104	17,5	41,2	8	8	8	8	351
Zinc	µg/L	107	14,2	38,1	5	5	5	10	380

RIVIÈRE DU NORD - STATION A016 - 1979 À 1989

Descripteur	Unité	Effectif	Moyenne	Écart-type	Minimum	Centile 25	Médiane	Centile 75	Maximum
<u>IONS MAJEURS</u>									
Alcalinité	mg/L	8	7,1	1,4	5	6	7,1	8,1	9,4
Calcium	mg/L	17	4	,4	2,8	3,8	4,1	4,3	4,7
Chlorures	mg/L	11	3,9	,3	3	3,7	4	4	4,1
Dureté	mg/L	17	13,9	1,5	9,9	13,1	13,9	14,9	16,3
Fluorures	mg/L								
Magnésium	mg/L	17	,9	,1	,7	,9	,9	1	1,1
Potassium	mg/L								
Sodium	mg/L								
Sulfates	mg/L	17	5,4	,4	5	5	5,5	5,5	6
<u>SUBSTANCES NUTRITIVES</u>									
Azote ammoniacal total	mg/L	24	,03	,01	,01	,01	,02	,03	,07
Azoté Kjeldahl	mg/L								
Azote organique	mg/L	24	,21	,12	,12	,17	,18	,21	,73
Nitrates & nitrites	mg/L	24	,13	,10	,02	,03	,10	,19	,39
Azote total	mg/L	24	,36	,16	,17	,26	,33	,43	,90
Carbone organique dissous	mg/L	24	4,72	,76	3,60	4	4,50	5,47	6,20
Carbone organique total	mg/L								
Phosphore filtré	mg/L	24	,023	,037	,005	,005	,005	,017	,130
Phosphore en suspension	mg/L	24	,011	,015	,003	,005	,006	,008	,073
Phosphore total	mg/L	24	,034	,038	,008	,011	,013	,040	,136
Silice	mg/L								
<u>DESCRIPTEURS PHYSIQUES</u>									
Conductivité	µs/cm	24	45	2	40	43	45	46	47
Couleur apparente	Hazen								
Couleur vraie	Hazen	24	23,2	5,3	15	18	23	27,8	33
Oxygène dissous	mg/L	7	9,0	1,4	7,5	7,8	8,4	10,1	11,2
pH		24	6,8	,1	6,5	6,7	6,8	6,9	7
Solides en suspension	mg/L	7	1	0	1	1	1	1	1
Tanins & lignines	mg/L								
Température	°C	23	14,2	8,4	0	5	16	21	27
Turbidité	UNT	24	,6	,3	,3	,4	,5	,7	1,6
<u>DESCRIPTEURS BIOLOGIQUES</u>									
Chlorophylle A. active	mg/m ³								
Chlorophylle A. totale	mg/m ³								
Coliformes fécaux	nb./100ml	21	2	3	0	0	2	4	8
DBO ₅	mg/L	7	,5	,3	,3	,3	,4	,8	1
<u>MÉTAUX ET TOXIQUES</u>									
Aluminium	mg/L	16	,05	,02	,02	,03	,04	,06	,11
Arsenic	µg/L								
Cadmium	µg/L	24	1	0	1	1	1	1	1
Chrome	µg/L	24	1,6	,5	1,5	1,5	1,5	1,5	4
Cuivre	µg/L	24	2,8	1,1	2,5	2,5	2,5	2,5	7
Cyanures	µg/L								
Fer	mg/L	24	,15	,07	,03	,08	,14	,20	,29
Manganèse	mg/L	24	,02	,01	,01	,01	,01	,02	,04
Mercure	µg/L								
Nickel	µg/L	24	5	0	5	5	5	5	5
Plomb	µg/L	24	39,4	95,5	8	8	8	21,8	471
Zinc	µg/L	24	10,2	19,4	5	5	5	5	100

Annexe 6




Compatibilité de la vie aquatique et des usages
avec la qualité de l'eau observée en période estivale (1988-1989)



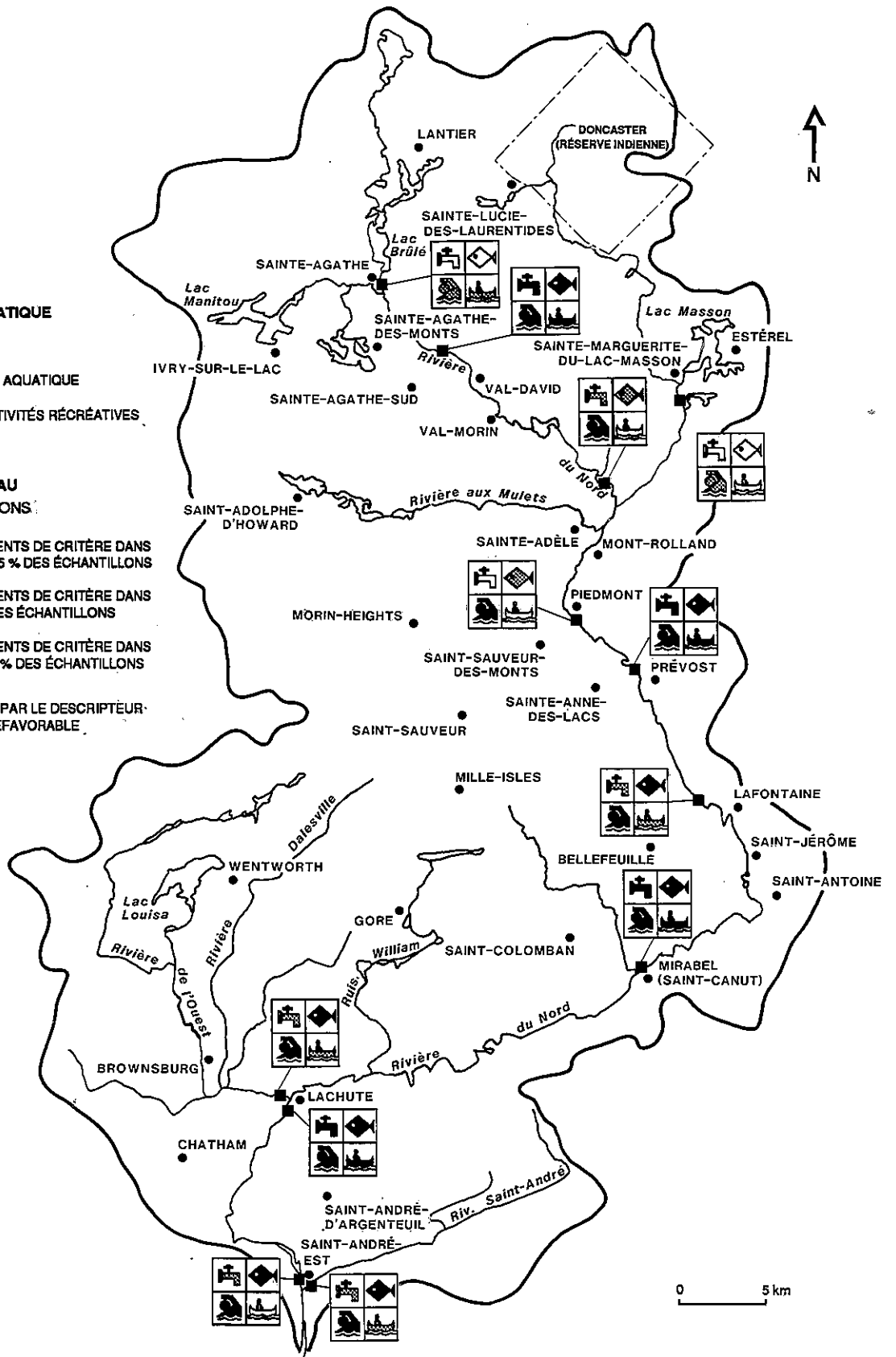
USAGES ET VIE AQUATIQUE

ALIMENTATION		VIE AQUATIQUE
BAIGNADE		ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES

QUALITÉ DE L'EAU
N = 8 ÉCHANTILLONS

-  SATISFAISANTE : DÉPASSEMENTS DE CRITÈRE DANS MOINS DE 25 % DES ÉCHANTILLONS
-  DOUTEUSE : DÉPASSEMENTS DE CRITÈRE DANS 25 À 50 % DES ÉCHANTILLONS
-  MAUVAISE : DÉPASSEMENTS DE CRITÈRE DANS PLUS DE 50 % DES ÉCHANTILLONS

NOTE : L'USAGE EST LIMITÉ PAR LE DESCRIPTEUR MESURÉ LE PLUS DÉFAVORABLE





Annexe 7

Cyclés annuels de variation des descripteurs de qualité de l'eau aux
différentes stations du bassin de la rivière du Nord

———— Centile 75
———— Médiane mensuelle
———— Centile 25

Azote ammoniacal total

Nitrates et nitrites

Azote organique

Azote total

Phosphore filtré

Phosphore en suspension

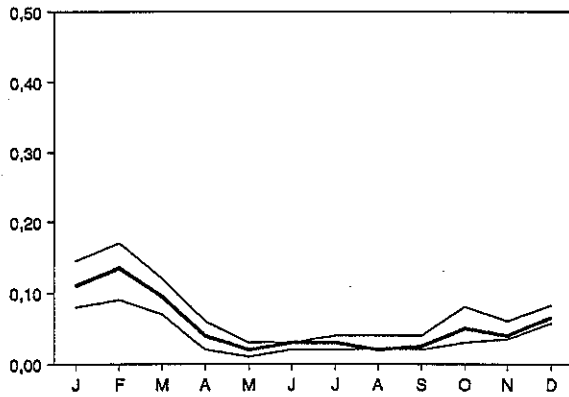
Phosphore total

Turbidité

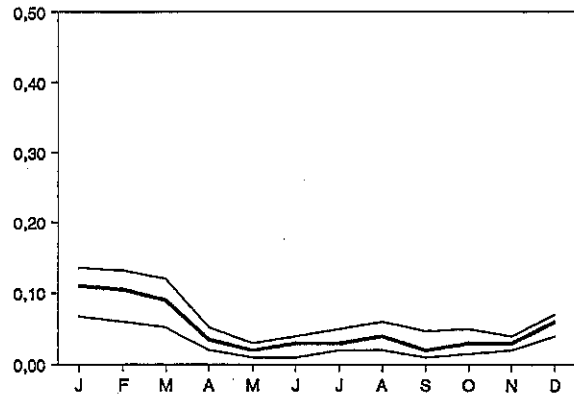
Conductivité

Azote ammoniacal total

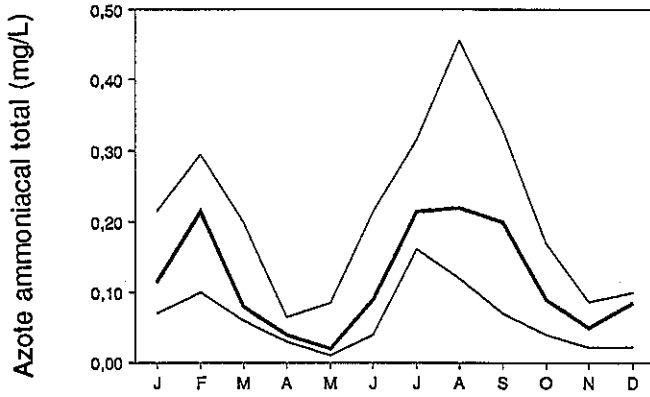
SAINTE-MARGUERITE-STATION (A045)



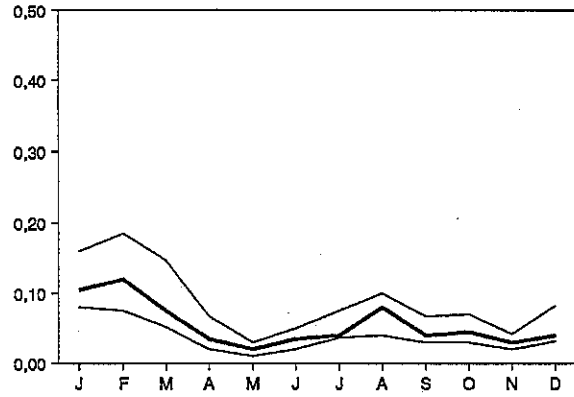
PIEDMONT (B010)



MIRABEL (SAINT-CANUT) (D008)

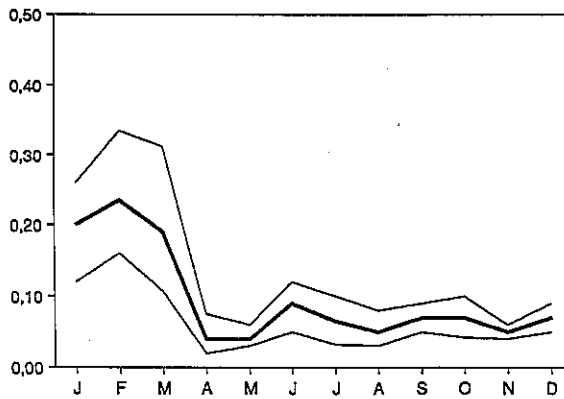


LACHUTE (C005)



Azote ammoniacal total (mg/L)

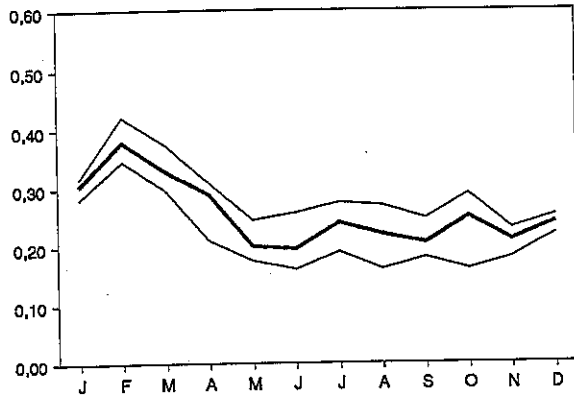
SAINT-ANDRÉ-EST (D002)



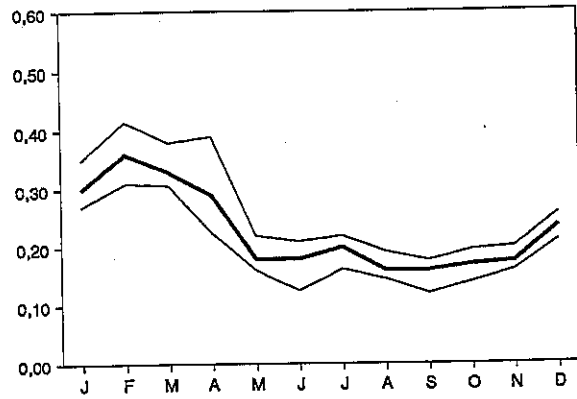
Mois

Nitrates et nitrites

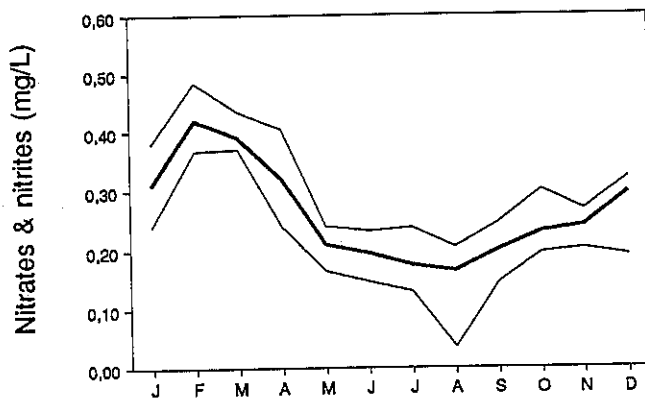
SAINTE-MARGUERITE-STATION (A045)



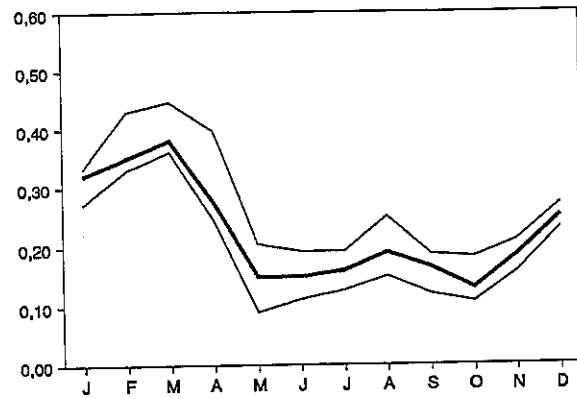
PIEDMONT (B010)



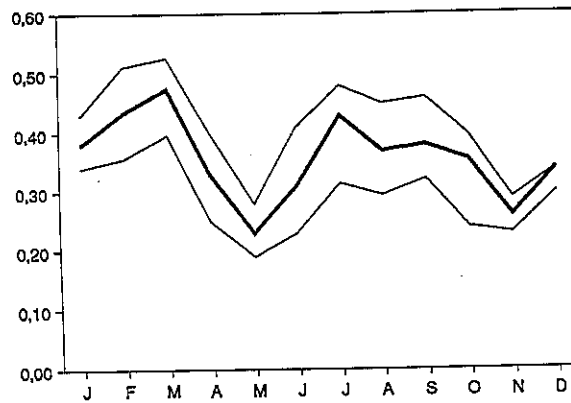
MIRABEL (SAINT-CANUT) (D008)



LACHUTE (C005)



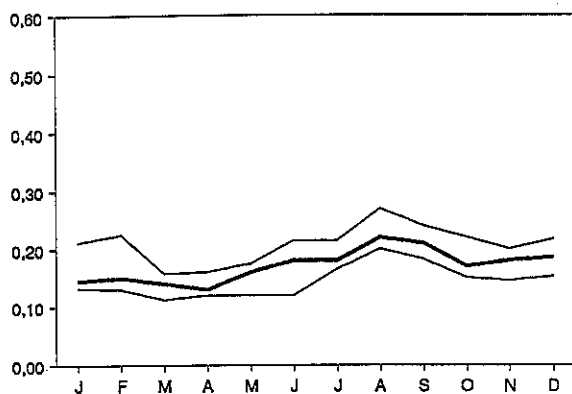
SAINT-ANDRÉ-EST (D002)



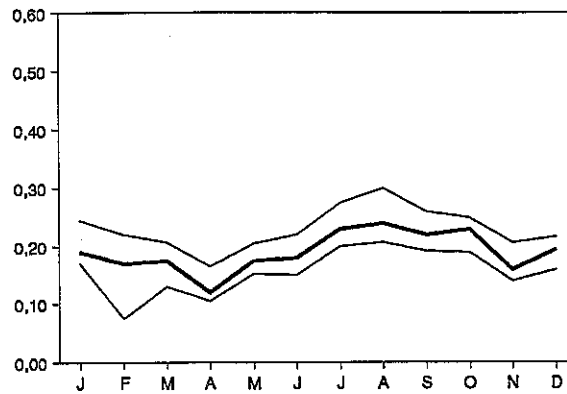
Mois

Azote organique

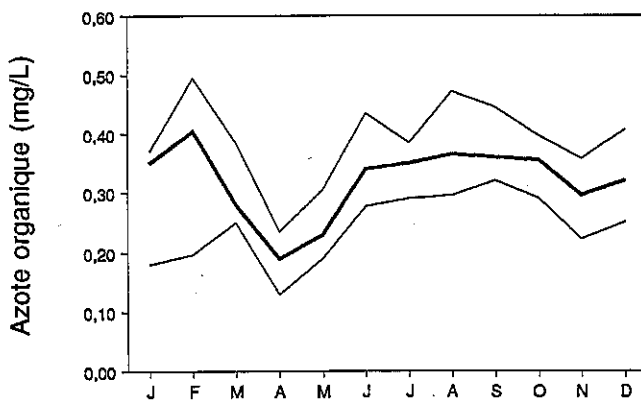
SAINTE-MARGUERITE-STATION (A045)



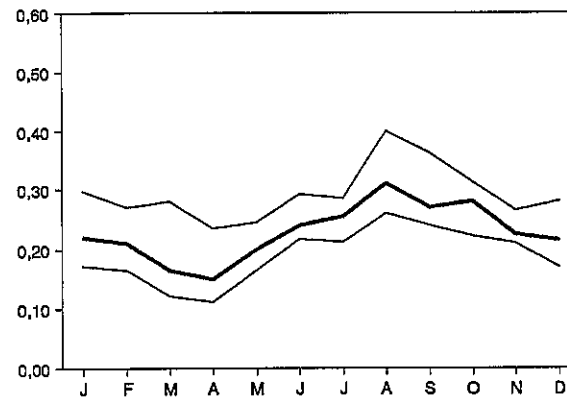
PIEDMONT (B010)



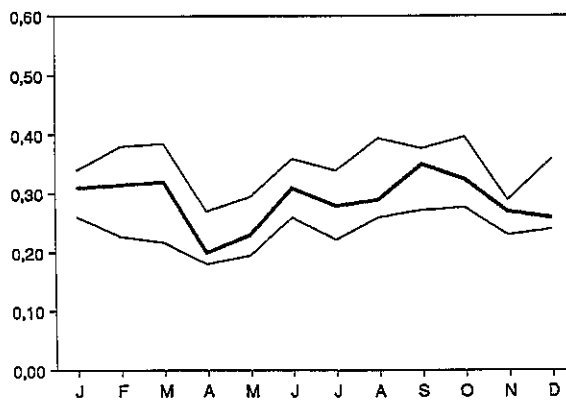
MIRABEL (SAINT-CANUT) (D008)



LACHUTE (C005)



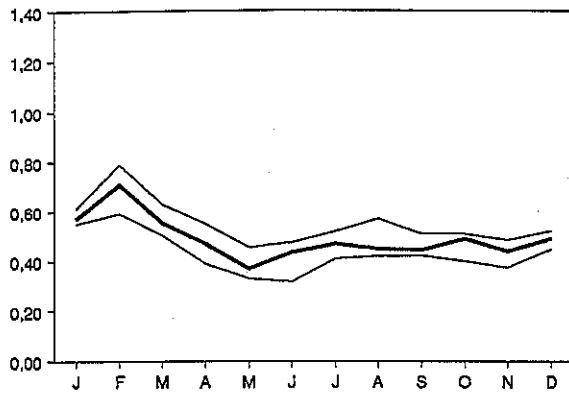
SAINT-ANDRÉ-EST (D002)



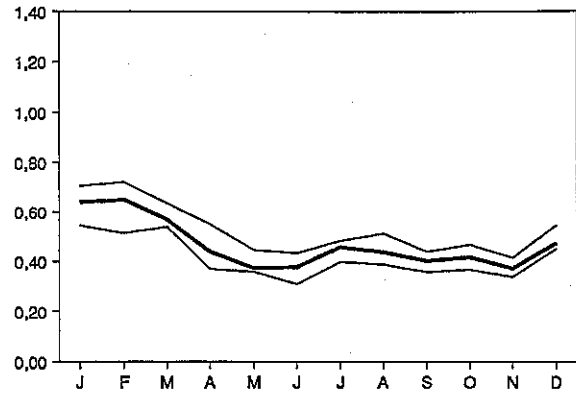
Mois

Azote total

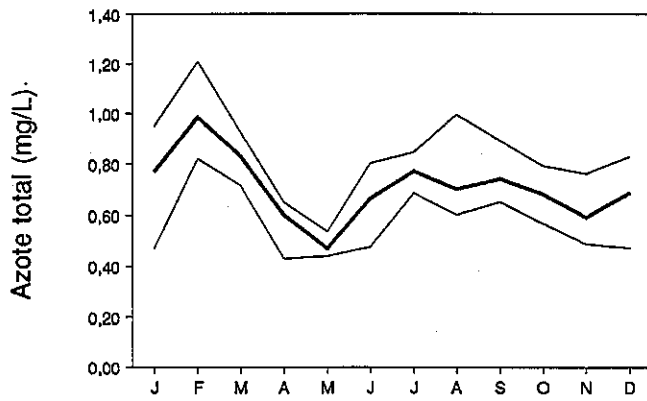
SAINTE-MARGUERITE-STATION (A045)



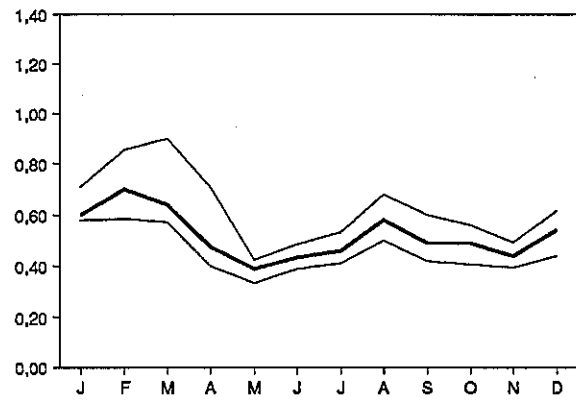
PIEDMONT (B010)



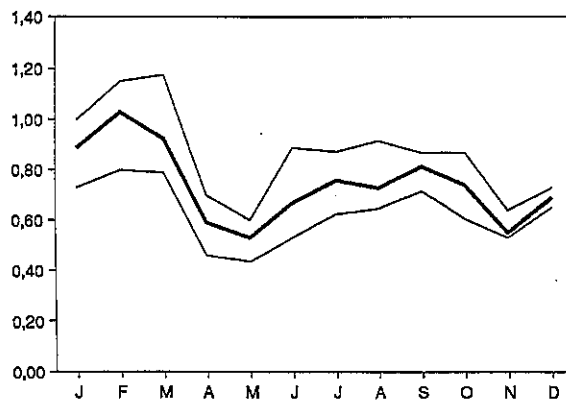
MIRABEL (SAINT-CANUT) (D008)



LACHUTE (C005)



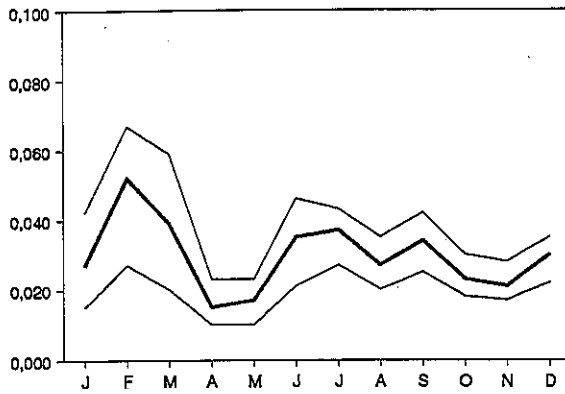
SAINT-ANDRÉ-EST (D002)



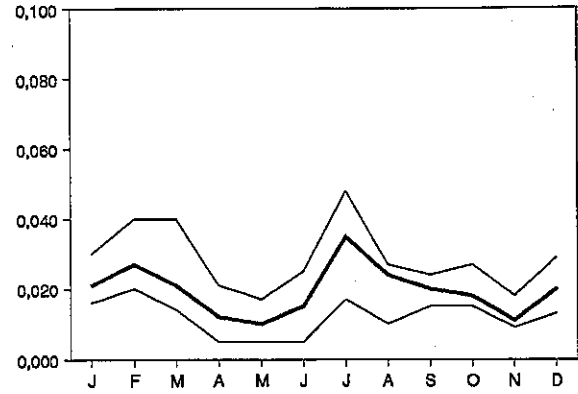
Mois

Phosphore filtré

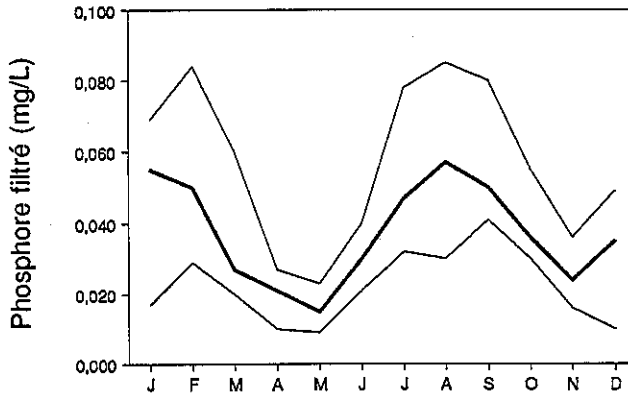
SAINTE-MARGUERITE-STATION (A045)



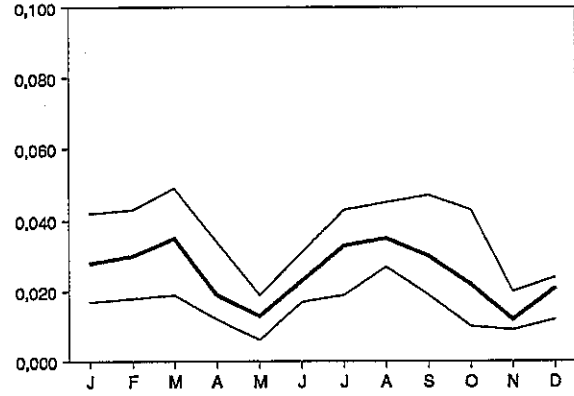
PIEDMONT (B010)



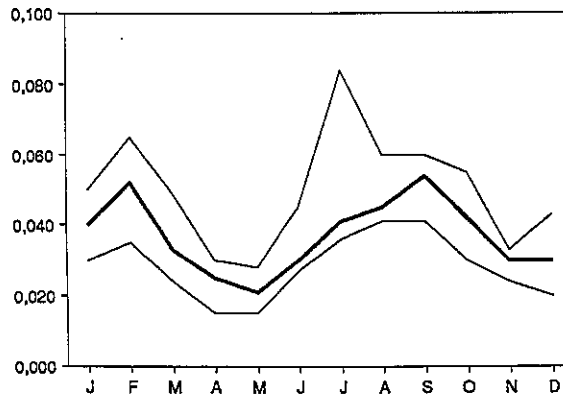
MIRABEL (SAINT-CANUT) (D008)



LACHUTE (C005)



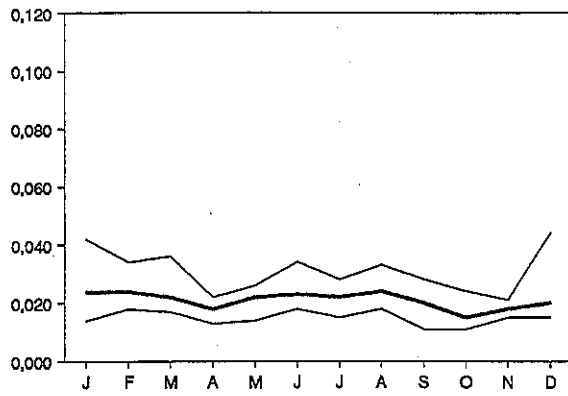
SAINT-ANDRÉ-EST (D002)



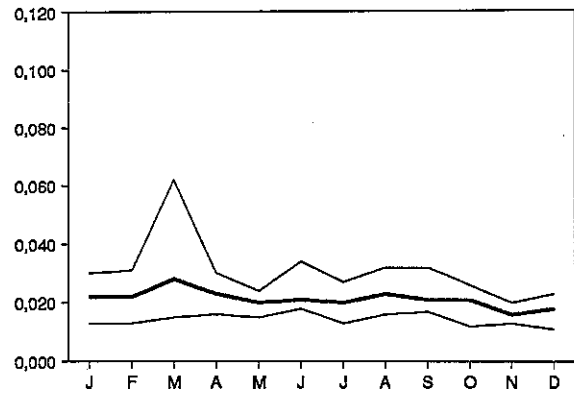
Mois

Phosphore en suspension

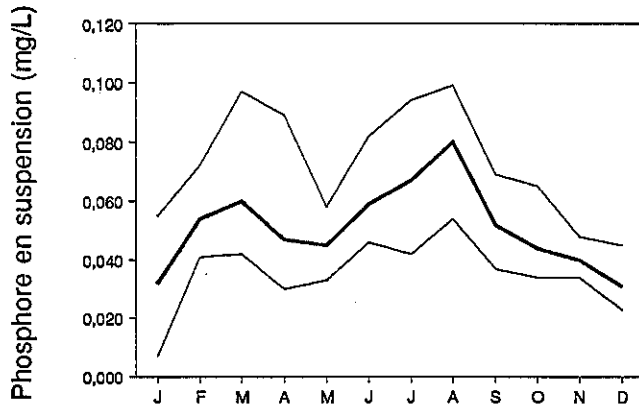
SAINTE-MARGUERITE-STATION (A045)



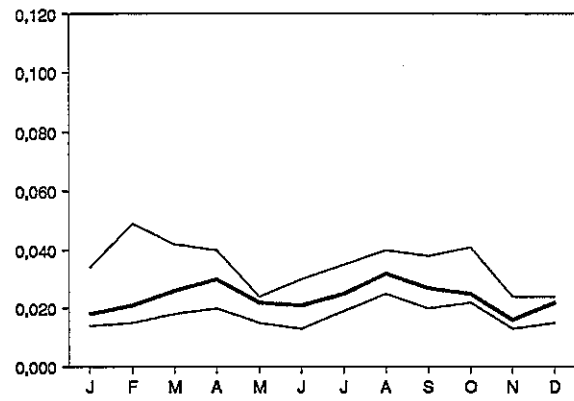
PIEDMONT (B010)



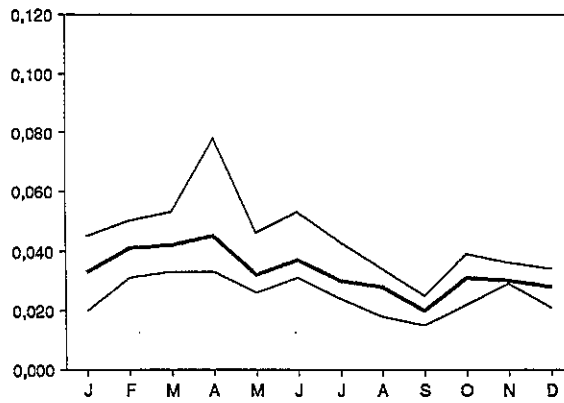
MIRABEL (SAINT-CANUT) (D008)



LACHUTE (C005)



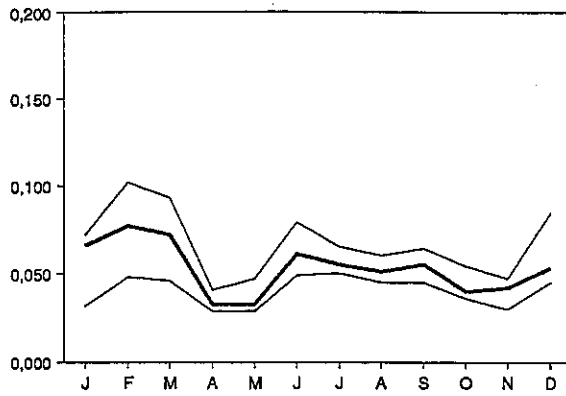
SAINT-ANDRÉ-EST (D002)



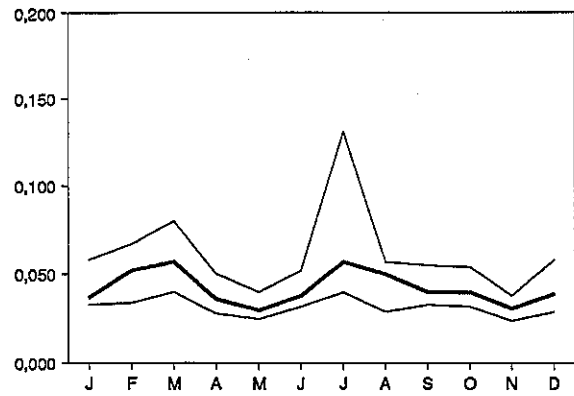
Mois

Phosphore total

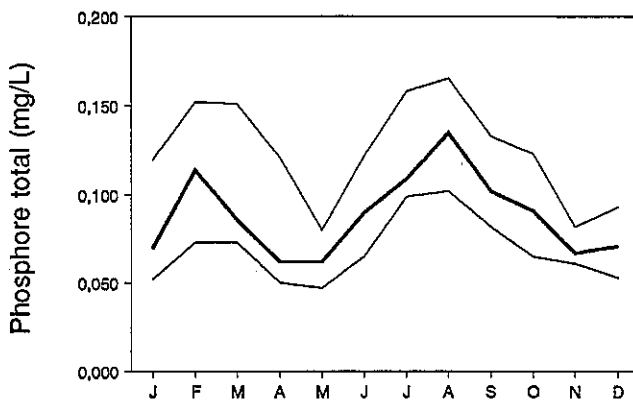
SAINTE-MARGUERITE-STATION (A045)



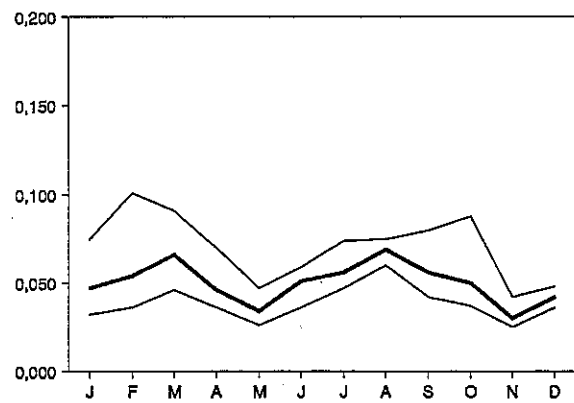
PIEDMONT (B010)



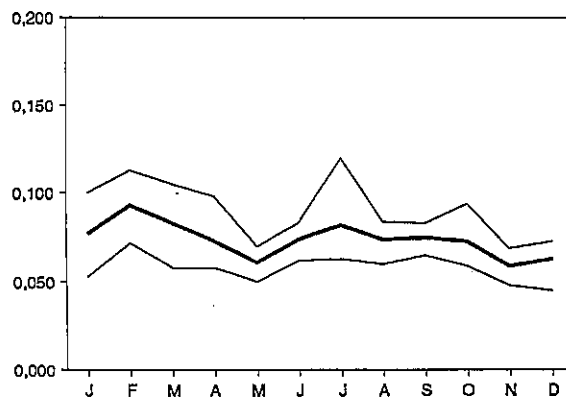
MIRABEL (SAINT-CANUT) (D008)



LACHUTE (C005)



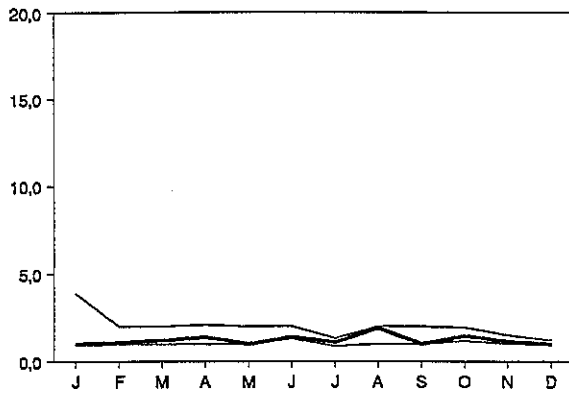
SAINT-ANDRÉ-EST (D002)



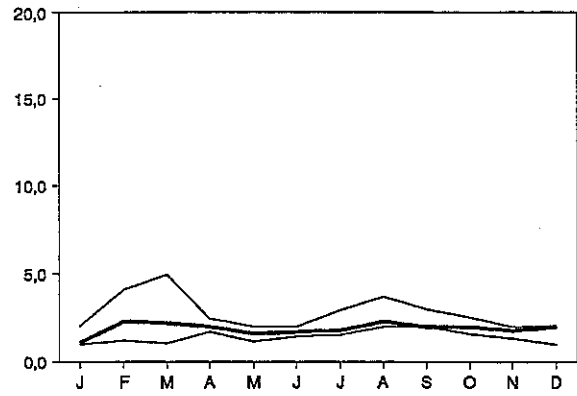
Mois

Turbidité

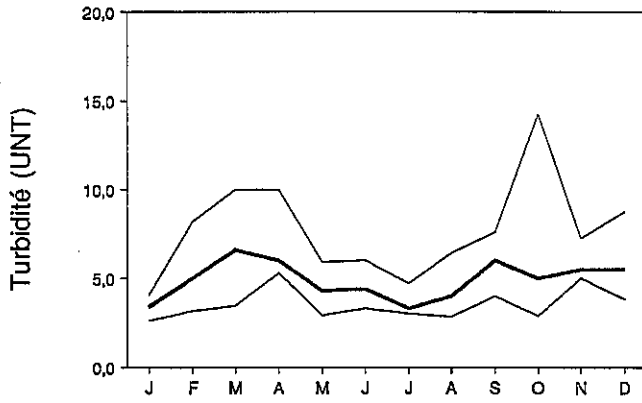
SAINTE-MARGUERITE-STATION (A045)



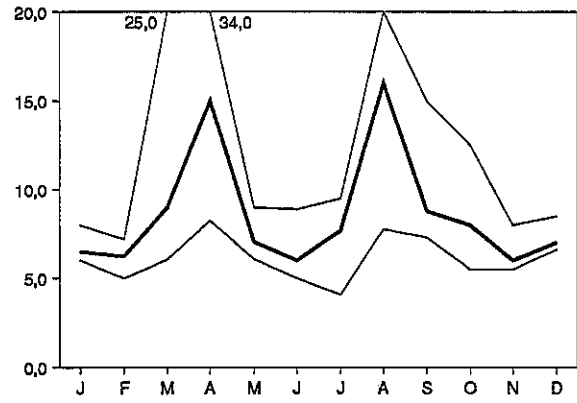
PIEDMONT (B010)



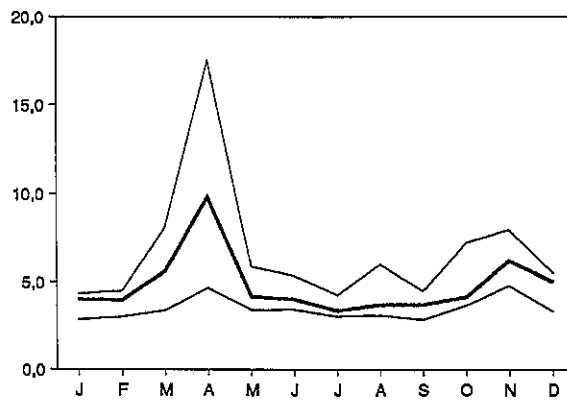
MIRABEL (SAINT-CANUT) (D008)



LACHUTE (C005)

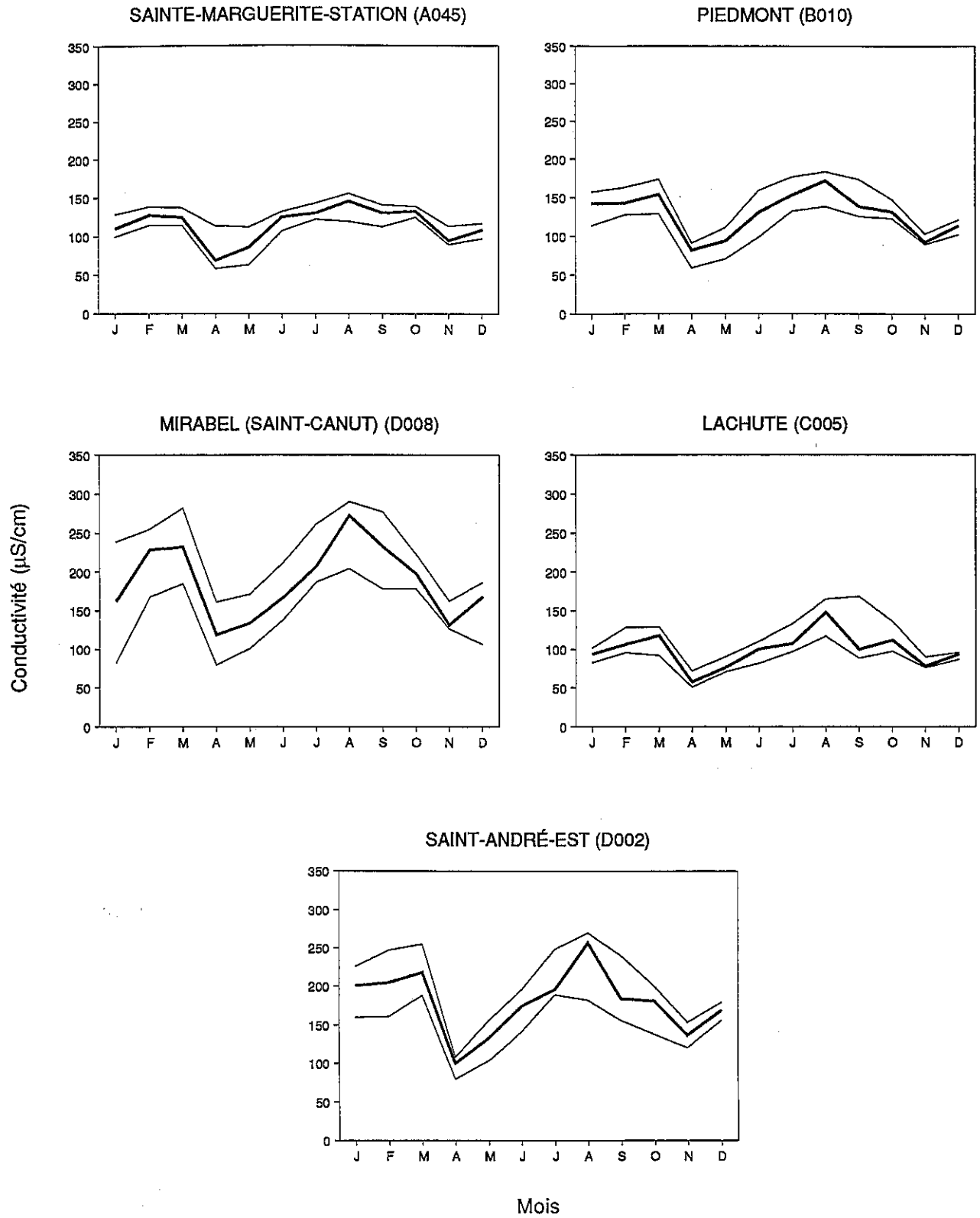


SAINT-ANDRÉ-EST (D002)



Mois

Conductivité



Annexe 8

Séries chronologiques des descripteurs de qualité de l'eau aux différentes
stations du bassin de la rivière du Nord

———— Médiane mensuelle ===== Moyenne mobile

Azote ammoniacal total

Nitrates et nitrites

Azote organique

Azote total

Phosphore filtré

Phosphore en suspension

Phosphore total

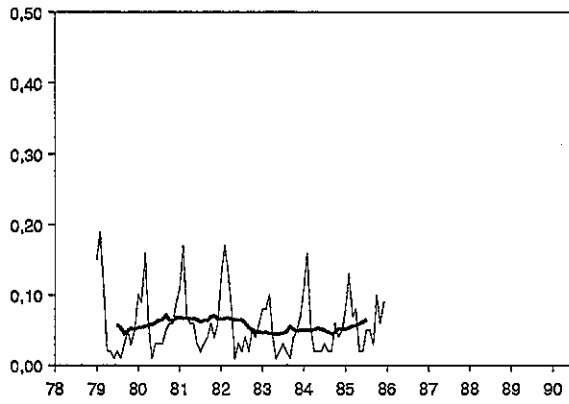
Conductivité

Fluorures

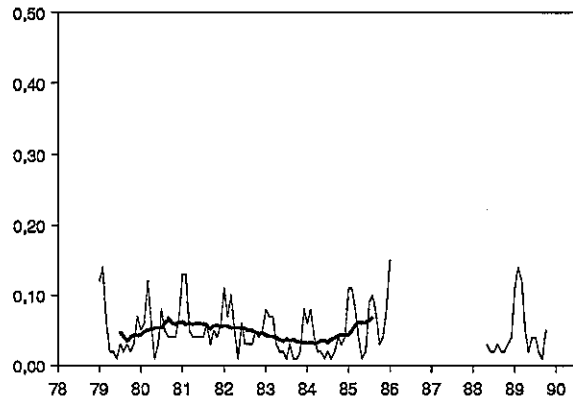
Débit moyen

Azote ammoniacal total

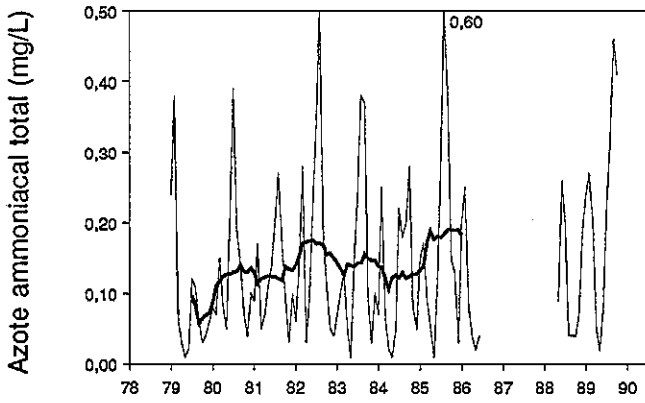
SAINTE-MARGUERITE-STATION (A045)



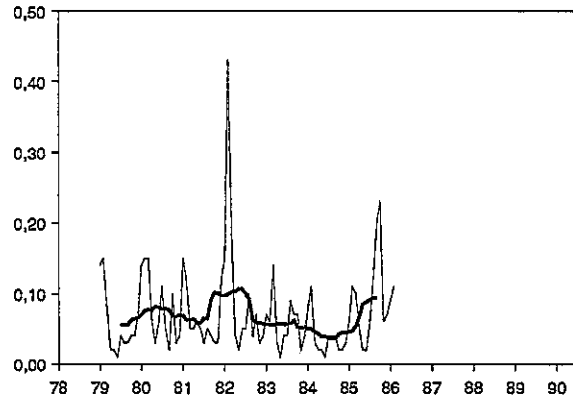
PIEDMONT (B010)



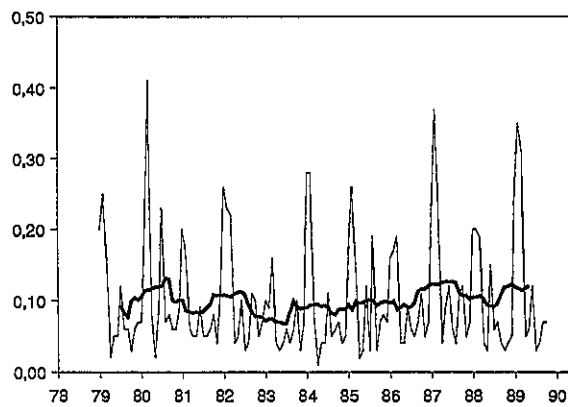
MIRABEL (SAINT-CANUT) (D008)



LACHUTE (C005)



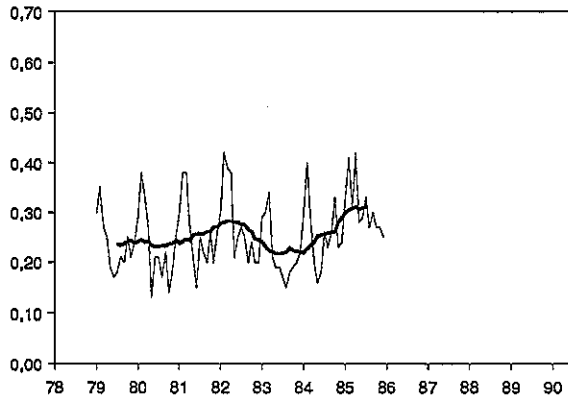
SAINT-ANDRÉ-EST (D002)



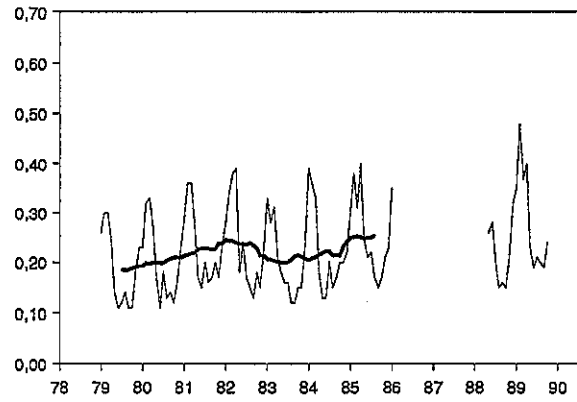
Année

Nitrates et nitrites

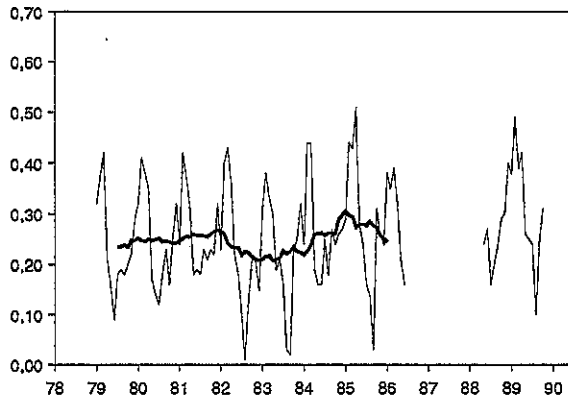
SAINTE-MARGUERITE-STATION (A045)



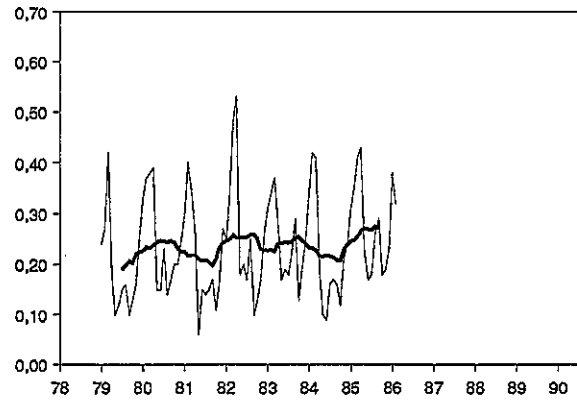
PIEDMONT (B010)



MIRABEL (D008)

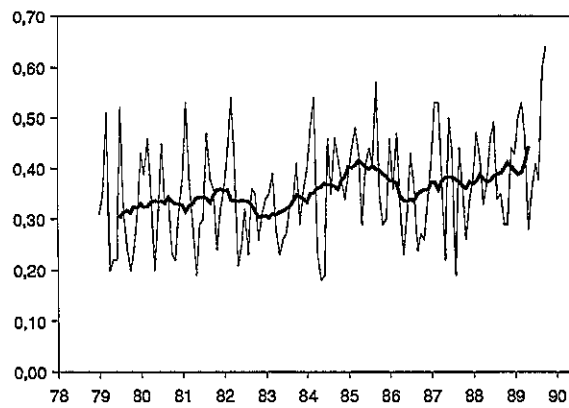


LACHUTE (C005)



Nitrates & nitrites (mg/L)

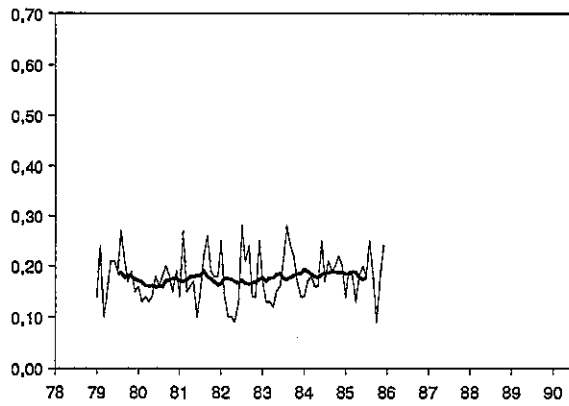
SAINT-ANDRÉ-EST (D002)



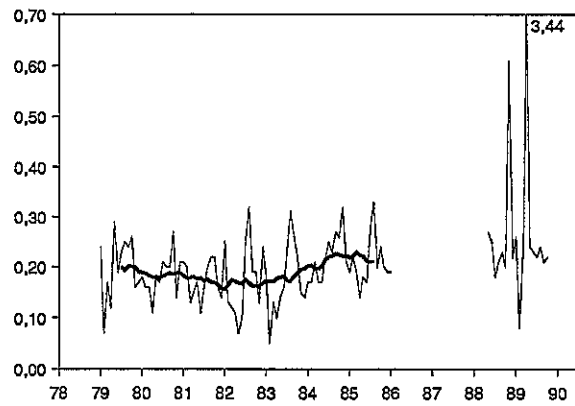
Année

Azote organique

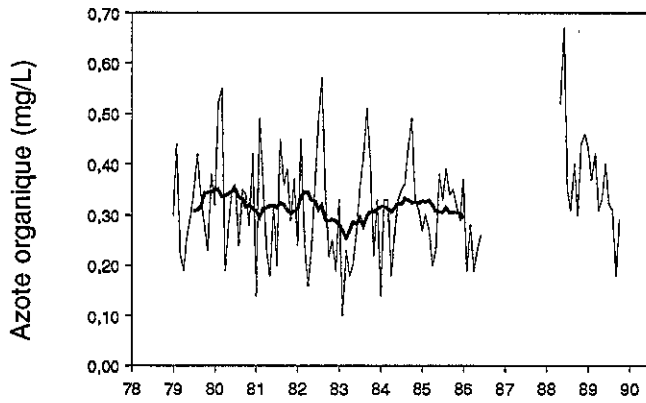
SAINTE-MARGUERITE-STATION (A045)



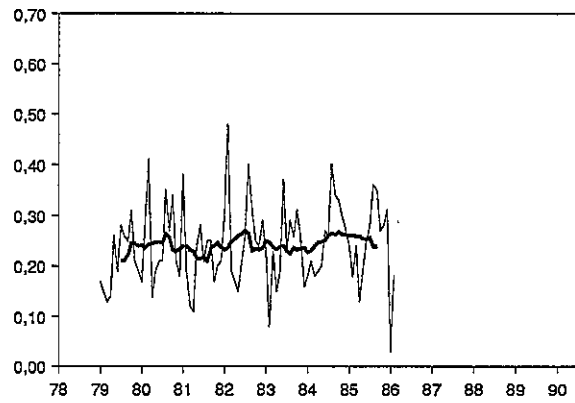
PIEDMONT (B010)



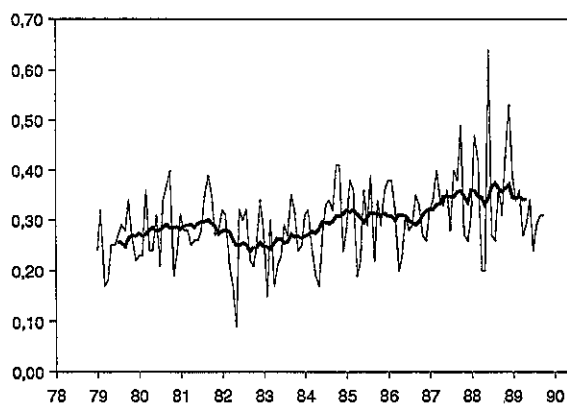
MIRABEL (SAINT-CANUT) (D008)



LACHUTE (C005)



SAINT-ANDRÉ-EST (D002)

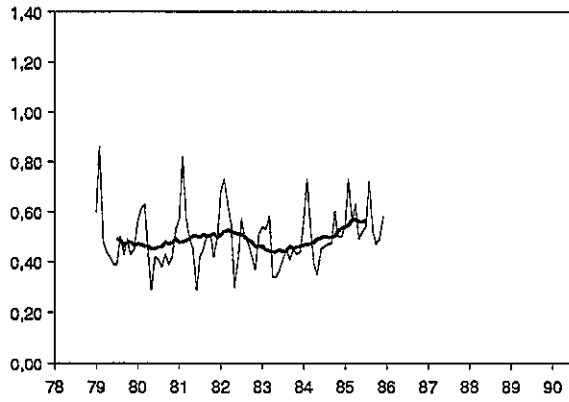


Azote organique (mg/L)

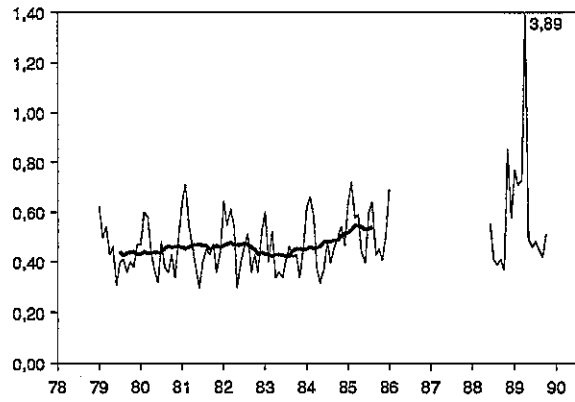
Année

Azote total

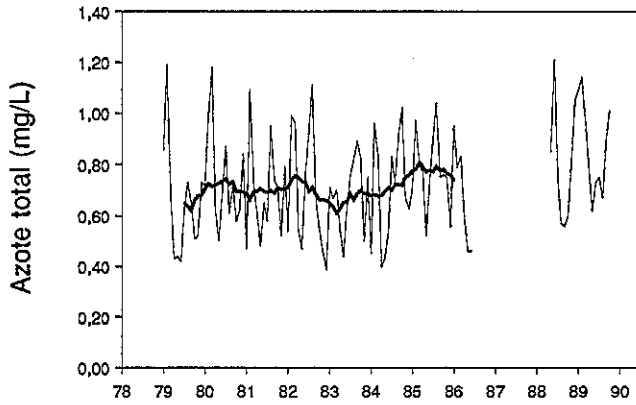
SAINTE-MARGUERITE-STATION (A045)



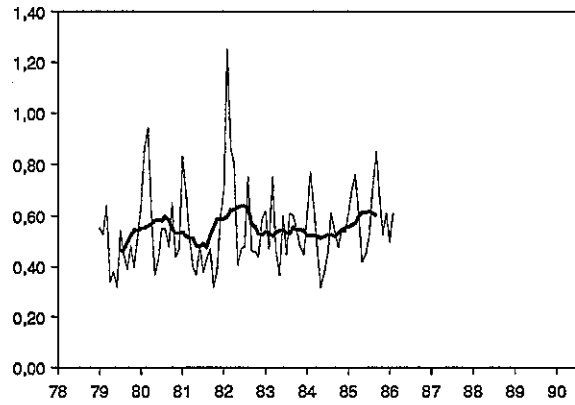
PIEDMONT (B010)



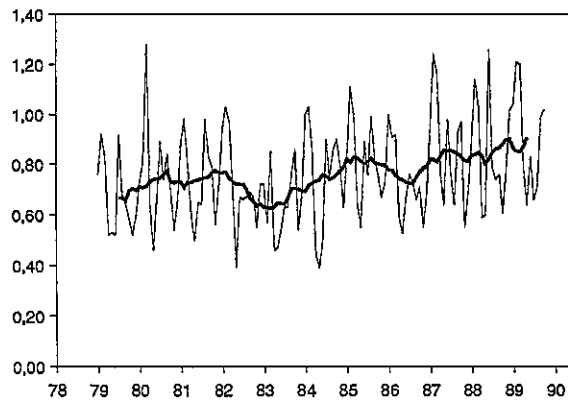
MIRABEL (SAINT-CANUT) (D008)



LACHUTE (C005)

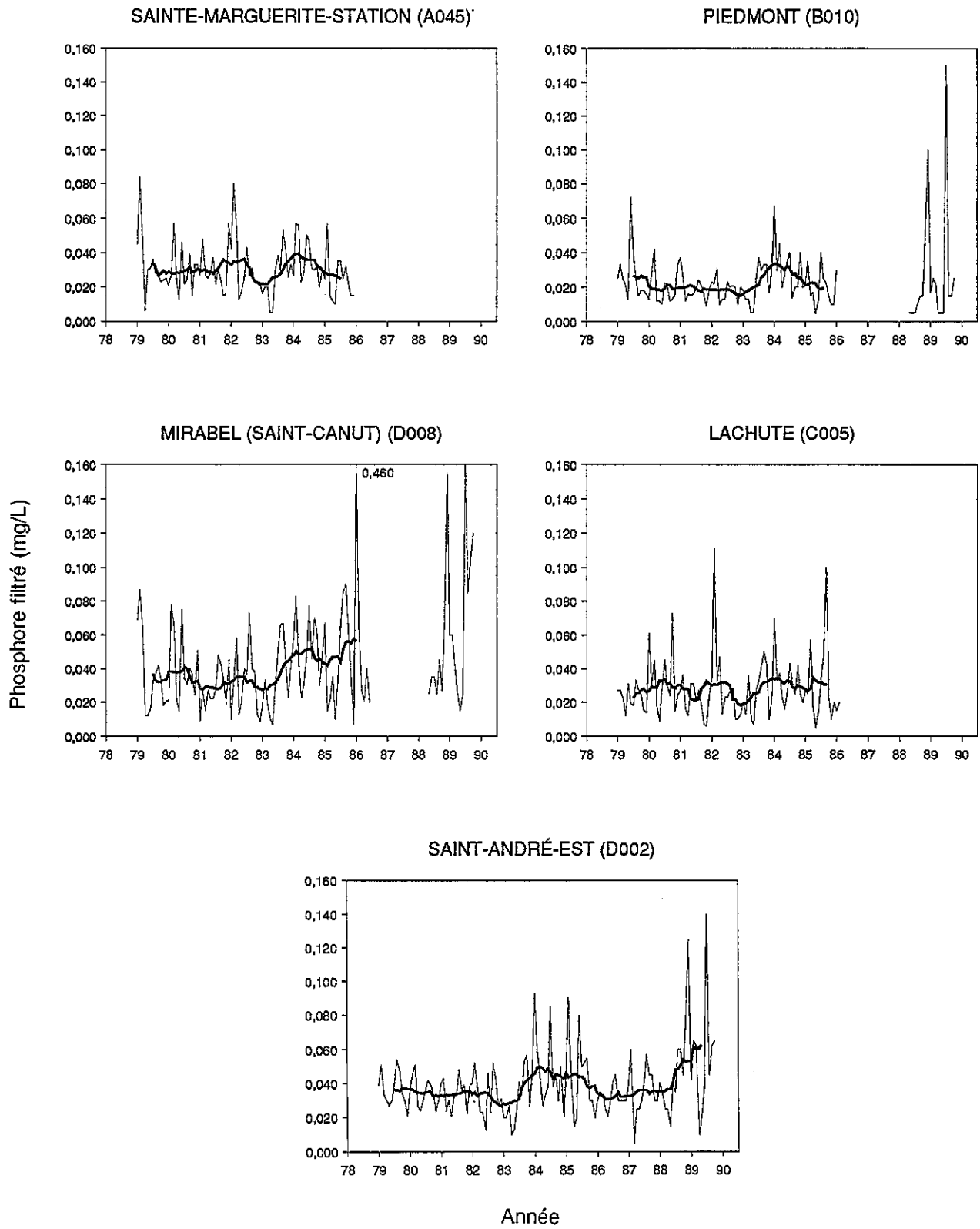


SAINT-ANDRÉ-EST (D002)



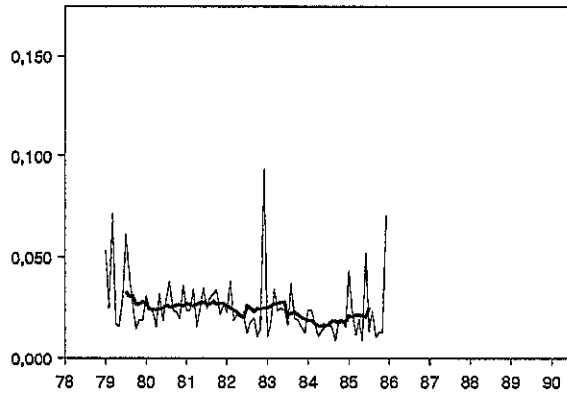
Année

Phosphore filtré

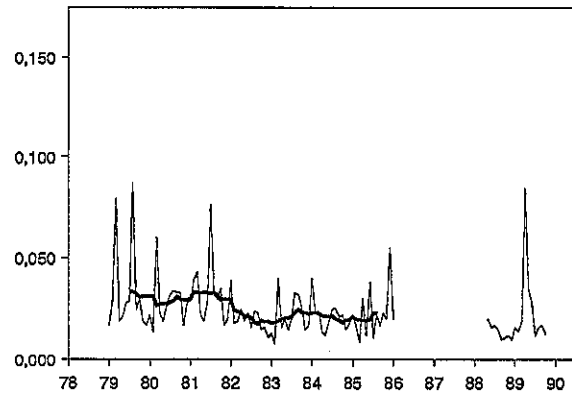


Phosphore en suspension

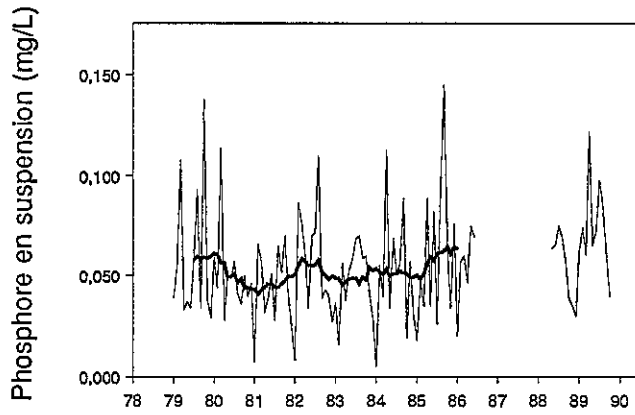
SAINTE-MARGUERITE-STATION (A045)



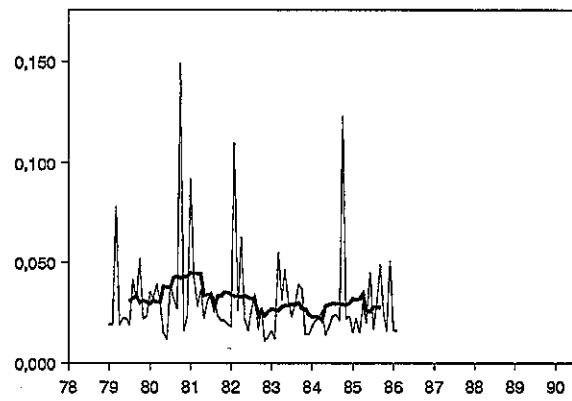
PIEDMONT (B010)



MIRABEL (SAINT-CANUT) (D008)

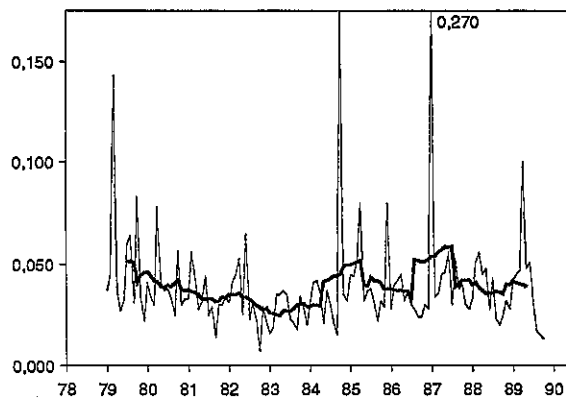


LACHUTE (C005)



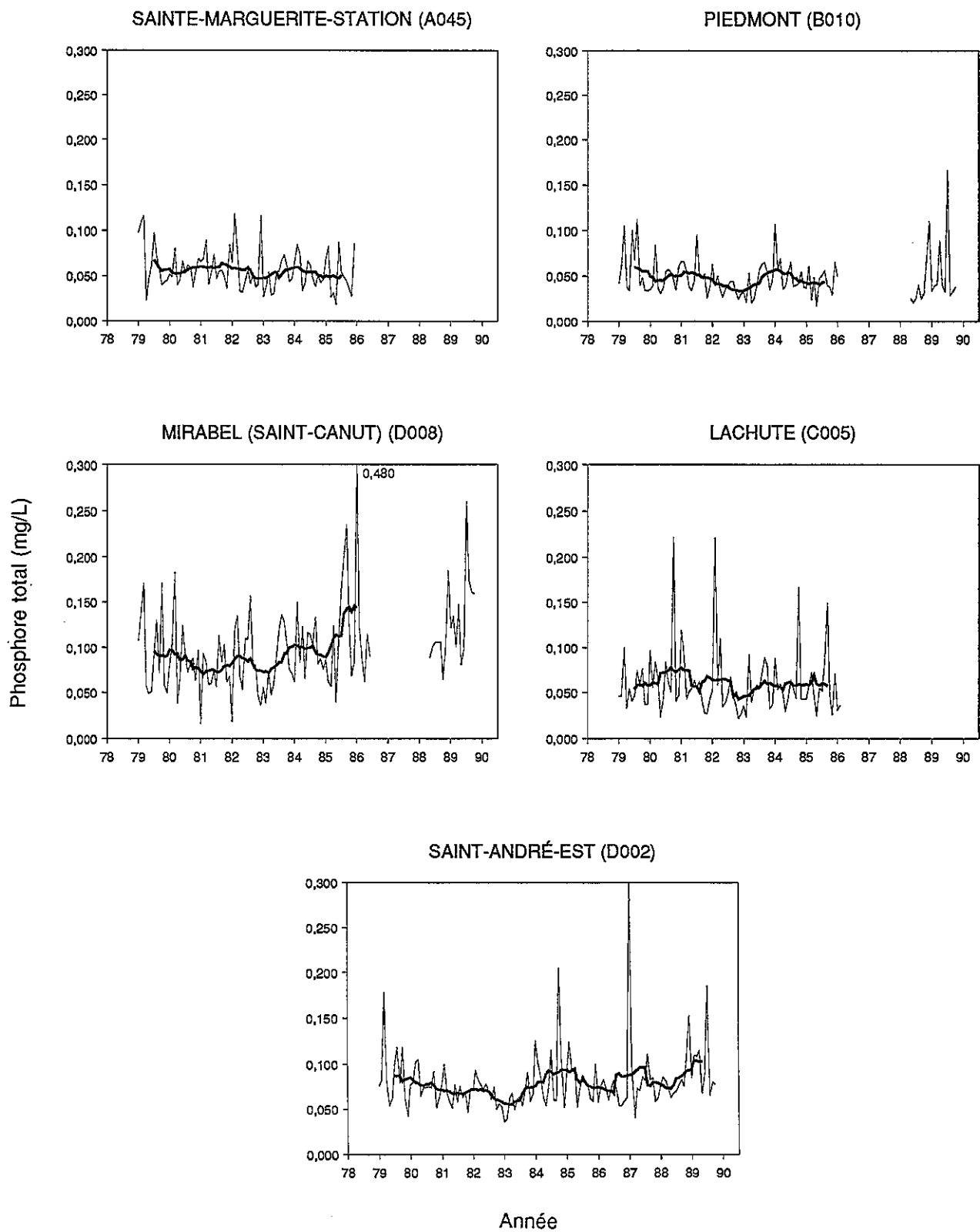
Phosphore en suspension (mg/L)

SAINT-ANDRÉ-EST (D002)



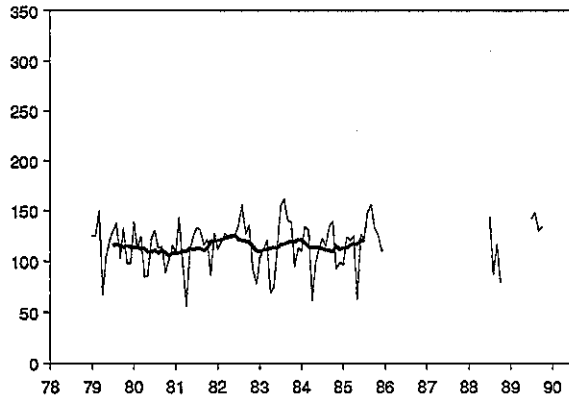
Année

Phosphore total

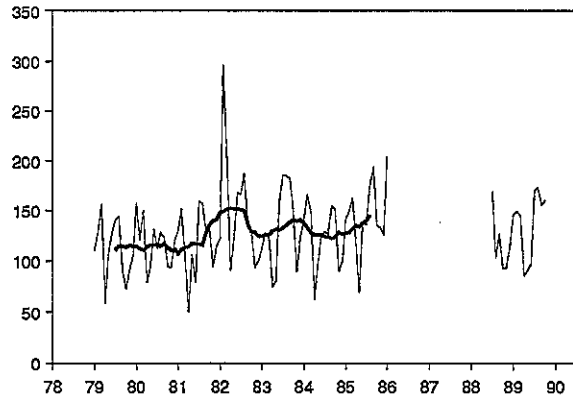


Conductivité

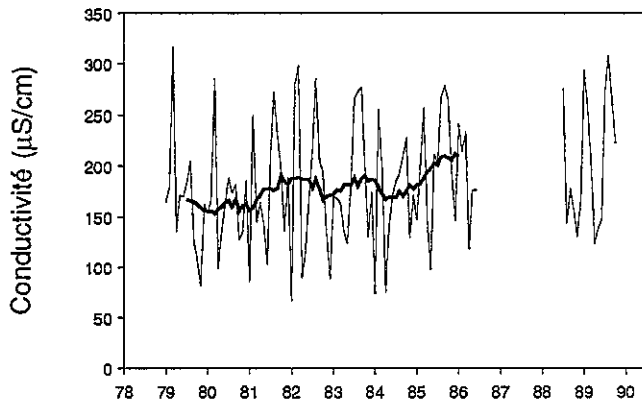
SAINTE-MARGUERITE-STATION (A045)



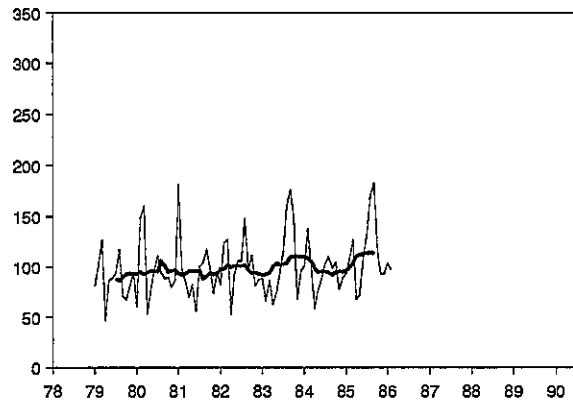
PIEDMONT (B010)



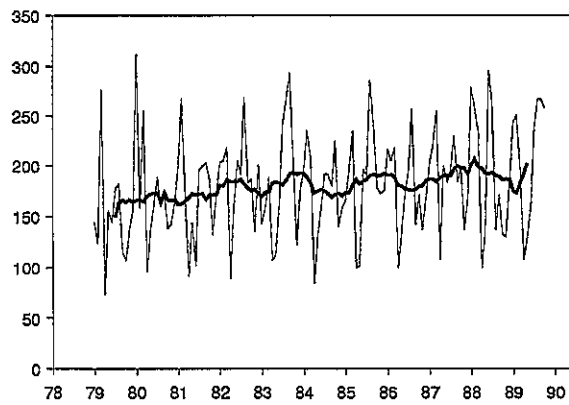
MIRABEL (SAINT-CANUT) (D008)



LACHUTE (C005)



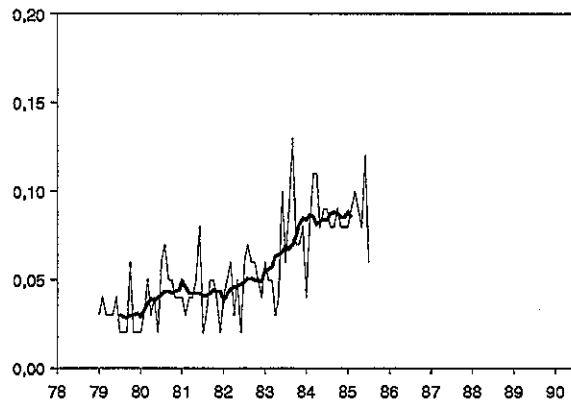
SAINT-ANDRÉ-EST (D002)



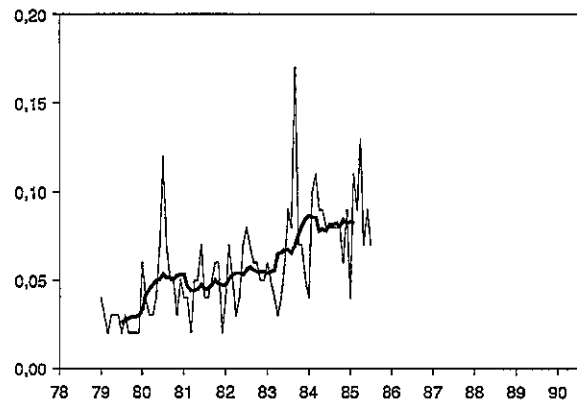
Année

Fluorures

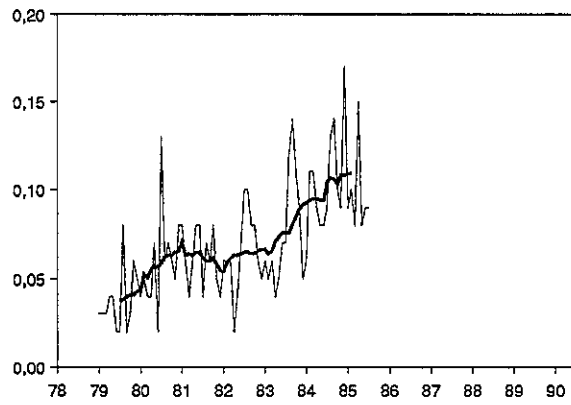
SAINTE-MARGUERITE-STATION (A045)



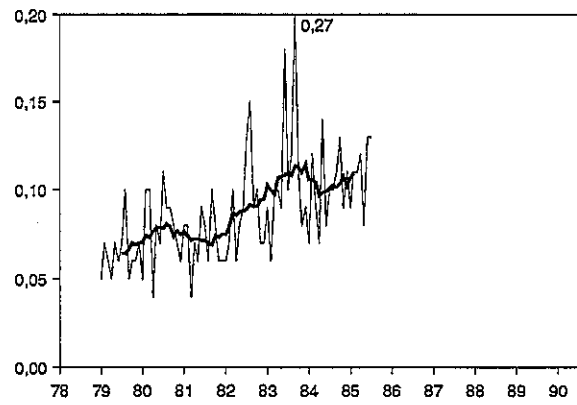
PIEDMONT (B010)



MIRABEL (SAINT-CANUT) (D008)

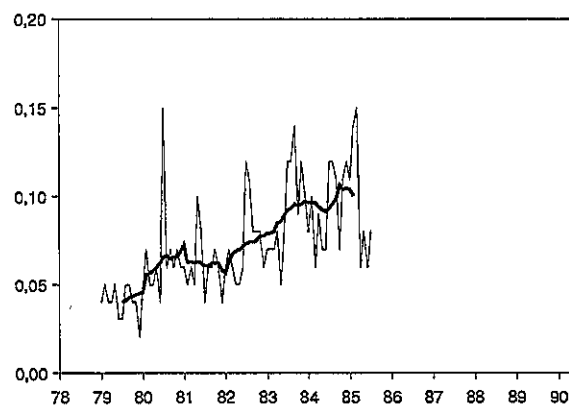


LACHUTE (C005)



Fluorures (mg/L)

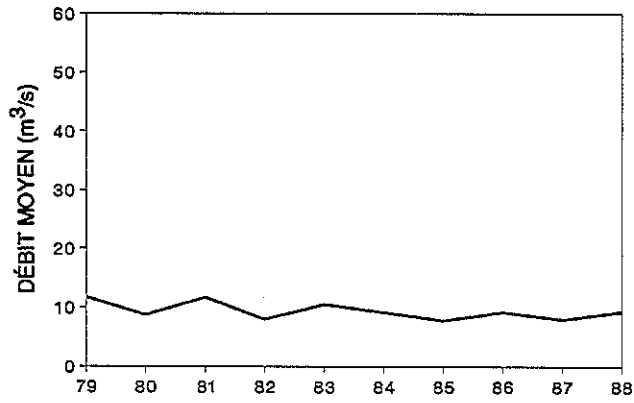
SAINT-ANDRÉ-EST (D002)



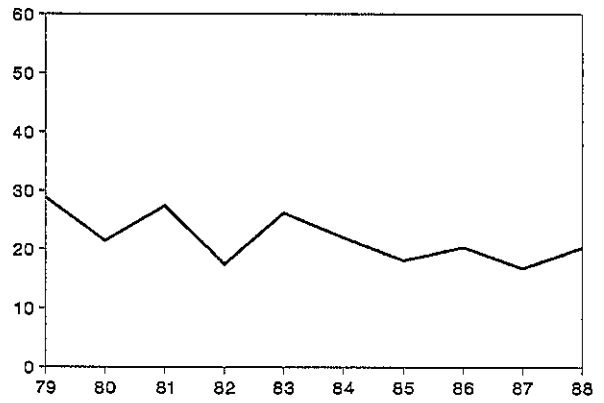
Année

Débit

SAINTE-MARGUERITE-STATION (A045)



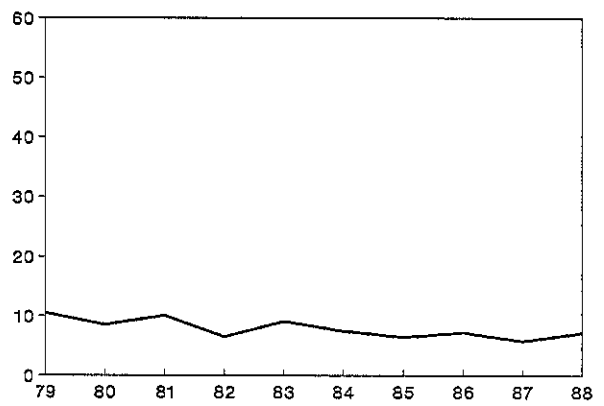
PIEDMONT (B010)



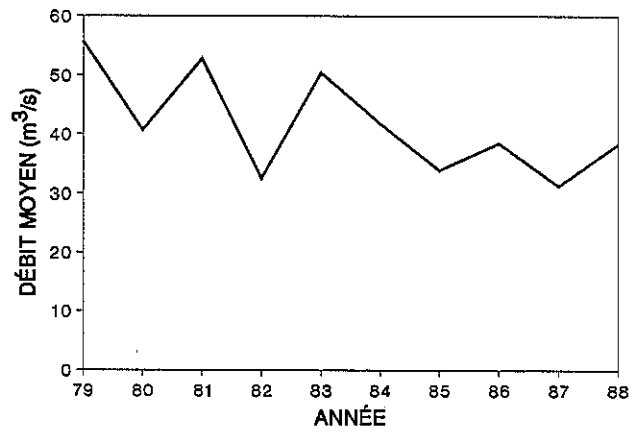
MIRABEL (SAINT-CAÛT) (D008)



LACHUTE (C005)



SAINT-ANDRÉ-EST (D002)

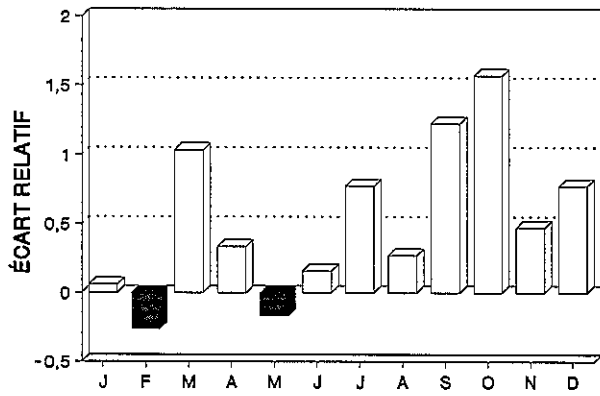


ANNÉE

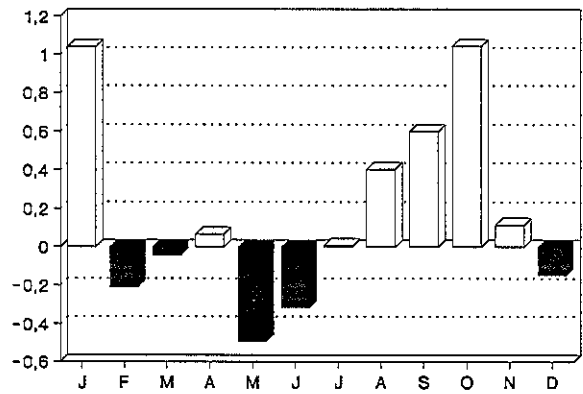
Annexe 9

Écart relatif $((A-B)/B)$ entre les débits mensuels moyens (A)
à la station hydrométrique de référence
et ceux calculés pour la période de 1967 à 1988 (B)

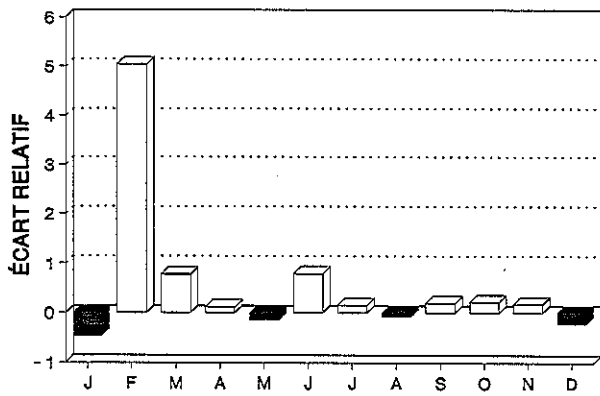
1979



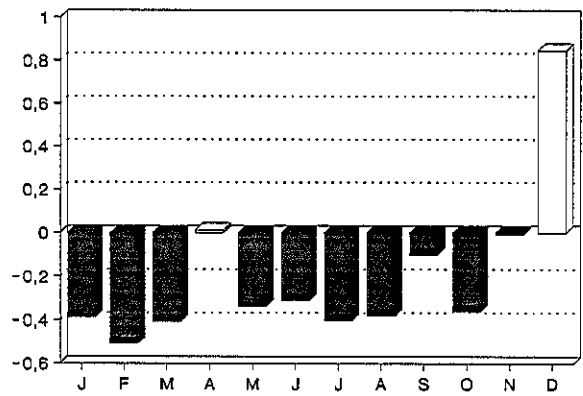
1980



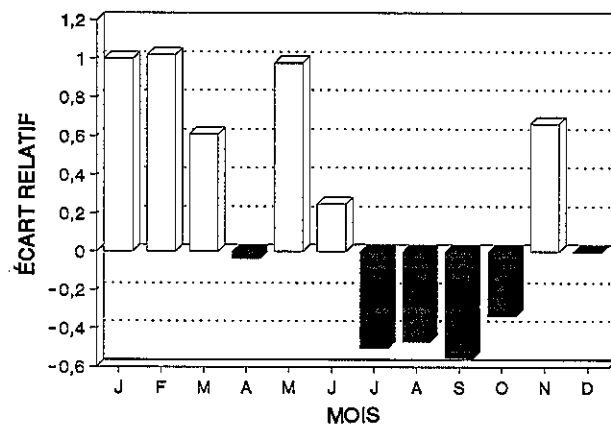
1981

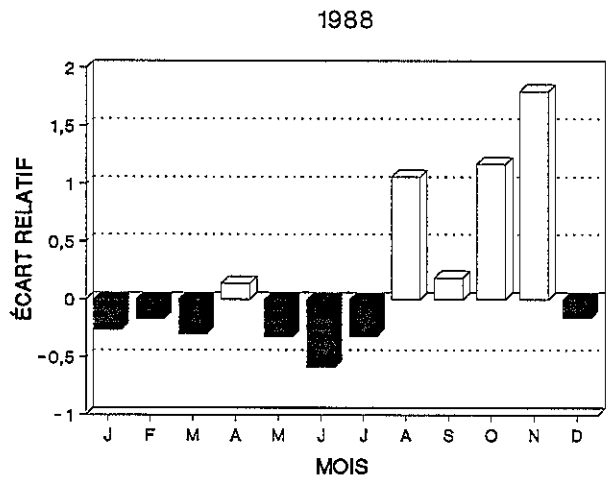
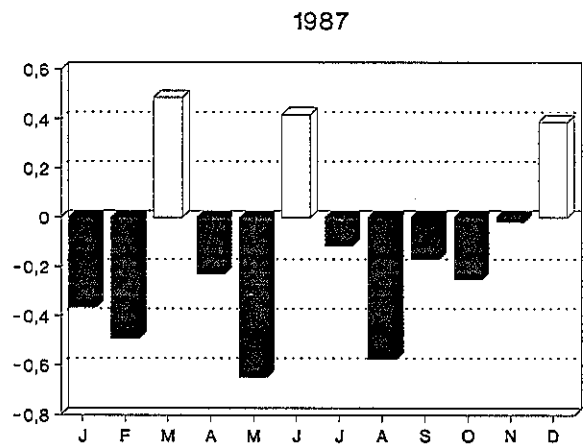
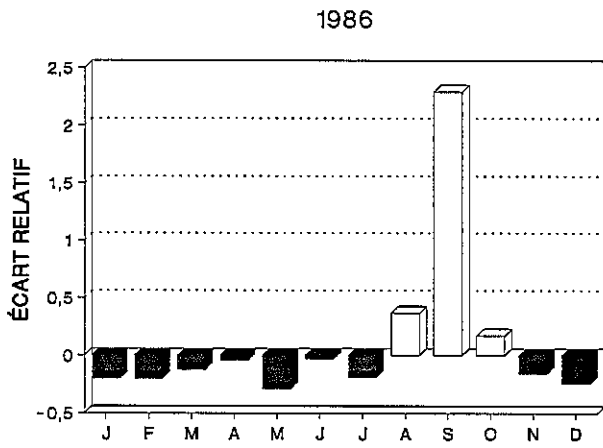
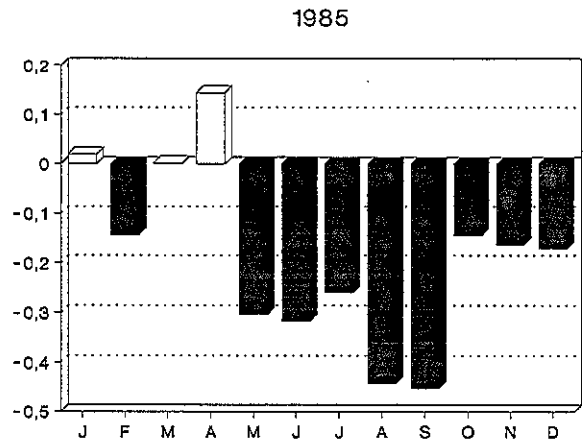
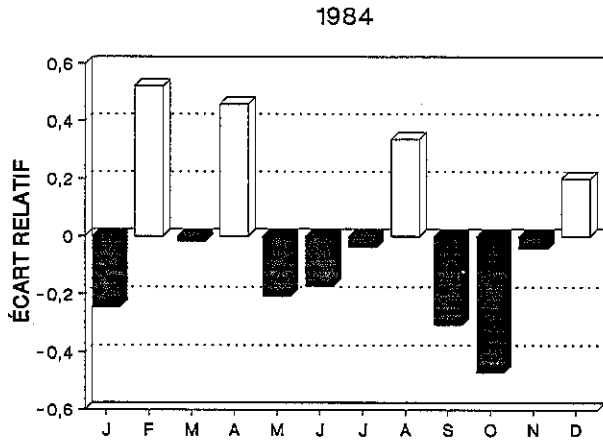


1982



1983





Annexe 10

Dépassements de critères des descripteurs de qualité de l'eau aux
différentes stations du bassin de la rivière du Nord

Phosphore total

Alcalinité

Cuivre

Fer (vie aquatique)

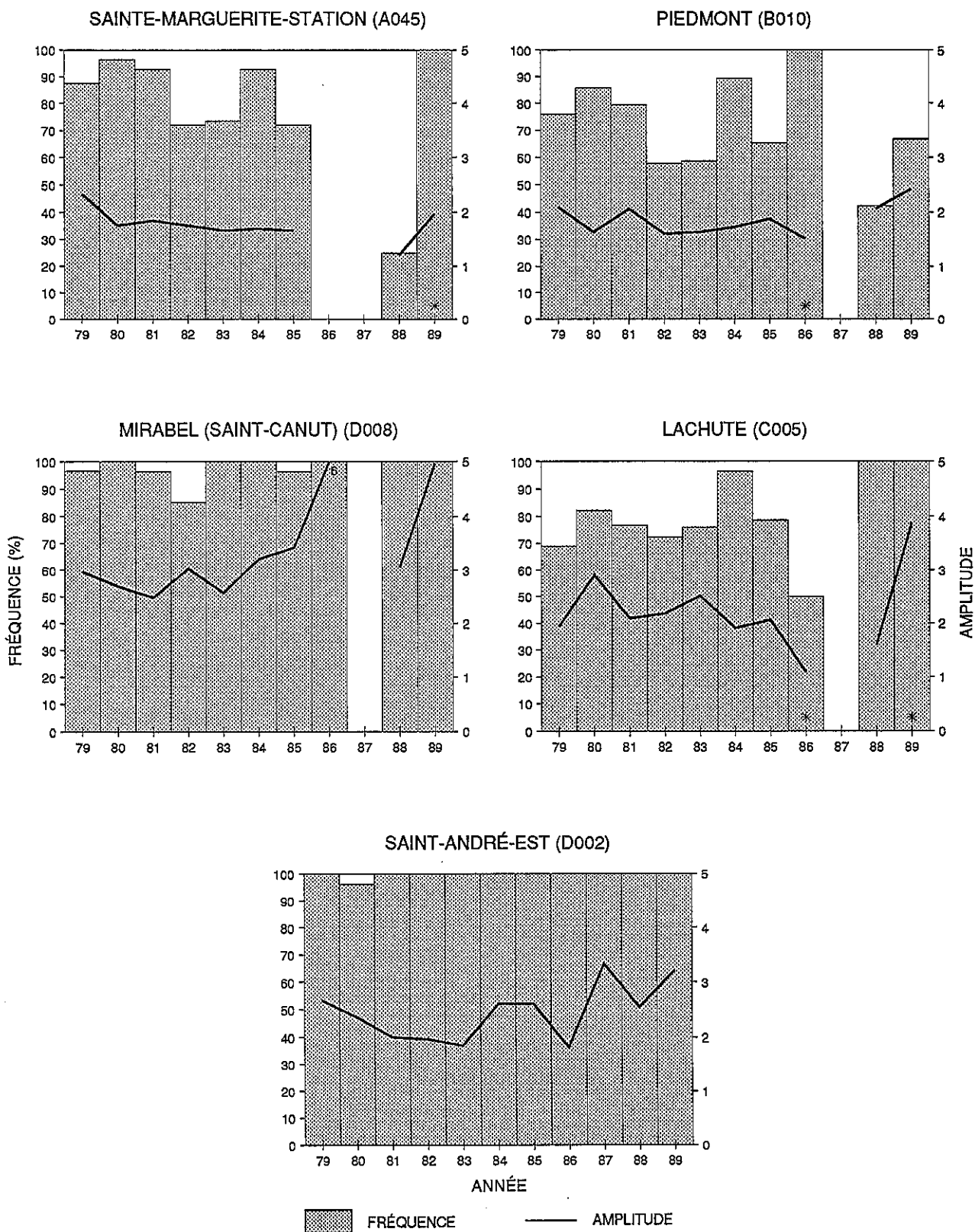
Fer (eau brute d'approvisionnement)

Plomb

Zinc

Azote total

PHOSPHORE TOTAL

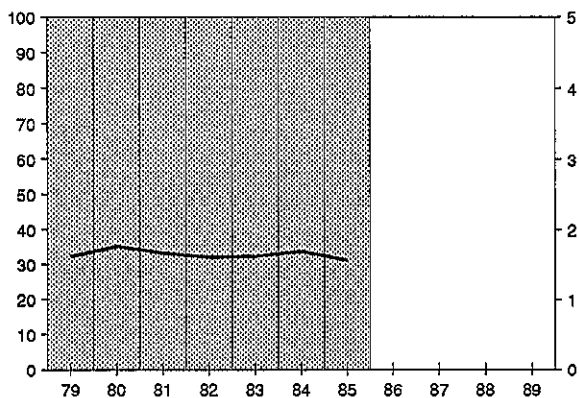


Critère: 0,033 mg/L P (vie aquatique)

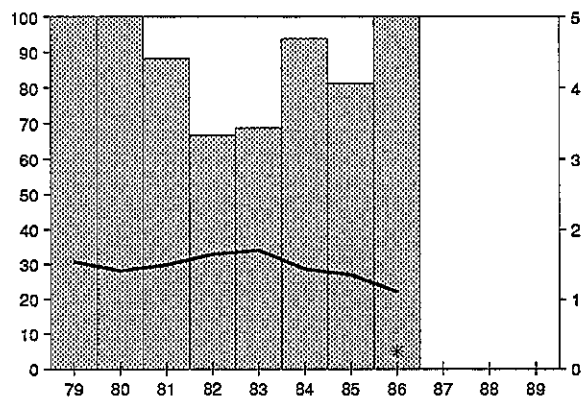
* : résultat issu de 4 mois ou moins de données

ALCALINITÉ

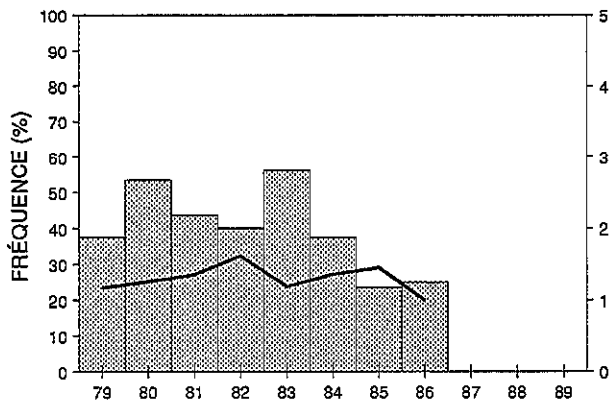
SAINTE-MARGUERITE-STATION (A045)



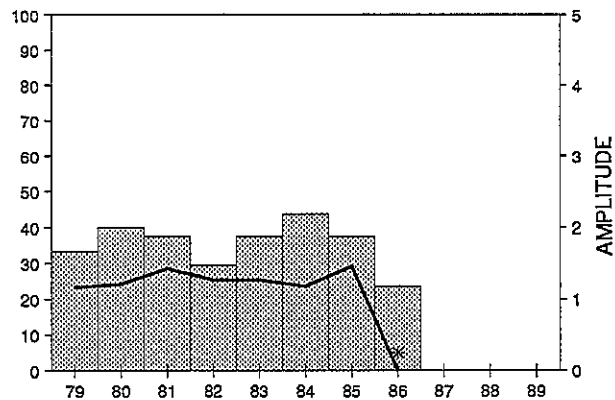
PIEDMONT (B010)



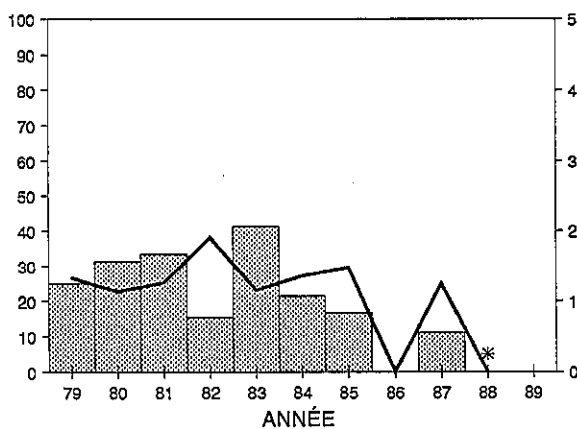
MIRABEL (SAINT-CANUT) (D008)



LACHUTE (C005)



SAINT-ANDRÉ-EST (D002)



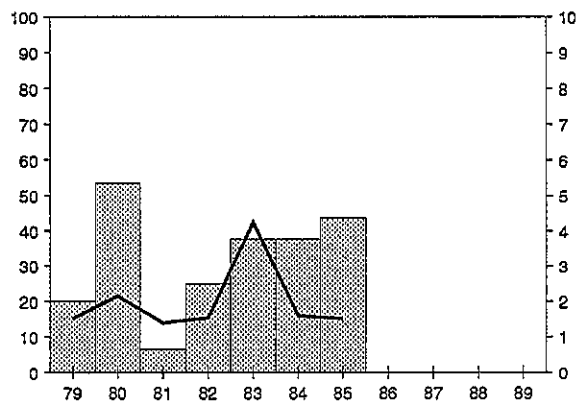
FRÉQUENCE ——— AMPLITUDE

Critère: 20,0 mg/L CaCo₃ (vie aquatique)

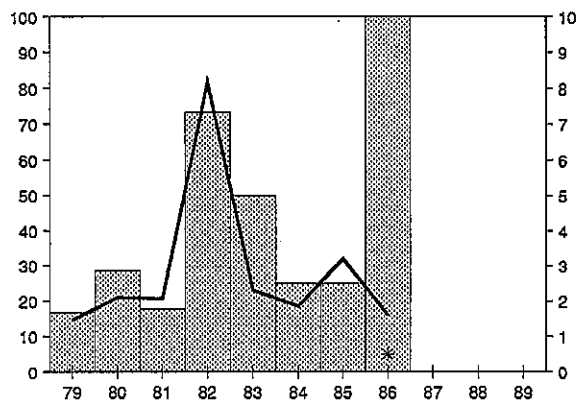
* : résultat issu de 4 mois ou moins de données

CUIVRE

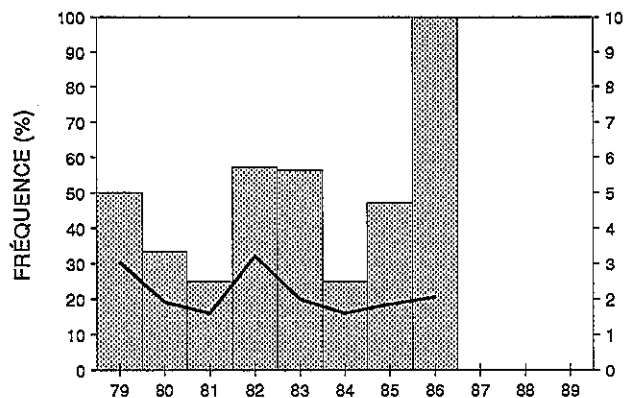
SAINTE-MARGUERITE-STATION (A045)



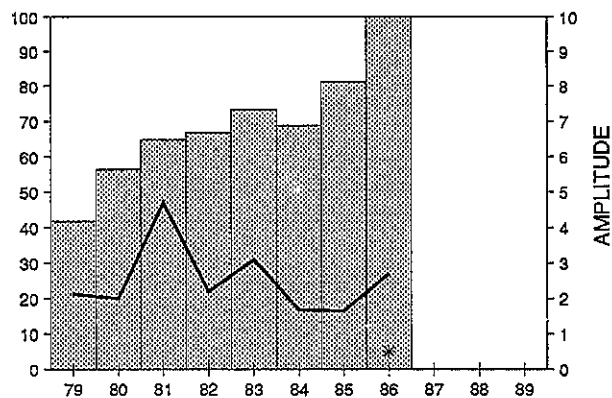
PIEDMONT (B010)



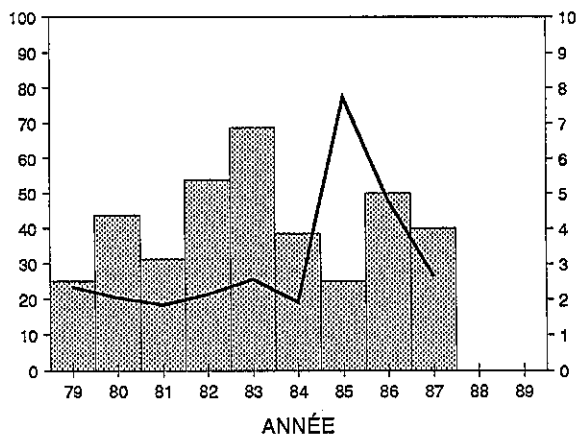
MIRABEL (SAINT-CANUT) (D008)



LACHUTE (C005)



SAINT-ANDRÉ-EST (D002)

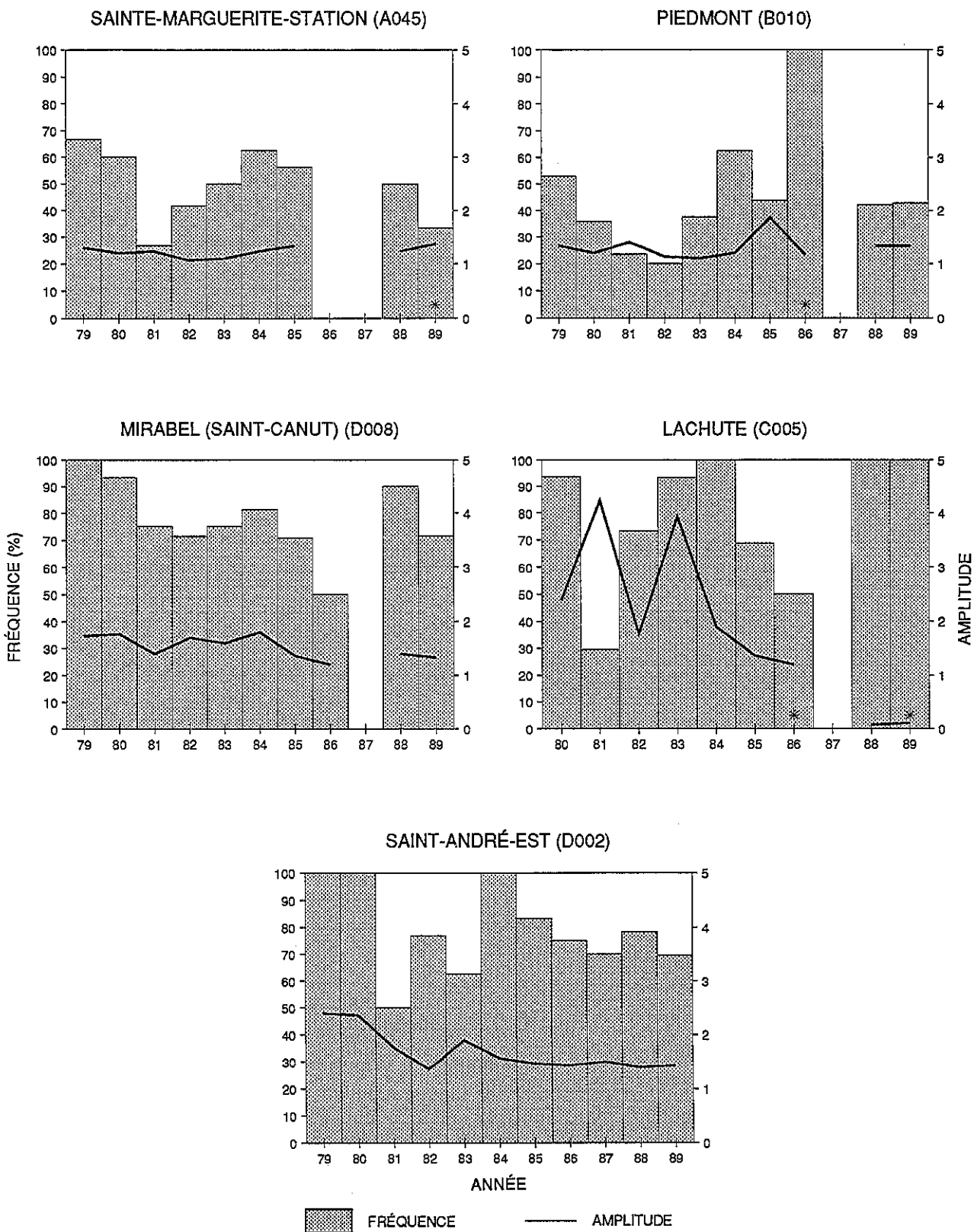


■ FRÉQUENCE — AMPLITUDE

Critère: 5 µg/L Cu (vie aquatique - seuil de détection)

* : résultat issu de 4 mois ou moins de données

FER (Vie aquatique)

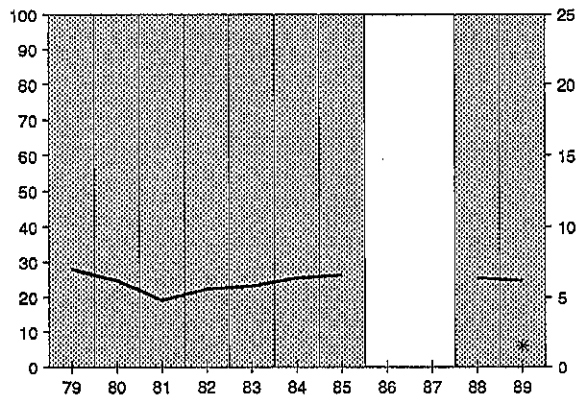


Critère: 0,30 mg/L Fe (vie aquatique)

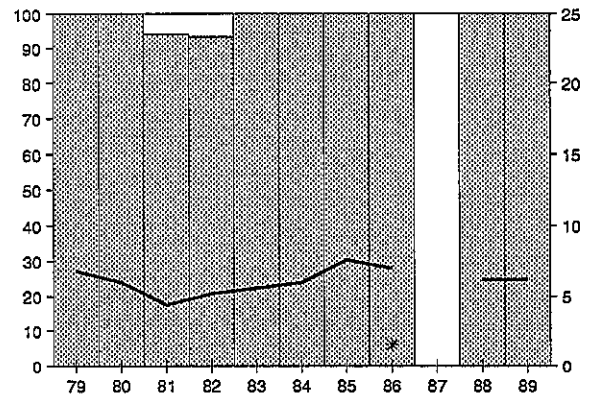
* : résultat issu de 4 mois ou moins de données

FER (Eau brute d'approvisionnement)

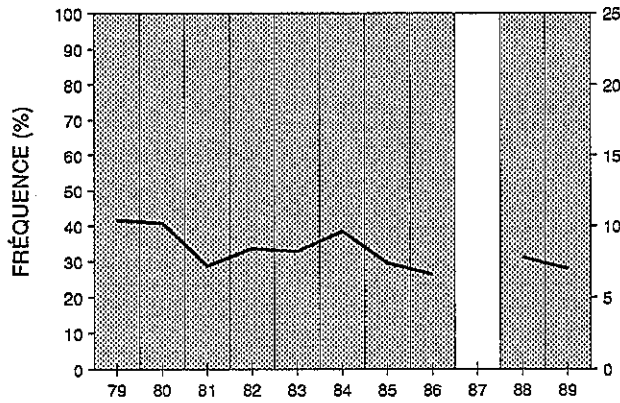
SAINTE-MARGUERITE-STATION (A045)



PIEDMONT (B010)



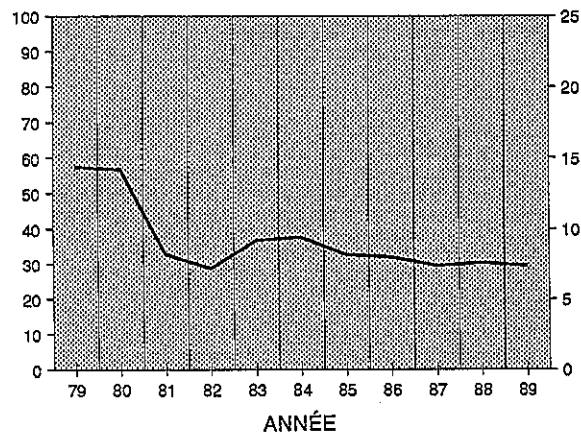
MIRABEL (SAINT-CANUT) (D008)



LACHUTE (C005)



SAINT-ANDRÉ-EST (D002)



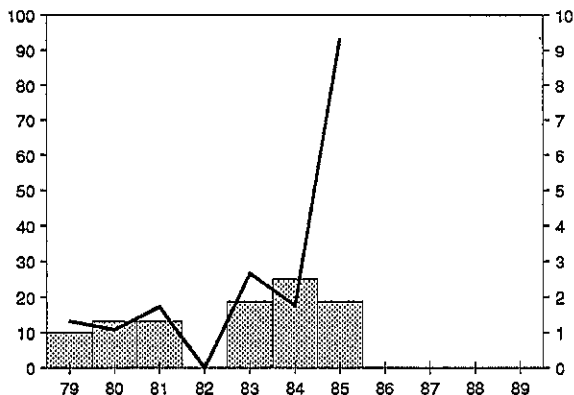
■ FRÉQUENCE — AMPLITUDE

Critère: 0,05 mg/L Fe (eau brute d'approvisionnement)

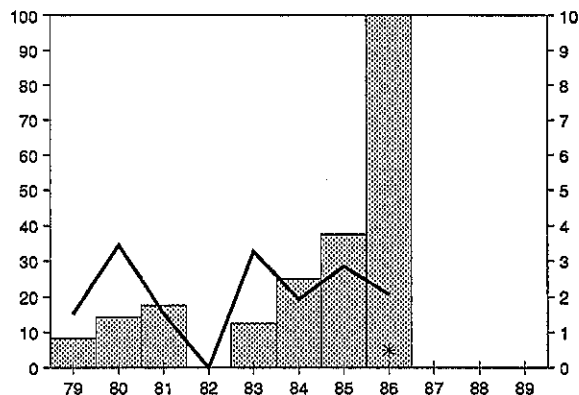
* : résultat issu de 4 mois ou moins de données

PLOMB

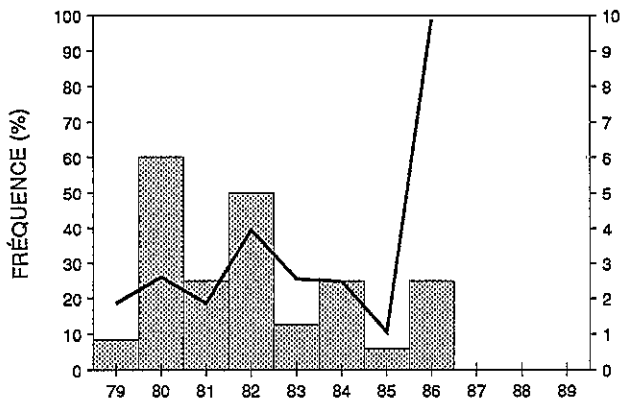
SAINTE-MARGUERITE-STATION (A045)



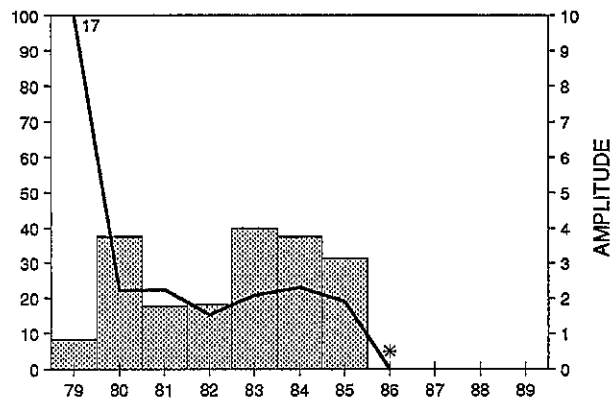
PIEDMONT (B010)



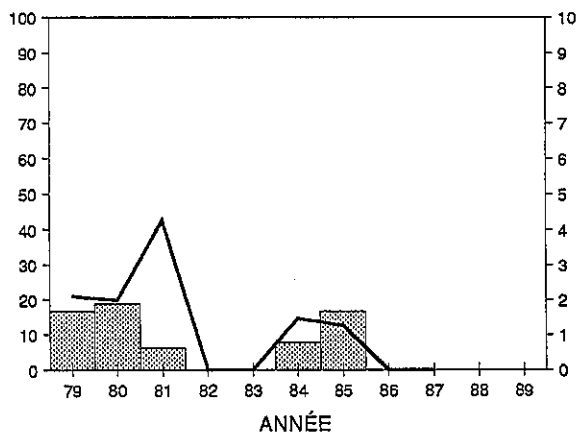
MIRABEL (SAINT-CANUT) (D008)



LACHUTE (C005)



SAINT-ANDRÉ-EST (D002)



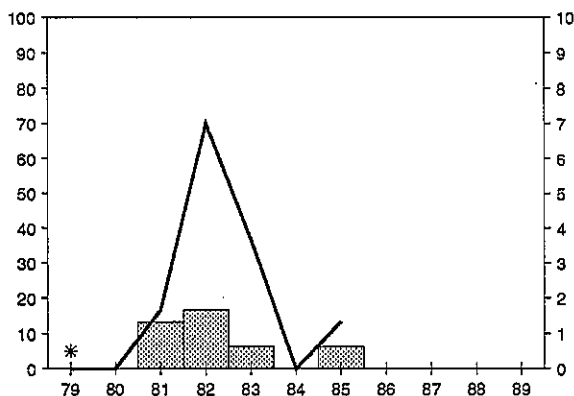
■ FRÉQUENCE — AMPLITUDE

* Critère: 15 µg/L Pb (vie aquatique - seuil de détection)

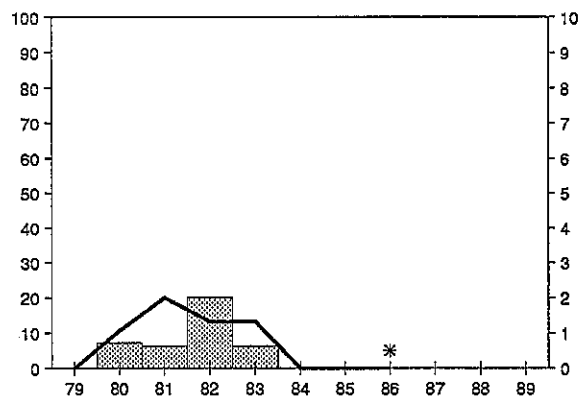
* : résultat issu de 4 mois ou moins de données

ZINC

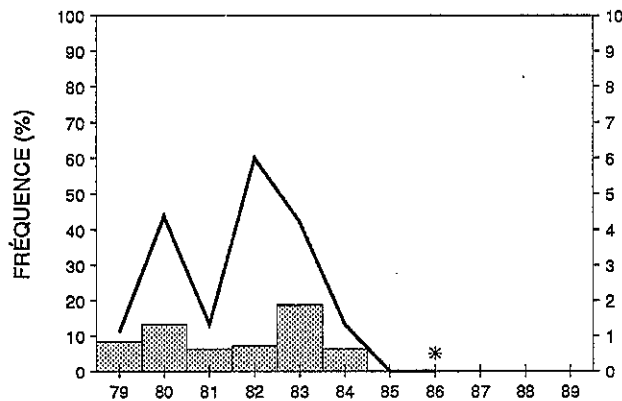
SAINTE-MARGUERITE-STATION (A045)



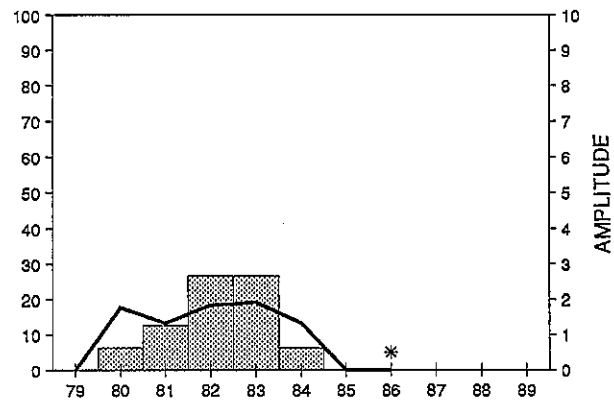
PIEDMONT (B010)



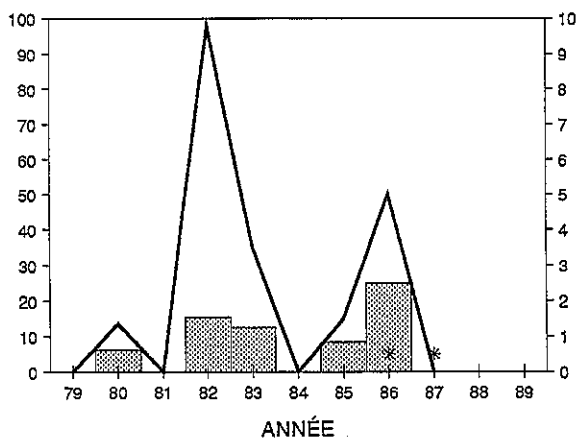
MIRABEL (D008)



LACHUTE (C005)



SAINT-ANDRÉ-EST (D002)



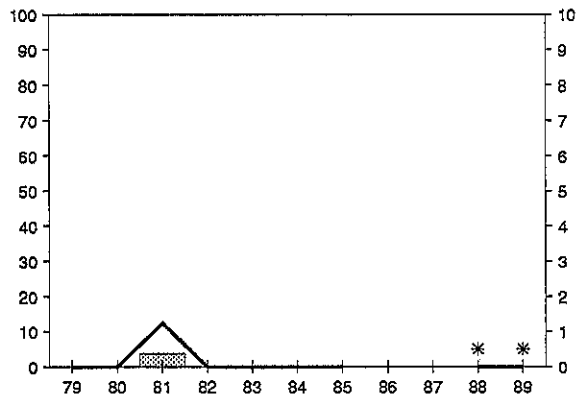
■ FRÉQUENCE — AMPLITUDE

Critère: $e^{[0,8473 (\ln \text{dureté}) + 0,7614]}$ $\mu\text{g/L Zn}$ (vie aquatique)

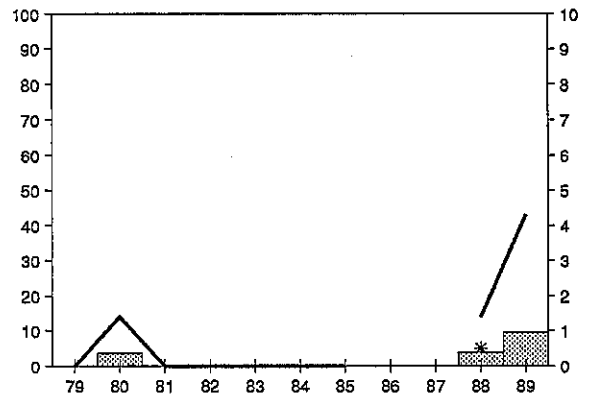
* : résultat issu de 4 mois ou moins de données

AZOTE TOTAL

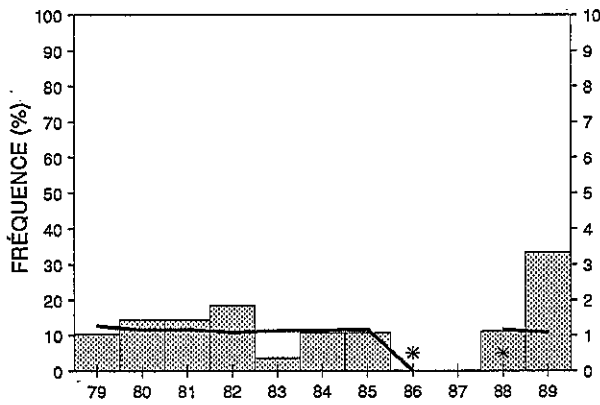
SAINTE-MARGUERITE-STATION (A045)



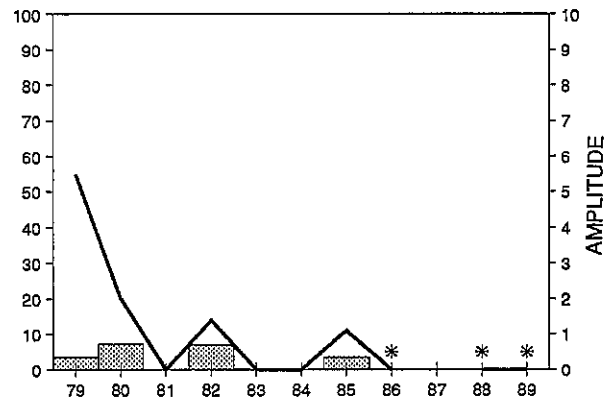
PIEDMONT (B010)



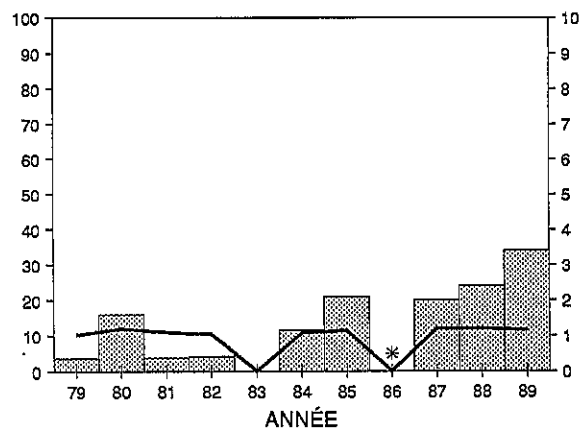
MIRABEL (D008)



LACHUTE (C005)



SAINT-ANDRÉ-EST (D002)



■ FRÉQUENCE — AMPLITUDE

Critère: 1,00 mg/L N (vie aquatique)

* : résultat issu de 4 mois ou moins de données

Annexe 11

Critères de qualité de l'eau pour la protection de la vie aquatique
et le support de différents usages

Annexe 11. Critères de qualité de l'eau pour la protection de la vie aquatique et le support de différents usages.

Paramètres	Vie aquatique ² (toxicité chronique)	Usages		
		Eau brute d'approvisionnement	Baignade	Autres activités aquatiques
Alcalinité	20 mg/l	-	-	-
Aluminium	0,005 mg/l si pH < 6,5 0,1 mg/l si pH ≥ 6,5	0,2 mg/l	-	-
Arsenic	50 µg/l	200 µg/l	50 µg/l	-
Azote ammoniacal total	varie avec la température et le pH (2,2 mg/l à 10°C et pH 7)	0,5 mg/l	-	-
Cadmium total	varie avec la dureté (0,2 µg/l pour une eau douce de 0 à 60 mg/l de CaCO ₃)	5,0 µg/l	10 µg/l	-
Chlorures	230 mg/l	250 mg/l	200 mg/l	200 mg/l
Chrome total	$e^{(0,819(\ln \text{dureté}) + 1,5610)}$ µg/l	50 µg/l	50 µg/l	-
Coliformes fécaux	-	1000 c./100 ml	moy. < 200 c./100 ml	moy. < 1000 c./100ml
Cuivre	varie avec la dureté (2 µg/l pour une eau douce de 0 à 60 mg/l de CaCO ₃)	1000 µg/l	1000 µg/l	1000 µg/l
Cyanures	5 µg/l	100 µg/l	200 µg/l	-
DBO ₅	3,0 mg/l	-	-	-
Dureté	-	120 mg/l	-	-
Fer	0,30 mg/l	0,05 mg/l	-	-
Fluorures	-	1 mg/l	1 mg/l	-
Magnésium	-	50 mg/l	-	-
Manganèse	-	0,01 mg/l	0,5 mg/l	-

Annexe 11 (suite et fin)

Paramètres	Vie aquatique ² (toxicité chronique)	Usages			
		Eau brute d'approvisionnement	Baignade	Autres activités aquatiques	
Mercuré	0,006 µg/l	0,144 µg/l	1 µg/l	-	-
Nickel	e ^{(0,846)(ln dureté)+1,643} µg/l	13,4 µg/l	250 µg/l	-	-
Nitrates et nitrites	-	10 mg/l	-	-	-
Oxygène dissous	5 mg/l	-	-	-	-
pH	6,5 à 9,0	6,5 à 8,5	5,0 à 9,0	-	-
Phosphore total	0,030 mg/l	-	-	-	-
Plomb	e ^{(1,847)(ln dureté)-4,705} µg/l	20 µg/l	50 µg/l	-	-
Sodium	-	20 mg/l	-	-	-
Solides en suspension	10%	-	10%	10%	10%
Sulfates	-	250 mg/l	-	-	-
Turbidité	-	1 UNT	10 UTJ	25 UTJ	25 UTJ
Zinc	e ^{(0,847)(ln dureté)+0,7614} µg/l	5000 µg/l	5000 µg/l	-	-

1- Sources: CCMRE (1987) et MENVIQ (1990)

2- Le seuil de détection a été utilisé lorsque ce dernier était supérieur au critère:

Aluminium: 0,02 mg/l

Cadmium: 2,0 µg/l

Cuivre: 5,0 µg/l

Mercuré: 0,05 µg/l

Plomb: 15 µg/l

80 43

