Relevé des installations aquicoles du Québec en 1978

L. Hansen, P.L. Montreuil et J.D. Dutil

Direction de la Recherche sur les Pêches
Ministère des Pêches et Océans
901 Cap Diamant, C.P. 15500
Québec, Québec G1K 7Y7

Septembre 1980

Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques No. 967 F

Gouvernement du Canada
Pêches et Océans

Government of Canada
Fisheries and Oceans

Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences

These reports contain scientific and technical information that represents an important contribution to existing knowledge but which for some reason may not be appropriate for primary scientific (i.e. *Journal*) publication. Technical Reports are directed primarily towards a worldwide audience and have an international distribution. No restriction is placed on subject matter and the series reflects the broad interests and policies of the Department of Fisheries and Oceans, namely, fisheries management, technology and development, ocean sciences, and aquatic environments relevant to Canada.

Technical Reports may be cited as full publications. The correct citation appears above the abstract of each report. Each report will be abstracted in *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts* and will be indexed annually in the Department's index to scientific and technical publications.

Numbers 1-456 in this series were issued as Technical Reports of the Fisheries Research Board of Canada. Numbers 457-714 were issued as Department of the Environment, Fisheries and Marine Service, Research and Development Directorate Technical Reports. Numbers 715-924 were issued as Department of Fisheries and the Environment, Fisheries and Marine Service Technical Reports. The current series name was changed with report number 925.

Details on the availability of Technical Reports in hard copy may be obtained from the issuing establishment indicated on the front cover.

Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques

Ces rapports contiennent des renseignements scientifiques et techniques qui constituent une contribution importante aux connaissances actuelles mais qui, pour une raison ou pour une autre, ne semblent pas appropriés pour la publication dans un journal scientifique. Il n'y a aucune restriction quant au sujet, de fait, la série reflète la vaste gamme des intérêts et des politiques du Ministère des Pêches et des Océans, notamment gestion des pêches, techniques et développement, sciences océaniques et environnements aquatiques, au Canada.

Les Rapports techniques peuvent être considérés comme des publications complètes. Le titre exact paraîtra au haut du résumé de chaque rapport, qui sera publié dans la revue *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts* et qui figurera dans l'index annuel des publications scientifiques et techniques du Ministère.

Les numéros 1-456 de cette série ont été publiés à titre de Rapports techniques de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada. Les numéros 457-714, à titre de Rapports techniques de la Direction générale de la recherche et du développement, Service des pêches et de la mer, ministère de l'Environnement. Les numéros 715-924 ont été publiés à titre de Rapports techniques du Service des pêches et de la mer, Ministère des Pêches et de l'Environnement. Le nom de la série a été modifié à partir du numéro 925.

La page couverture porte le nom de l'établissement auteur où l'on peut se procurer les rapports sous couverture cartonnée.

Rapport technique canadien des
sciences halieutiques et aquatiques
No 967 F

ETUDE SUR LES ETABLISSEMENTS DE PISCICULTURE DU QUEBEC EN 1978

par

Lars Hansen [1], Paul L. Montreuil et Jean-Denis Dutil

Direction de la recherche
Ministère des Pêches et des Océans
901, Cap Diamant, B.P. 15 500
Québec (Québec)
G1K 7Y7

[1] Adresse actuelle: Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Service des Productions animales, Division de l'aquiculture, 200-A, Chemin Ste-Foy, Québec (Québec). G1R 4X6

"J'en fis un pour éviter l'oisiveté, entouré de fossés pleins d'eau, dans lequel il y avait de très belles truites que j'y avais mises et où descendaient trois ruisseaux de fort belle eau courante. Je fis aussi un petit réservoir pour y mettre du poisson d'eau salée, que nous prenions au besoin".

Oeuvres de Champlain,
Tome III, Chapitre XI.

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1980. No de catalogue Fs97-6/967 F ISSN 0706-6457

TABLE DES MATIERES

PAGE

Liste des tableaux..... 4

Liste des figures..... 5

Résumé..... 6

Abstract..... 7

Avant-propos..... 8

Introduction..... 8

Historique..... 8
Développements récents..... 8
Ministère des Pêches et Océans, Canada..... 8
Ministère des Loisirs, de la Chasse et de la Pêche du Québec..... 8
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.... 9
Ministère de l'Environnement du Québec..... 9
Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec..... 9
L'Association des Pisciculteurs du Québec..... 9
La Co-opérative québécoise des Pisciculteurs..... 10

Méthodes et matériaux

Planification de l'étude..... 10
Questionnaire..... 10
Visites sur le terrain..... 10
Echantillons biologiques..... 10
Analyse de l'eau..... 11

Résultats

Répartition régionale..... 11
Réponses au questionnaire..... 11
Rubrique et identification..... 11
Section I: Description des stocks en élevage et de la production..... 13
Section II: Données d'exploitation..... 14
Section III: Approvisionnement en eau, traitement et utilisation..... 15
Section IV: Description technique des installations..... 17
Section V: Evaluation de l'efficacité économique et technique..... 18
Section VI: Commentaires et suggestions émis par les exploitants..... 19
Echantillons biologiques..... 20
Analyse de l'eau..... 20

Discussion et conclusions..... 22

Remerciements..... 25

Bibliographie..... 79

Appendice A: Historique de l'introduction des salmonidés exotiques au Québec..... 83
Appendice B: Règlements fédéraux et provinciaux relatifs à l'aquiculture au Québec..... 85
Appendice C: Protocole d'entente entre les ministres de l'Agriculture et des Loisirs..... 86
Appendice D: Questionnaire du relevé..... 89
Appendice E: Ministères du gouvernement du Québec qui s'occupent de la réglementation des installations piscicoles..... 99

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU		PAGE
1	Espèces cultivées au Québec	26
2a	Quantités de truites brunes et arc-en-ciel ensemencées par le réseau des établissements piscicoles de la province de Québec de 1917 à 1977	28
2b	Quantités d'autres salmonidés exotiques ensemencés par le réseau des établissements piscicoles de la province de Québec de 1968 à 1977	29
3	Analyse de l'eau: paramètres, méthodes et appareils, précision	30
4	Répartition régionale des établissements piscicoles privés en 1978	31
5	Distribution des établissements piscicoles privés dans les zones hydrographiques et les bassins de drainage	32
6	Age des établissements piscicoles privés étudiés en 1978	33
7	Personnes employées dans 122 établissements privés en 1978	33
8	Espèces de poissons élevés dans les établissements piscicoles privés en 1978	33
9	Production et ventes d'oeufs entre l'automne 1977 et le printemps 1978	34
10	Ventes de salmonidés en 1977: omble de fontaine, truite arc-en-ciel et touladi	35
11	Pertes rapportées	37
12	Répartition des géniteurs dans les différentes régions	38
13	Causes des pertes	39
14	Produits chimiques utilisés par les pisciculteurs privés	42
15	Aliments utilisés par les pisciculteurs privés	43
16	Points d'eau	44
17	Recirculation de l'eau	45
18	Contrôle de la température	45
19	Aération de l'eau	46
20	Pompes	46
21	Systèmes d'appoint	47
22	Activités en amont	47
23	Matériel d'élevage	48
24	Opinions des gérants sur la question à savoir s'ils exploitent leur établissement de façon maximale	49
25	Opinions des gérants sur la question à savoir s'ils peuvent calculer leur marge de profit	49
26	Remarques relatives à l'établissement de restrictions de zones	50
27	Remarques relatives à l'abolition des clubs privés sur les terres louées	51

LISTE DES FIGURES

FIGURE		PAGE
1	Établissements piscicoles gouvernementaux au Québec, entre 1875 et 1980	52
2	Zones de pisciculture	53
3	Zones hydrographiques	54
4	Régions piscicoles	55
5	Région I: Nord-ouest du Québec	56
6	Région II: Vallée du Saint-Laurent, et Région III: Cantons de l'Est	57
7	Région IV: Beauce	58
8	Région V: Nord-est du Québec	59
9	Région VI: Gaspé	60
10	Nombre de licences de pisciculture délivrées	61
11	Catégories de licences en 1978, tenant compte des modifications aux catégories de 1977	61
12	Pertes par espèce, stade de développement et région	62
13	Ventes d'oeufs de salmonidés aux établissements piscicoles privés et nombre d'oeufs en incubation	63
14	Température	64
15	pH	65
16	Oxygène dissout	66
17	Bioxyde de carbone	67
18	Azote ammoniacal	68
19	Nitrites	69
20	Nitrates	70
21	Chlorure	71
22	Orthophosphate	72
23	Fer soluble	73
24	Alcalinité en carbonate de calcium	74
25	Dureté en carbonate de calcium	75
26	Statistiques sur les clubs privés de pêche	76
27	Schéma de la distribution des ventes annuelles et valeur totale	77
28	Ventes annuelles d'oeufs par le gouvernement du Québec (MLCPQ)	78

RESUME

Hansen, Lars, Paul L. Montreuil et Jean-Denis Dutil. 1980. Etude sur les établissements de pisciculture du Québec en 1978. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 967 F: 98 p.

Il n'existe à ce jour que peu d'information sur plusieurs aspects de l'industrie piscicole au Québec. C'est afin de décrire les installations existantes et d'identifier les secteurs faibles de l'industrie, que nous avons entrepris ce relevé. Un questionnaire a été posté à 165 détenteurs de permis d'exploitation piscicole. 122 l'ont retourné totalement complété. Une équipe s'est rendue au moins une fois chez 84 pisciculteurs.

Dès ses débuts et jusqu'à récemment, la pisciculture québécoise dépendait pour une grande part du développement des clubs de pêche privés. Suite à l'abolition de la majorité des clubs privés, plusieurs pisciculteurs ont dû modifier leur type de production. D'autres modifications sont intervenues suite au récent essor des étangs de pêche, lesquels bénéficient de programmes d'aide du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.

Au total, 24 espèces ont été élevées par le passé. Bien que l'omble de fontaine (truite mouchetée) soit toujours le plus populaire, la truite arc-en-ciel devient de plus en plus populaire, comme le démontre l'augmentation rapide des ventes d'oeufs. Ceci pourrait s'expliquer par la réglementation moins restrictive touchant la mise sur le marché de cette espèce.

Le taux de mortalité est le plus élevé chez les alevins, les pertes dépassant souvent les 75%. Parmi les facteurs de mortalité les plus fréquents, mentionnons la température (haute ou basse), les faibles concentrations en oxygène dissous, particulièrement dans l'eau de puits, et les fortes teneurs en nitrite là où l'eau est recyclée. Les précipités d'hydroxydes ferreux et ferrique, et les agrégats d'hydroxyde ferrique produits par des bactéries ferrugineuses, sont parfois responsables de lourdes pertes. Quelques-uns des poissons échantillonnés étaient porteurs d'agents pathogènes tels le virus de la NPI et des myxobactéries dont Aerononas salmonicida qui cause la furonculose.

Il y a un urgent besoin de conseillers spécialisés dans la prévention, la diagnose et le traitement des maladies infectieuses, de même que dans le choix des sites et la planification des installations.

Les lacs fournissent les plus grands volumes d'eau, mais ce sont les sources que les pisciculteurs utilisent le plus fréquemment. Les eaux de surface sont les plus sensibles aux activités d'amont; leur utilisation est donc risquée. Des développements technologiques récents et une meilleure compréhension des besoins du poisson permettent désormais une utilisation plus intensive de l'eau. L'eau rejetée est donc de plus en plus riche en éléments nutritifs. Le traitement de l'eau est un secteur qui a été négligé dans le passé; pourtant, le recyclage de l'eau permettrait d'économiser l'énergie. Les domaines suivants devraient également faire l'objet de travaux de recherche fondamentale: la sélection et l'amélioration des races, l'inventaire et le traitement des maladies, la préparation de moulées dont la formulation réponde mieux aux besoins du poisson sous notre climat, la technologie qui doit aussi être adaptée à notre climat.

Ce rapport présente aussi un historique de la pisciculture au Québec, un résumé des lois fédérales et provinciales touchant la pisciculture, une liste des organismes impliqués, et une description de certains aspects de quelques installations piscicoles.

ABSTRACT

Hansen, Lars, Paul L. Montreuil, and Jean-Denis Dutil. 1980. A survey of aquaculture enterprises of Quebec in 1978. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 967: 98 pp.

Little information is presently available on many aspects of the fish culture industry of Quebec. The present survey was undertaken in order to assess the industry; to provide a physical and environmental description of installations; and to identify those areas where research, services and assistance would be most beneficial. A comprehensive questionnaire was sent to 165 licenced commercial hatchery operators, of which 122 returned full responses. 84 fish culture enterprises were visited at least once by the survey team.

From its beginnings, the development of the fish culture industry in Quebec has been closely linked to that of private fishing clubs. The recent termination of most leases to these clubs has forced the industry to modify its production. Further modification will result from the fish-pond industry, the growth of which has received an effective stimulus from new assistance programmes promoted by the Quebec Department of Agriculture.

Twenty four species have been cultured in the past. Speckled trout is presently the most popular, but rainbow trout has been steadily growing in favour, judging by the number of eggs purchased. Regulations relating to the marketing of rainbow trout are more permissive than those applying to speckled trout.

Heaviest mortalities occur amongst alevins, with losses frequently in excess of 75%. The most frequent causes include excessive temperatures (both high and low); insufficient dissolved oxygen, particularly in systems supplied by well water; high nitrite-nitrogen concentrations where water is recycled. Ferric and ferrous hydroxide precipitates and ferric hydroxide flocs produced by ferruginous bacteria both caused gill problems and severe mortalities. Fish samples taken for pathological studies, in some instances, also revealed viral infections (IPN) and myxobacterial infections, particularly furunculosis.

Qualified scientists and technicians are urgently needed to assist in site selection, design of installations, and disease prevention, diagnosis and treatment.

While springs are the most frequently used water source, lakes supply the largest volumes. Surface waters are the most hazardous type of supply, due to their high vulnerability to upstream activities. New techniques coupled with a better understanding of the fishes physical and biological requirements have led to a more intensive use of water, and hence to an increased nutrient load in the water. The whole area of water treatment warrants more attention than it has received in the past, especially where recycling is envisaged as a means of conserving energy - a consideration of some importance in this climate. Fundamental research should also be carried out in the fields of stock selection and genetic improvement, disease incidence and treatment, prepared feed formulations better adapted to the requirements of fish reared under the conditions which prevail in Quebec, and technology adapted to this environment.

This report also includes an historical review of fish culture in Quebec, an outline of related Federal and Provincial regulations, a list of organisms involved, and a physical description of special aspects of some fish culture installations.

AVANT-PROPOS

Il existe très peu d'ouvrages sur la pisciculture privée au Québec. Les rapports annuels du Service de pisciculture du ministère des Loisirs, de la Chasse et de la Pêche (Anonyme 1960-1978) sont la principale source de renseignements actuellement disponible, mais leur publication est relativement récente. Ces rapports contiennent de l'information sur les exploitations privées, et ils se limitent habituellement aux licences, à la production et aux ventes. De plus, les statistiques fournies par le Service de pisciculture sont considérées par certains comme des sous-estimations, étant donné qu'on soupçonne certains pisciculteurs d'être réticents à fournir des données précises (Asselin et autres 1976; Ayles et Brett 1978). Le manque d'information sur la pisciculture privée soulève des problèmes pour les planificateurs, les législateurs, les chercheurs et les entrepreneurs qui s'efforcent d'évaluer cette industrie, de même que leurs propres programmes.

Le présent rapport constitue une description physique, économique, géographique et environnementale des installations privées de pisciculture du Québec. Les facteurs limitatifs et les problèmes que rencontrent les pisciculteurs sont également abordés. Nous espérons que ce rapport fournira à l'industrie et aux groupes intéressés des renseignements utiles pour élaborer et compléter leurs politiques. Nous espérons également qu'il contribuera à la formulation de programmes de recherche visant à aider au développement de l'aquiculture.

L'information contenue dans ce rapport a été obtenue de diverses sources: consultation d'ouvrages, questionnaires aux pisciculteurs, inspection sur le terrain, y compris des vérifications pertinentes de la qualité de l'eau et des caractéristiques physico-chimiques, échantillonnage de poissons, examens pathologiques, entrevues avec des propriétaires et des gérants. On s'est efforcé tout spécialement de rendre les inspections sur le terrain le plus utile possible pour les exploitants. Tous les résultats leur ont été transmis, ainsi que des suggestions d'ordre pratique lorsque le besoin s'en faisait sentir. Ces mesures ont grandement contribué à gagner la confiance des pisciculteurs.

INTRODUCTION

HISTORIQUE

L'introduction de l'aquiculture au Québec remonte à 1857 lorsque Richard Nettle, surintendant des Pêches pour le Bas-Canada, devint le premier canadien à fertiliser de façon artificielle et à faire éclore des salmonidés indigènes. Deux ans plus tard, John Holliday mit sur pied une frayère privée à saumon sur la rivière Moisie; ce fut le premier établissement commercial de pisciculture de la province. Peu après 1867, le gouvernement fédéral procéda à la création de la Division de pisciculture qui, jusqu'en 1915, mit sur pied et exploita neuf installations de pisciculture au Québec. En 1915, le service fédéral qui s'occupait d'ensemencer les eaux intérieures fut transféré au gouvernement de la province. Tous les autres le furent en 1922. Depuis lors, le gouvernement du Québec a exploité au moins douze établissements de pisciculture.

En 1980, le ministère des Loisirs, de la Chasse et de la Pêche exploitait six établissements piscicoles provinciaux: Tadoussac (1875), Gaspé (1875), Cantons de l'Est (1904), Laurentides (1934), Anse Pleureuse (1973) et Lac des Ecorces (1973). Le tableau 1 donne une liste des espèces cultivées au Québec et la figure 1 fournit un résumé de l'historique des établissements piscicoles du gouvernement provincial. Le lecteur trouvera à l'appendice A des renseignements sur l'introduction des salmonidés exotiques dans la province de Québec.

DEVELOPPEMENTS RECENTS

Ministère des Pêches et Océans, (MPO)

Le ministère des Pêches et Océans s'occupe toujours avec autant d'intérêt d'aquiculture au Canada et en reconnaît tout le potentiel. Plusieurs projets pilotes dans ce domaine ont été appuyés à travers le Canada; on reconnaît également la nécessité d'effectuer davantage de recherches dans nombre de domaines (Pritchard 1976). C'est dans le but de répondre à ces besoins que la Région du Québec du Ministère a entrepris la présente étude.

Les travaux du Ministère portent principalement sur la propagation des maladies chez les poissons. Il est responsable de l'application du Règlement sur la protection de la santé des poissons, adopté aux termes de la Loi sur les pêches du Canada. Le Règlement vise à prévenir la propagation d'agents pathogènes par des moyens comme l'émission de certificats et le contrôle du mouvement des produits provenant de l'extérieur, et à l'intérieur du Canada.

Ministère des Loisirs, de la Chasse et de la Pêche du Québec (MLCPQ)

Depuis 1914, le MLCPQ, ou l'un des ministères qui l'ont précédé, est responsable de l'ensemencement de poissons d'eau douce dans la province (tableau 2). C'est à ce titre que le MLCPQ s'occupe des établissements piscicoles privés. Ce n'est que tout récemment que ces derniers ont commencé à vendre de grandes quantités de poisson à des fins autres que l'ensemencement des eaux de pêche privées ou louées.

Avant la fin des années 40, les pisciculture privées fonctionnaient sans but lucratif, étant

administrées par des associations ou des clubs de chasse et de pêche dont le but était l'ensemencement de leurs propres étendues d'eau. A la fin des années 40, certaines installations piscicoles sont devenues des entreprises commerciales; il y en avait huit en activité en 1955.

En 1969, le Service de pisciculture du MLCPQ se vit confier la responsabilité de la délivrance des permis aux établissements privés en vertu de la Loi sur la conservation de la faune de la province de Québec. Trois catégories de licences ont été adoptées en 1971 en vue de distinguer entre les établissements commerciaux, les établissements privés sans but lucratif et les viviers non commerciaux. En 1974, on a mis en place des effectifs responsables de l'octroi des licences et de l'inspection des installations piscicoles privées. Deux ans plus tard, le Service de pisciculture était chargé de l'administration du Règlement sur la protection de la santé des poissons au Québec.

De 1975 à 1977, l'Association des pisciculteurs du Québec (APQ) reçut une aide financière pour le maintien d'un secrétariat permanent. Au cours de ces années, six exploitants d'établissements se sont rendus en France visiter des installations commerciales de grande envergure. De même, le MLCPQ, en collaboration avec le ministère de l'Industrie et du Commerce du Québec, a parrainé une étude de faisabilité sur la culture commerciale de la truite au Québec (Asselin et autres 1976).

En 1978, le MLCPQ a apporté plusieurs modifications au Règlement de pêche du Québec: création de zones de pisciculture (figure 2), définition de nouvelles catégories de licences et légalisation de la vente, à l'année longue, de l'omble de fontaine (Salvelinus fontinalis) provenant de viviers (appendice B). De plus, les baux de location à des clubs privés de chasse et de pêche ne furent pas renouvelés. Ces clubs avaient été les principaux acheteurs de truites pour l'ensemencement. Aussi, le MLCPQ s'est engagé à effectuer lui-même des achats compensatoires aux établissements touchés, et ce pendant une période de trois ans, ou jusqu'à ce que des organismes locaux de conservation (Zones d'exploitation contrôlée) soient établis. Ces ZEC se verront éventuellement confier la responsabilité de l'ensemencement et de la gestion des zones de pêche sportive à l'intérieur des limites de leur territoire. Enfin, le MLCPQ et le ministère de l'Agriculture du Québec ont conclu un accord quant à leur compétence respective sur les aspects de la pisciculture commerciale (appendice C).

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ)

L'idée d'augmenter le revenu de la ferme par le biais de la pisciculture, dans des étangs de ferme, a retenu l'attention du MAPAQ dès 1972. Une étude de faisabilité a été entreprise cette année-là par un conseiller du secteur privé. En 1974, un biologiste a été embauché et, en 1975, des fermiers ont pu recevoir une aide financière pour la construction de viviers. L'accord signé en 1978 avec le MLCPQ (appendice C) accorde au MAPAQ la compétence sur la plupart des aspects de la production piscicole destinée à la consommation. En 1979, le poisson de culture a été reconnu officiellement comme produit de ferme, permettant ainsi aux pisciculteurs de profiter des programmes d'aide dont bénéficiaient les cultivateurs.

Depuis quelques années, la Direction générale des pêches maritimes, s'intéresse à l'aquiculture au Québec. En 1976, de concert avec le MLCPQ, elle a subventionné une étude sur la production et la commercialisation de la truite au Québec (Asselin et autres 1976). Actuellement, elle participe à des projets expérimentaux de culture de coquillages dans la province.

Ministère de l'Environnement du Québec (MEQ)

Ce ministère, anciennement connu sous le nom de "Services de protection de l'environnement", voit à l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement. Dernièrement, le MEQ se préoccupe des problèmes de pollution que pourraient entraîner les établissements privés de pisciculture; il s'efforce actuellement d'établir des normes environnementales pour les entreprises d'aquiculture. Les nouvelles installations piscicoles doivent se doter de bassins de sédimentation et le MEQ se réserve le droit d'exiger toute autre modification jugée nécessaire (appendice B).

Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec (MERQ)

En vertu de la Loi sur le régime des eaux du Québec, le MERQ exige que les plans de toute construction hydraulique soient approuvés et que toutes les nouvelles constructions et modifications soient inspectées et approuvées par ses ingénieurs (appendice B).

Les adresses des ministères gouvernementaux responsables de la réglementation et de l'octroi de licences concernant les travaux d'aquiculture sont énumérées à l'appendice E.

L'Association des pisciculteurs du Québec (APQ)

L'APQ qui regroupe les propriétaires d'établissements piscicoles privés fut fondée en 1965 par 15 exploitants. Dès 1972, on comptait 130 membres; le bulletin de l'Association a commencé à être publié de façon régulière cette année-là. De 1975 à 1977, l'APQ a reçu trois subventions du MLCPQ, ce qui lui a permis de mettre sur pied un secrétariat permanent. L'Association a aussi fait adopter des modifications au règlement concernant les pisciculturés privées. Les cotisations ont augmenté par suite de l'interruption des subventions en 1978;

ceci a amené une diminution sensible du nombre des membres. Un nouveau bulletin, "La pisciculture québécoise", remplace maintenant le bulletin original et l'APQ semble afficher un regain de vigueur.

La Co-opérative québécoise des pisciculteurs (CO-OP)

La CO-OP a été fondée en 1975. Dès 1978, elle comptait 22 membres et ce nombre s'est accru rapidement. La CO-OP a reçu en 1978 une subvention du MAPAQ afin de lui permettre de mettre sur pied un bureau permanent, avec à son emploi un gérant à temps plein. La Co-opérative se concentrera tout d'abord sur la fourniture de denrées et de matériel à ses membres. Il est à prévoir que, dès 1981, au moins 240 tonnes de truites seront mises en marché par la CO-OP.

METHODES ET MATERIAUX

PLANIFICATION DE L'ETUDE

Une analyse poussée de la documentation et des rapports qui ont été publiés sur l'aquiculture au Québec a révélé des lacunes importantes. Ces dernières ont servi de base à l'élaboration d'un questionnaire détaillé. Ce questionnaire a été modifié et amélioré à la suite de discussions avec des représentants d'organismes privés et publics qui s'occupent de pisciculture. Le questionnaire se trouve à l'appendice D. Les références pertinentes sont fournies dans la bibliographie.

QUESTIONNAIRE

Le questionnaire comprend six parties. L'information demandée dans chacune était la suivante:

Identification: Nom et lieu de l'exploitation, propriétaire et employés.

Section I: Description des stocks en élevage et de la production.

Section II: Données d'exploitation: cause des pertes, traitement des maladies et alimentation.

Section III: Approvisionnement en eau, traitement et utilisation.

Section IV: Description technique des installations.

Section V: Evaluation de l'efficacité technique et économique de l'exploitation et desiderata.

Section VI: Commentaires et suggestions des exploitants.

Le questionnaire complet a été envoyé par la poste aux gérants de 165 établissements, c'est-à-dire à l'ensemble des établissements détenant une licence commerciale en 1977 et 1978. Certains détenteurs de licences en 1977 n'ont pas renouvelé leur permis, tandis que quelques nouvelles demandes ont été présentées en 1978. Le présent rapport résume l'information obtenue des 122 installations piscicoles en activité qui ont accepté de participer au relevé.

Le questionnaire a été rempli soit par l'équipe sur le terrain (84), soit par le gérant de l'établissement (15) ou encore au cours d'entrevues téléphoniques (23). Le questionnaire rempli par les pisciculteurs ou qui a fait l'objet d'entrevues téléphoniques était une version abrégée du questionnaire original; les questions 2 et 3 de la Section II, et toute la Section V étant omises. On était d'avis que les participants seraient davantage portés à répondre à la formule abrégée plutôt qu'au texte entier beaucoup plus complexe (appendice D).

VISITES SUR LE TERRAIN

Le groupe d'étude a visité 84 installations du 5 mai au 14 septembre 1978. Les visites ont permis de faire un examen détaillé des installations, des systèmes et des caractéristiques de culture d'intérêt particulier à chaque établissement, et également de constituer un dossier photographique relativement complet des principales caractéristiques de cette industrie québécoise. On a également été en mesure de faire la collecte de spécimens biologiques, et l'analyse d'échantillons d'eau sur le terrain. Enfin, les visites ont donné l'occasion d'interviewer le propriétaire ou le gérant et de l'aider à compléter le questionnaire.

Echantillons biologiques

Ces échantillons consistent principalement en des spécimens pathologiques recueillis en vue d'identification ou de diagnostic ultérieurs. Des poissons entiers ont été soit congelés soit conservés dans le formol à 10%. En tout, 19 lots ont été recueillis à des fins d'analyses virales (2), bactériennes (10) ou parasitologiques (15), quelques lots ayant été soumis à plusieurs tests.

Des inoculations bactériologiques ont été effectuées sur le terrain, en utilisant comme principal moyen d'isolation la gélose de soya trypticase à 0,1% de tyrosine (TSA & T) ou la gélose cytophage.

Des travaux ultérieurs d'examen bactériologique et parasitologique, de culture et d'identification ont été faits à notre laboratoire de Québec. Des spécimens congelés recueillis à des fins d'étude virale (N.I.P.) ont été envoyés au laboratoire de la Section de la santé des poissons du ministère de Pêches et Océans, à Halifax, en Nouvelle-Ecosse. Dans quelques cas, les bactéries isolées et identifiées dans notre laboratoire ont été envoyées au Département de microbiologie de l'Ecole de médecine vétérinaire (Université de Montréal), à St-Hyacinthe, ou au laboratoire de pathologie vétérinaire du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, à Rock Forest, pour confirmation et information.

Analyse de l'eau

A chaque endroit, une unité de laboratoire portatif a été installée dans un lieu protégé et convenable. Des échantillons ont été recueillis dans des bouteilles stérilisées et une attention particulière portée à la stérilisation systématique des contenants, du matériel, des vêtements (bottes) et des mains afin de réduire les dangers d'intercontamination par transport accidentel de microbes pathogènes. Le tableau 3 énumère les tests effectués, les méthodes et les appareils utilisés, de même que leur précision respective.

Des tests portant sur l'ammoniac, les nitrates, les nitrites, le fer soluble et l'orthophosphate ont été faits à l'aide d'un spectrophotomètre portatif Spectronic, mini 20 de Bausch and Lomb, en utilisant des systèmes réactifs Spectrokit Bausch and Lomb. L'alcalinité, la dureté, le chlorure et le bioxyde de carbone ont également été analysés à l'aide de systèmes réactifs Spectrokit de Bausch and Lomb. Les méthodes et les techniques utilisées étaient celles recommandées dans le Water Technology Manual de Bausch and Lomb (Bausch and Lomb 1974). Un certain nombre de lectures de l'oxygène dissous obtenues à l'aide de trousses Bausch and Lomb étaient faibles en comparaison de celles obtenues par la méthode Winkler. Par conséquent, un indicateur d'oxygène dissous, YSI modèle 57, a été utilisé pour la plupart de ces tests. Les températures ont été déterminées à partir d'un thermomètre YSI ou d'un thermomètre de poche (échelle de -10 à 110 C); la précision de ces deux thermomètres a été vérifiée de façon périodique par des comparaisons à plusieurs degrés différents de température, à l'aide d'un thermomètre au mercure certifié. Un indicateur de pH Fisher Accumet 150 portatif avec électrode combiné à corps de plastique et un indicateur de pH Fisher, modèle 107 ont été utilisés pour la détermination des taux de pH. Le premier s'est avéré moins fiable à basses températures. Bien que tous les tests aient été effectués sur le terrain, seules les températures ont été déterminées in situ.

RESULTATS

REPARTITION REGIONALE

Les résultats obtenus sont présentés sous les rubriques principales et l'ordre décrits plus haut. Le territoire a été divisé en six régions, à cause des différences importantes dans la qualité de l'eau, les techniques de culture et les techniques de mise en marché de ces régions qui sont:

1- Le Nord-ouest du Québec
2- La vallée du Saint-Laurent
3- Les Cantons de l'Est
4- La Beauce
5- Le Nord-est du Québec
6- La Péninsule de la Gaspésie

Les principaux bassins de drainage du Québec sont illustrés à la figure 3; les limites des régions le sont aux figures 4 à 9.

REPONSES AU QUESTIONNAIRE

Rubrique et identification

La partie identification du questionnaire comportait les questions suivantes:

I. Nom de l'établissement:

Adresse:
Numéro de téléphone:
Emplacement:
Comté:
Canton:
Numéro de lot:
Bassin versant:
Catégorie de permis:

II. Propriétaires

Nom(s) et adresse(s):
Numéro(s) de téléphone:

III. Nombre d'années d'opération:

IV. Nombre d'employés, à plein temps ou occasionnels, gérant inclus:

La répartition régionale des établissements piscicoles licenciés se trouve au tableau 4; elle est ventilée par catégorie et elle indique ceux qui ont été échantillonnés. Les figures 5 à 9 indiquent l'endroit approximatif des installations privées et gouvernementales de chaque région, de même que celles qui ont été visitées au cours de l'étude. Le

tableau 5 indique la région hydrographique (figure 3) et le cours d'eau auxquels se rattache chaque établissement analysé. Les eaux de tous les établissements sauf trois s'écoulent dans le Saint-Laurent. Deux s'écoulent dans la Baie James et la troisième dans la rivière Connecticut.

Depuis quelques années, il y a eu augmentation marquée du nombre de permis de pisciculture (figure 10). Le nivellement qui s'est manifesté entre 1977 et 1978 est dû en partie aux modifications apportées aux catégories en 1978. Il y a, à l'heure actuelle, les catégories suivantes de licences:

Catégorie I: Etablissements de pisciculture pour fins commerciales où peuvent être autorisés, pour les espèces de poissons visées au permis, l'élevage de poisson aux fins de reproduction en pisciculture, l'extraction et la fécondation des produits sexuels, l'incubation des oeufs, l'élevage aux fins de repeuplement et de consommation ou de pêche à la ligne dans un étang de pêche dont l'exploitation est autorisée.

Catérorie II: Etablissements de pisciculture pour fins non-commerciales où peuvent être autorisés, pour les espèces de poisson visées au permis, l'incubation d'oeufs de poisson et l'élevage de poissons pour fins personnelles, récréatives ou de repeuplement, mais sans qu'il y ait vente de poissons.

Viviers commerciaux: Etablissements où la pêche à la ligne dans des étangs est permise sans qu'il y ait de limites de saison, de captures ou de possession, pourvu que: l'exploitant soit détenteur d'un permis de catégorie I; que l'étang soit situé sur une propriété privée et soit enclos de tous côtés de manière à garder les poissons captifs; que la superficie de l'étang soit inférieure à 10 hectares; que l'étang soit ensemencé et ne contienne que des espèces de salmonidés permises pour l'élevage.

Une quatrième catégorie, "étangs de pêche", comprend les installations où l'on ne fait ni reproduction ni incubation et qui dépendent entièrement des établissements piscicoles pour leurs approvisionnements. La figure 11 montre la ventilation des permis délivrés en 1978 pour les catégories susmentionnées. Pour des détails supplémentaires concernant la réglementation, voir l'appendice B.

Avant 1978, il existait trois catégories: la catégorie I portant sur tous les aspects commerciaux de la reproduction et de l'élevage des poissons (la nouvelle catégorie I est sensiblement la même); la catégorie II s'appliquait aux établissements commerciaux de reproduction et d'élevage de la truite arc-en-ciel pour l'ensemencement ou la vente aux consommateurs; la catégorie III équivalait à l'actuelle catégorie II: elle comprenait les établissements non commerciaux s'occupant de l'incubation des oeufs et de l'élevage des poissons à des fins d'ensemencement.

Le nombre total des licences émises en 1978 était le même qu'en 1977 (figure 10). De fait, 54 nouvelles licences ont été octroyées en 1978 (figure 11), ce qui représente une augmentation de 26% du nombre des licences commerciales (toutes les catégories, à l'exception de la catégorie II) par rapport à l'année précédente. D'autre part, 41 des 54 licences qui n'ont pas été renouvelées en 1978 étaient des licences non commerciales. On doit mentionner qu'en 1977, 16 licences de catégorie III avaient été octroyées pour des étangs de pêche exploités par des pourvoyeurs, donc réputés des exploitations commerciales. La figure 11 illustre comment ceux qui ont obtenu des renouvellements de licences en 1978 sont répartis dans les nouvelles catégories. Nous croyons que le nombre de licences de catégorie II émises en 1978 ne rend pas compte du nombre véritable de viviers non commerciaux. En fait, le nombre d'étangs privés au Québec a été évalué à 5000 et plus (Boulanger et autres 1977). Il est très probable que beaucoup plus d'étangs privés ont été ensemencés à un moment ou à un autre, qu'indiqué à la figure portant sur les licences de catégorie II.

Le tableau 6 indique l'âge des établissements piscicoles privés qui ont été étudiés. Ces établissements ont été choisis pour une grande part à partir de la liste des établissements licenciés en 1977. Les établissements nouvellement licenciés (1978) ont également été étudiés, mais en moins grand nombre. Par conséquent, les établissements de la classe 1-2 ans sont sous-représentés, tandis que les plus anciens sont relativement moins nombreux que ne l'indiquent les chiffres.

Le nombre d'employés, de propriétaires amateurs et de personnes tirant une partie importante de leur revenu de l'exploitation d'établissements piscicoles sur lesquels a porté l'analyse est indiqué au tableau 7. Les auteurs sont d'avis que les chiffres des emplois à plein temps ou à temps partiel sont assez représentatifs. En effet, le choix des établissements visait principalement les installations commerciales établies depuis deux ans ou plus. Par contre, les chiffres concernant les propriétaires amateurs et les pisciculteurs autonomes peuvent être disproportionnellement faibles.

Aux fins de la présente étude, les propriétaires amateurs sont des individus qui pratiquent la pisciculture comme passe-temps mais qui n'en dépendent pas comme source de revenu. Les ventes annuelles dans cette catégorie, le cas échéant, se chiffrent généralement à moins de 2000 dollars. La catégorie "autonomes" comprend les personnes qui tirent une partie importante de leur revenu annuel de l'entreprise, habituellement au-delà de 2000 dollars, mais pour lesquelles la pisciculture n'est pas la seule source de revenu. Comme il était à prévoir, une certaine progression s'est manifestée au cours des années, les exploitations passant d'une catégorie à une autre.

Les chiffres touchant l'emploi présentés au tableau 7 s'appliquent seulement aux établissements analysés. De ces chiffres, nous pouvons tirer des données susceptibles de fournir une évaluation globale de l'emploi dans les établissements piscicoles au Québec en 1978. Des 257 établissements, 122 ont été analysés (figure 11). Cent quinze détenaient des licences commerciales (catégorie I, catégorie I et Pêche en étang), trois, des licences non commerciales (catégorie II), y compris deux installations de recherche employant chacune un gestionnaire à plein temps, et quatre n'avaient pas de licence. Quatre-vingt-sept des 135 autres installations étaient des étangs non commerciaux (catégorie II), ne générant pas de postes réguliers, c'est-à-dire qu'elles étaient probablement toutes exploitées par des propriétaires amateurs. En partant du principe que les proportions révélées par notre étude sont les mêmes pour les 48 établissements commerciaux que nous n'avons pas étudiés, nous pourrions ajouter aux chiffres du tableau 7, 17 propriétaires amateurs, 29 autonomes, 14 employés à temps partiel et 12 employés à plein temps. Cela porterait le total pour tous les établissements piscicoles du Québec à 149 propriétaires amateurs, 103 autonomes, 51 employés à temps partiel et 43 employés à plein temps.

SECTION I: Description des stocks en élevage et de la production

La première partie du questionnaire comprenait les questions suivantes (voir appendice D pour de plus amples détails):

1. Quelles espèces maintenez-vous dans votre pisciculture et quelle est la quantité de chaque catégorie?

2. Quelle est l'origine de votre stock d'élevage de moins d'un an et quelles sont les quantités de chaque provenance?

3. Comment avez-vous écoulé votre production en 1977? Veuillez indiquer les quantités et les âges pour chacune des catégories.

4. A combien évaluez-vous vos pertes par espèce et par classe d'âge en 1977?

5. Si vous produisez vos propres oeufs, combien de géniteurs de chaque sexe et de chaque classe d'âge avez-vous?

6. Quel était le poids total, par espèce, de votre production en 1977?

Au début, nous nous attendions qu'il serait possible de compiler un inventaire des poissons dans les établissements piscicoles privés. Nous nous sommes rapidement rendus compte, toutefois, que la plupart des pisciculteurs ne pouvaient fournir une estimation précise des stocks qu'ils possédaient, non plus qu'ils pouvaient fournir des chiffres exacts pour les années antérieures. Il fut par conséquent impossible de préparer un inventaire quantitatif fiable des stocks élevés au Québec, à des dates précises. Le tableau 8 fournit une liste des espèces et du nombre d'installations. Bien que l'omble de fontaine soit toujours l'espèce la plus populaire, la truite arc- en-ciel connaît une popularité grandissante. Par le passé, le saumon atlantique, l'ouananiche, la truite brune et la truite moulac ont tous été élevés dans des établissements privés de pisciculture. Le MLCPQ a fait l'élevage de toutes ces espèces, de même que celles du saumon du Danube et du maskinongé, de la perchaude et de l'achigan à grande bouche (l'appendice A et le tableau 1 donnent les noms scientifiques et les noms français des espèces élevées).

La question I.2 tente d'établir l'origine des stocks dans les piscicultures. Bien qu'il se fasse un commerce considérable entre les établissements, il n'a pas été possible contrairement à nos prévisions, de le constater d'après les réponses obtenues[1]. Les raisons ne sont pas évidentes: il semble que les pisciculteurs ne croyaient pas que ces sujets faisaient partie de leur production car les poissons achetés d'autres établissements piscicoles sont habituellement revendus immédiatement. Les achats et les ventes d'oeufs par contre furent facilement établis; ils sont indiqués au tableau 9. Fait intéressant à noter: 33% des pisciculteurs ont obtenu leurs oeufs d'omble de fontaine de plus d'une source, croyant ainsi pouvoir réduire le risque de pertes attribuables à la maladie ou à des alevins de qualité inférieure. D'autre part, 56% des établissements où sont élevés des géniteurs suffisent à leurs besoins d'oeufs. Ils tentent ainsi d'éviter les problèmes reliés à l'introduction de stocks malades ou de qualité inférieure. Peu d'exploitants semblent préoccupés par la dégénérescence consanguine; la plupart des personnes interrogées à ce sujet semblaient ignorer les dangers qu'elle représente. Le fait que la plupart des installations piscicoles sont relativement jeunes explique sans doute le manque de sensibilité aux problèmes de ce genre.

En 1978, seulement un ou deux pisciculteurs suffisaient à leurs besoins de truite arc-en-ciel du printemps, mais ce nombre devrait augmenter.

[1] Le MLCPQ a conclu que les ventes entre établissements en 1977 représentaient 32% du poisson vendu. Toutefois, 85% des sujets vendus entre établissements mesuraient moins de 5 cm. Les ventes de poissons de plus de 5 cm représentaient seulement 4,8% du total des ventes.

Dans le tableau 9, les chiffres apparaissant sous la rubrique "Achats des pisciculturesdu MLCPQ" indiquent les oeufs vendus par le gouvernement du Québec. La quantité totale d'oeufs incubés dans les pisciculturesprivées est égale à la quantité d'oeufs achetés des pisciculturespubliques (dernière colonne), plus la quantité produite dans les viviers des pisciculturesprivées (avant dernière colonne). Il n'en est pas ainsi à l'intérieur des régions étant donné que les ventes ont lieu quelquefois d'une région à l'autre. Les quantités d'oeufs achetés des pisciculturesprivées sont comprises dans les chiffres de la rubrique "Produits dans les viviers des pisciculturesprivées".

Le tableau 10 porte sur les ventes de poissons d'élevage enregistrées en 1977. Ces chiffres doivent être interprétés avec prudence. Dans la plupart des cas, les seuls renseignements que l'on a pu obtenir étaient une estimation du pisciculteur. Quelques données fournies par un pisciculteur n'ont pas été jugées réalistes; elles ont donc été redressées en conséquence. On croit également que certains exploitants ont pu inclure les ventes de 1978 dans le total de 1977, parce que des réponses à cette question ont été données pour des établissements qui n'étaient pas licenciés en 1977. En tout cas, les quantités en question sont négligeables. Malheureusement, il n'a pas été possible de déterminer les quantités de poisson qui avaient été vendus pour l'ensemencement d'étangs privés ou loués, les répondants ne pouvant se souvenir de ces données.

A la question 1.4, on a demandé aux exploitants d'évaluer leurs pertes par espèce et classe d'âge pour 1977. Les résultats, résumés au tableau 11 et à la figure 12, indiquent que le taux de mortalité est plus élevé chez les alevins, avec des pertes souvent supérieures à 75%. A ce stade, les pertes sont importantes chez l'omble de fontaine, moindres chez la truite arc-en-ciel du printemps et plus importantes chez la truite arc-en-ciel d'automne. Les alevins d'arc-en-ciel de l'automne connaissent le taux le plus élevé de pertes dépassant 75%. Ils éprouvent également plus de difficultés en tant qu'alevins de la grosseur du doigt.

Les températures froides d'incubation en hiver, principalement lorsque l'alevin commence à se nourrir, les températures élevées de l'eau au cours de l'été et la prédisposition à la maladie sont toutes cause de taux de mortalité élevés chez l'omble de fontaine. Les températures froides peuvent également être la cause de fortes mortalités chez la truite arc-en-ciel de l'automne. Toutes les truites arc-en-ciel de l'automne élevées au Québec sont importées de la Californie, où elles subissent l'incubation à des températures relativement élevées (8 à 10 C). Les contraintes d'acclimatation (long terme) et d'acclimatement (court terme), associées à de longues périodes de transport peuvent être la cause des pertes considérables rapportées. Par contre, la truite arc-en-ciel du printemps fraie au Québec; elle n'a donc pas à subir de telles contraintes. Les pertes plus faibles constatées chez cette variété peuvent découler de ce fait.

Les chiffres fournis pour les alevins d'un an et les autres plus âgés sont moins significatifs à cause du petit nombre de répondants. Néanmoins, l'omble de fontaine semble encore exposé à des pertes plus grandes; cela est très probablement dû aux températures élevées de l'eau au cours de l'été.

Le nombre d'oeufs incubés dans des établissements privés s'est constamment accrû au cours des huit dernières années (figure 13). Le tableau 12 indique le nombre de poissons élevés pour fin de reproduction. Ces chiffres semblent laisser croire qu'il y aurait bientôt une réduction du nombre de poissons de repeuplement. Ceci s'explique du fait que chez l'omble de fontaine, les géniteurs sont choisis parmi les poissons de deux ans ce qui fait que le nombre de poissons d'un an est plus petit. Pour la même raison, chez la truite arc-en-ciel de printemps, le nombre de géniteurs de trois ans dépasse celui de deux ans, la truite arc-en-ciel ne devenant mature que plus tard. Par conséquent, ces chiffres ne peuvent être considérés comme présageant une réduction future. Le nombre d'ombles de fontaine destinés à la reproduction semblerait indiquer que le secteur privé est capable de subvenir à ses propres besoins. Toutefois, tel n'est pas le cas puisque la plupart des pisciculteurs limitent leur production exclusivement en fonction de leurs propres besoins.

SECTION II: Données d'exploitation: causes des pertes, traitement des maladies et alimentation

1. Quelles ont été les principales causes de mortalité et de pertes dans votre pisciculture?

2. Employez-vous des médicaments ou des produits chimiques pour prévenir ou traiter la maladie de vos poissons?

3. Avez-vous déjà consulté un spécialiste en maladies de poissons? Pourquoi? Quels résultats?

4. Quels aliments utilisez-vous pour vos poissons? Y-a-t-il des raisons particulières pour votre choix?

5. Quelle quantité d'aliments utilisez-vous annuellement? Indiquez la quantité de chacun.

Bien qu'on ait constaté que les pisciculteurs avaient évalué leurs pertes de production et les causes au meilleur de leurs connaissances (tableau 13), la situation est cependant plus complexe que ne le laisse croire le tableau 13. Par exemple, les mycoses et la maladie bactérienne des branchies ne sont que des symptômes généraux de maladies reliées au stress et ne peuvent pas être considérés comme les seuls responsables des pertes qu'on leur attribue.

Les produits chimiques et le nombre d'établissements qui les utilisent pour le contrôle de la maladie, la désinfection et le contrôle des algues sont énumérés au tableau 14. On n'a posé la question II.2 qu'aux 84 exploitants qui ont été personnellement interviewés. Le tableau 14 donne néanmoins une vue d'ensemble précise. Les personnes à qui on n'a pas posé cette question exploitent de nouvelles installations et on croit que l'utilisation qu'elles font de produits chimiques n'est pas très importante. Quant aux personnes interrogées qui n'ont pas répondu, on croit qu'elles n'ont pas utilisé de produits chimiques ou qu'elles ne croient pas en avoir utilisé suffisamment pour en parler. On sait que bon nombre sinon la plupart des exploitants utilisent des eaux de Javel désinfectantes (hypochlorite de sodium, Javex, Chlorox), mais aucun n'en a fait mention, probablement parce qu'ils ne les considèrent pas comme des produits chimiques ayant des effets sur les poissons. Seulement cinq répondants ont expressément déclaré qu'ils n'employaient aucun produit chimique.

On a également tenté de déterminer si les produits chimiques étaient utilisés efficacement. Le questionnaire et les résultats d'interviews indiquent que la plupart des exploitants utilisent les produits "les plus sûrs" comme le sel et le vert malachite en suivant les instructions données par le MLCPQ ou par d'autres pisciculteurs. Après un certain temps, ces produits chimiques sont souvent utilisés sans précaution. Les produits plus dangereux n'ont pas été utilisés du tout ou l'ont été avec une extrême prudence, à faibles doses, avec pour résultat qu'ils étaient souvent inefficaces.

La question II.3 a mis en lumière une observation intéressante à l'effet qu'un nombre étonnament restreint de pisciculteurs ont demandé l'aide d'experts pour identifier et contrôler les maladies qu'ils ont rencontrées. En fait, les réponses positives furent si peu nombreuses qu'elles rendirent impossible la compilation de résultats. Il est toutefois évident, d'après les commentaires fournis dans une partie ultérieure, que les pisciculteurs voient un besoin réel et urgent de mettre en place un mécanisme qui leur apporterait un service de diagnostic et des conseils sur la prévention et le contrôle des maladies.

Le tableau 15 montre le taux d'utilisation des diverses marques d'aliments préparés de même que le taux d'utilisation des aliments naturels. Bon nombre de pisciculteurs se sont dits préoccupés par la qualité des aliments préparés offerts sur le marché. Les problèmes attribués à ces aliments vont des plaintes au sujet de lots toxiques à celles de lots endommagés par suite d'un entreposage trop prolongé. Certains se sont plaints du taux élevé de poussière dans la nourriture auquel ils attribuent des problèmes d'assimilation et de l'appareil branchial. D'autres encore se sont interrogés sur la composition des aliments par rapport au climat du Québec. Bien que plusieurs aient exprimé des préférences pour une marque en particulier, aucune marque n'a récolté la faveur de tous. L'utilisation répandue d'une marque en particulier ne devrait pas laisser croire à une plus grande confiance des pisciculteurs bien que la qualité de celle-ci ne soit pas mise en doute ici; cette popularité semble plutôt reliée au fait que la distribution de ce produit est beaucoup mieux organisée et que cette compagnie offre une nourriture flottante. Le fait que bon nombre de pisciculteurs utilisent du foie ou plus d'un aliment dénote un manque de confiance dans la nourriture préparée.

SECTION III: Approvisionnement en eau, traitement et utilisation

1. Quels sont les points d'approvisionnement en eau dont vous disposez? Pour chacun, veuillez indiquer l'étendue des températures, les débits maximums et minimums utilisés, les débits maximums et minimums disponibles.

2. Votre eau a-t-elle déjà été analysée? Si oui, quels paramètres ont été mesurés? Veuillez aussi indiquer qui a fait l'analyse.

3. Est-ce que vous recyclez l'eau? Dans l'affirmative, décrivez votre système.

4. Est-ce que vous chauffez ou refroidissez l'eau? Par quels moyens?

5. Est-ce que vous oxygénez votre eau ou la dégazez? Comment?

6. Filtrez-vous l'eau à l'arrivée? Dans l'affirmative, veuillez décrire le système que vous utilisez.

7. Où renvoyez-vous les eaux usées? Sont-elles traitées?

8. Combien de pompes avez-vous? Quels débits?

9. En cas de panne ou d'accident, possédez-vous un système garantissant la sécurité de votre cheptel?

10. Quel type d'exploitation existe-t-il en amont de votre installation?

Le tableau 16 indique la provenance de l'eau utilisée dans les établissements piscicoles privés de la province. Le plus souvent, c'est l'eau de source qui est utilisée, mais ce sont les lacs qui fournissent les plus gros volumes d'eau. La plupart des répondants considéraient les températures élevées de l'eau en été comme le facteur restrictif le plus important; les considérations quantitatives et qualitatives étaient secondaires. La température

(tableau 16) de l'eau qui devrait être à peu près stable, varie beaucoup parce qu'elle est souvent canalisée vers les établissements, sur de longues distances et sans aucune forme d'isolation. Bien que le tableau ne l'indique pas clairement, certaines régions bénéficient abondamment de certains genres de sources d'eau à cause de leurs caractéristiques géologiques. Par exemple, les bons puits sont plus nombreux dans la vallée du Saint-Laurent que dans les Laurentides. Par contre, l'eau de surface est disponible en plus grande quantité dans les Laurentides que dans la vallée du Saint-Laurent.

Les réponses à la question III.2 ont révélé que les pisciculteurs connaissent mal la qualité de l'eau qu'ils utilisent. Quelques répondants ont bénéficié de tests effectués par des laboratoires de santé publique sur l'eau de puits et de source, particulièrement dans les cas où cette eau a été, à un moment donné, considérée comme source possible d'eau potable. Un certain nombre d'exploitants possédaient des trousses commerciales d'analyse de l'eau (oxygène, bioxide de carbone, alcalinité, pH, température). Il semble toutefois, que personne n'ait utilisé ces trousses de façon efficace. De plus, on s'est vite rendu compte que peu de personnes comprennent l'importance des divers paramètres.

Plusieurs exploitants ont dit que leur eau a été échantillonnée et analysée à un moment donné par des organismes gouvernementaux, mais que les résultats des analyses ne leur ont pas été communiqués. Comme il a été mentionné plus haut, l'analyse de l'eau était partie intégrante de la présente étude. Les résultats seront communiqués plus loin.

Le nombre d'établissements piscicoles qui recyclent leur eau est indiqué au tableau 17. Le recyclage implique généralement le pompage de l'eau usée vers un collecteur où elle est mélangée avec de l'eau nouvelle. Ceux qui recyclent l'eau le font dans le but de réduire les coûts de chauffage de l'eau d'incubation et de compenser un manque de débit au milieu de l'été ou au milieu de l'hiver. Enfin, quelques établissements ont commencé à exploiter leurs sources d'eau de façon plus intensive en oxygénant et en recyclant près de 90% de leur eau usée. Dans la région I, un très faible pourcentage de l'eau usée est recyclé; ceci dénote que l'approvisionnement d'eau est très abondant dans cette région.

Le nombre d'installations où l'eau d'arrivée est chauffée est indiqué au tableau 18. Comme il a été mentionné plus haut, l'eau d'incubation doit être chauffée l'hiver; le recyclage de l'eau permet de réduire les coûts de chauffage. Les méthodes utilisées comprennent l'induction passive et les chauffe-eau au bois, au mazout, au gaz propane et à l'électricité. On a également demandé aux exploitants s'il refroidissaient leur eau. Bien que plusieurs avaient envisagé cette possibilité, personne ne l'a mise en pratique, l'opération s'avérant trop coûteuse. De même, deux pisciculteurs se proposent d'utiliser des échangeurs de chaleur dans des puits profonds, mais ces deux projets n'ont pas encore été réalisés.

Les méthodes d'aération et les proportions dans lesquelles elles sont utilisées sont énumérées au tableau 19. Les diverses méthodes sont décrites ci-dessous. Les pompes sont le dispositif le plus fréquemment utilisé. Elles combinent le principe de la chute avec celui de l'entraînement, l'eau étant injectée dans des contenants sous une pression considérable. On les utilise souvent pour améliorer la distribution de l'eau oxygénée dans le bassin d'élevage. Les cascades et les chutes sont également très populaires. L'eau est amenée par dénivellation dans le bassin d'élevage. Cette méthode est souvent améliorée par l'utilisation de plateaux perforés, de rabats d'eau ou de gradins. L'agitation de la surface est pratiquée parfois dans des réservoirs plus grands et des étangs. Cette méthode consiste à agiter la surface de l'eau à l'aide d'une hélice, d'une aube ou d'une brosse. Toutefois, au Québec, seule l'hélice semble être utilisée. Une autre méthode, l'appareil venturi, est un dispositif utilisé pour introduire de l'air dans une nappe d'eau par la force de la pression atmosphérique. Cette méthode consiste à faire passer l'eau dans un goulot s'élargissant ce qui provoque l'oxygénation du côté de basse pression. Dans certains cas, l'air pompé dans une nappe d'eau est réduit en petites bulles au moyen d'un diffuseur. Des tuyaux perforés, des tubes de caoutchouc et de plastique, des meules de carborundum et de nombreux nouveaux équipements sont utilisés à cette fin. La plupart des exploitants (86,5%) oxygènent l'eau au moyen de pompes ou de chutes. Toutefois, on n'exploite pas à fond ces moyens. Les raisons principales semblent être le manque de compréhension des avantages à en tirer et la réticence à se servir de moyens mécaniques. Nous avons observé dans certains cas exceptionnels que les besoins du poisson en oxygène dissous étaient de 5 à 10 fois supérieurs à la teneur en oxygène de l'eau d'arrivée. Dans quatre installations, l'aération était une mesure de sécurité contre la sursaturation des eaux souterraines chauffées, pompées ou amenées sous pression.

Les questions III.6 et III.7 ont été préparées pour évaluer jusqu'à quel point la filtration et d'autres méthodes de traitement de l'eau sont utilisées. Plusieurs exploitants ont indiqué qu'ils faisaient le filtrage mécanique de l'eau au moyen de moustiquaires, de tôles perforées ou d'autres dispositifs semblables. Dans certains cas où l'eau était recyclée, des filtres commerciaux contenant du sable ou de la fibre de verre étaient utilisés. Des bassins de sédimentation sont quelquefois utilisés pour traiter l'eau usée et dans un cas on utilise un système de recirculation semi-fermé. Bien que bon nombre de pisciculteurs aient indiqué qu'ils utilisaient des bassins de sédimentation, il faut signaler que plusieurs de ces bassins ne pouvaient fonctionner convenablement à cause de la turbulence occasionnée par des débits beaucoup trop forts c'est-à-dire des vitesses supérieures à 0,033 m/s et d'un temps de rétention inférieur au minimum suggéré de 15 minutes. Etant donné que le MEQ insiste

maintenant pour que tous les nouveaux établissements piscicoles possèdent des bassins de sédimentation, l'utilisation de tels bassins devrait s'accroître.

Certains exploitants croient qu'une eau qui n'est pas dure et qui a un faible pouvoir tampon leur impose des restrictions. Ils tentent de remédier à cette situation en faisant couler l'eau sur un lit de pierre calcaire concassée. Dans un cas, de la chaux anhydre a été ajoutée à un système semi-fermé. Ailleurs, là où l'eau est recyclée pour l'incubation, on utilise soit une suite de filtres de polyester, des filtres à cartouche ou des filtres de magnésium Zéolite (pour retirer le fer dissous). Un de ces établissements qui dépendait de la municipalité pour son alimentation, déchlorinait l'eau d'arrivée en la faisant passer dans un bassin ouvert.

Les auteurs croient qu'il faudrait accorder plus d'attention à toute la question du traitement de l'eau qu'on ne l'a fait jusqu'ici. Bien que les propriétés chimiques de l'eau varient considérablement d'une région du Québec à l'autre, on peut certainement faire quelque chose pour rendre l'eau plus propice à la pisciculture. Par exemple un programme bien préparé pourrait renseigner les pisciculteurs sur les besoins essentiels des poissons par rapport à l'eau.

Le tableau 20 résume les réponses à la question III.8. Des renseignements supplémentaires sont donnés au tableau 21 où les chiffres des colonnes correspondent au pourcentage des installations d'une région donnée où l'on utilise des pompes pour la fonction correspondante. Ces données ne comprennent pas les pompes qui servent pour le transfert de l'eau ou le drainage des bassins par exemple. Bien que 64% de tous les établissements étudiés utilisent des pompes, la grande majorité de celles-ci sont des pompes à puisards utilisées pour l'aération, ou bien des pompes à puits. Une différence aussi marquée entre les régions II, III et IV où plus de 80% des installations utilisent des pompes, et les régions I et VI où moins de 40% en utilisent, peut surprendre. Cette situation est attribuable aux différences de relief et à la nature de l'eau disponible dans chaque région. Les régions I et VI sont relativement moins dépendantes des puits que les autres régions (tableaux 16 et 21).

La dépendance envers ces pompes oblige de nombreux exploitants à posséder des systèmes d'urgence. Il peut s'agir de systèmes doubles, d'avertisseurs de changement de niveau d'eau, de changement de pression ou de panne d'électricité, de pompes à essence et de génératrices de secours. Il a été impossible de déterminer le nombre de systèmes doubles. Toutefois, les chiffres relatifs aux avertisseurs, aux pompes et aux génératrices sont donnés au tableau 21.

Les pisciculteurs ont également été invités à identifier les activités présentes ou futures situées en amont qui pouvaient avoir un effet sur leurs installations (tableau 22). Neuf ont répondu qu'aucune ne pouvait affecter leur établissement. Leur sentiment de sécurité provient soit du fait qu'ils croient que les activités humaines des environs ne peuvent avoir d'influence sur les eaux de source ou de puits qui les alimentent, soit du fait que toutes les terres environnantes leur appartiennent. D'autres exploitants redoutaient de façon générale les travaux de foresterie, d'agriculture, de construction résidentielle ou toute combinaison de ces facteurs. Quelques-uns des endroits que nous avons visités étaient déjà menacés par l'eau des terres agricoles ou par l'usage abusif de produits chimiques (c'est-à-dire les algicides, herbicides et insecticides).

Les eaux de surface présentent la plus grande menace. Des rapports mentionnent la destruction complète de stocks par suite de l'utilisation négligente d'herbicides en amont. Plusieurs pisciculteurs se sont vus forcés de délaisser certaines sources à diverses périodes de l'année, non seulement à la suite de fortes pluies qui ont entraîné des matières polluantes dans leur source d'approvisionnement en eau, mais aussi lorsqu'une diminution des niveaux de l'eau a augmenté la concentration des matières polluantes. Des niveaux anormalement élevés d'éléments nutritifs (particulièrement le NO_3) ont été observés dans les eaux de surface et dans les puits à proximité des zones ou l'agriculture est intensive. Certaines personnes ont également mentionné que certaines sources naturelles s'asséchaient, que le niveau d'eau des puits baissait et que l'eau de surface subissait les conséquences néfastes du déboisement.

SECTION IV: Description technique des installations

Dans cette partie, on a demandé aux pisciculteurs de décrire leurs bassins d'élevage. L'information recueillie à partir du questionnaire et de visites effectuées par l'équipe de recherche est décrite au tableau 23. Les notes et les mesures prises par l'équipe au cours de l'étude ont permis d'établir que les dimensions et les matériaux suivants sont utilisés au Québec:

Auges: Contenants rectangulaires d'une longueur de 2 à 5 m et d'une largeur de 25 à 50 cm. Leur approvisionnement nécessite de 10 à 30 litres à la minute. Les auges sont habituellement faites de bois. Un mélange de fibre de verre-résine est également utilisé, et les auges en bois sont souvent recouvertes de fibre de verre et résine de polyester ou de plastique. Elles servent à l'incubation et à l'éclosion des oeufs de même qu'à l'élevage des alevins.

Bassins d'alevinage: Contenants rectangulaires dégagés du sol plus grands que les auges, mais plus petits que les caniveaux. Le débit est suffisant pour permettre le renouvellement de l'eau en une période de 30

à 60 minutes. Ils sont souvent fabriqués de béton, mais le bois et l'acier inoxydable (réservoirs à produits laitiers) sont également populaires. Dans un cas, des bassins de résine/fibre de verre étaient utilisés. Les bassins servent à de nombreuses fins.

Caniveaux (raceways): Bassins rectangulaires dont les dimensions respectent la proportion de 30 sur 3 sur 1. Leur longueur est de 15 m ou plus et l'eau doit être renouvelée en moins d'une heure. Ils sont fabriqués de béton ou de terre recouverte de gravier. Les caniveaux sont utilisés pour l'élevage des alevins de la grosseur du doigt, des alevins d'un an et des poissons plus âgés.

Etangs circulaires: Contenants cylindriques, souvent à fond conique ou en forme de soucoupe, avec drain central. Leurs dimensions vont de 3 à 20 m de diamètre et de 1/3 à 2 m de profondeur. L'approvisionnement d'eau est minimal et habituellement introduit à haute pression. Ces étangs sont creusés dans le sol, recouverts de gravier et leurs murs sont souvent en béton. Les étangs circulaires sont populaires pour le fretin et les alevins de la grosseur du doigt, étant donné qu'ils assurent la vitesse et l'espace nécessaires, dans un minimum d'eau.

Etangs: Bassins naturels ou artificiels de diverses formes et dimensions. L'approvisionnement en eau est également variable. Ils mesurent habituellement moins de 50 m de largeur et de longueur. Selon la définition du Règlement de pêche du Québec, leur surface doit mesurer moins de 10 hectares. Dans certains sols, les étangs ont un revêtement de feuilles de vinyl. Un pisciculteur a déclaré avoir recouvert le fond d'un étang de béton et un autre d'asphalte. Les étangs sont très populaires pour les alevins de la grosseur du doigt et les poissons plus gros.

Bassins d'incubation à débit vertical: Il s'agit dans tous les cas d'incubateurs commerciaux d'oeufs de poisson. Il est à remarquer que des jarres d'incubation ont été utilisées dans des installations gouvernementales, mais non dans des établissements piscicoles privés.

La plupart des établissements piscicoles privés ont suivi les directives fournies dans "Les bassins de pisciculture" (Paulhus 1972). Ce livre décrit les divers types de bassins utilisés en pisciculture, leurs avantages respectifs, ainsi que les dispositifs de drainage.

Le matériel supplémentaire varie en quantité, en nature et en complexité, suivant les dimensions et l'objet des installations. L'équipement dans les étangs de pêche se limite normalement à quelques seaux et cannes à pêche, une ou deux sennes, et une épuisette. Ils offrent également des chalets d'accueil dont les dimensions varient beaucoup d'une place à l'autre. Dans la plupart des établissements où des oeufs sont incubés, un bâtiment est réservé à l'incubation; toutefois, quelques exploitants font l'incubation dans le sous-sol de leur maison. Cinq ou six des plus importants établissements piscicoles possèdent des appareils automatiques d'alimentation, parfois de fabrication domestique. Plusieurs exploitants utilisent des tracteurs et des camions. On a également remarqué dans beaucoup d'établissements des trousses pour l'analyse de l'eau, surtout le pH et l'oxygène dissous.

SECTION V: Evaluation de l'efficacité économique et technique des établissements, et desiderata.

1. Avec l'équipement que vous possédez présentement, croyez-vous avoir optimisé votre production?

2. Possédez-vous à l'heure actuelle les informations nécessaires pour calculer vos coûts de production et par le fait même votre marge de profit?

3. Avec les nouvelles modifications dans la législation gouvernementale, en regard du zonage piscicole et du déclubage, prévoyez-vous une réorientation de votre type de marché et par conséquent de votre type de production?

4. Si une assistance technique et financière vous était offerte, quelles améliorations apporteriez-vous à votre pisciculture?

Certaines de ces questions ont été ajoutées à la demande du MAPAQ qui voulait connaître l'attitude des propriétaires face aux modifications législatives récentes et à leurs conséquences sur l'avenir de l'industrie piscicole au Québec. Comme on l'a dit plus haut, la section V a été supprimée dans la version abrégée du questionnaire utilisé lors du sondage par le téléphone et par la poste. Par conséquent, les résultats qui suivent découlent des réponses obtenues des 84 exploitants d'établissements piscicoles interviewés personnellement. Comme on s'y attendait, quelques personnes ont préféré ne pas répondre à certaines questions; d'autres croyaient n'être pas en mesure de répondre.

Les réponses à la question V.1, où l'on demandait aux gens d'évaluer l'efficacité de leur établissement, sont résumées au tableau 24. La plupart étaient d'avis qu'il y avait place pour maintes améliorations. Les nombreuses raisons données sont mentionnées ailleurs dans ce rapport.

A l'interview, on a également tenté de déterminer si les livres de comptes contenaient suffisamment de détails pour rendre possible le calcul des coûts de production et des profits (tableau 25). Les réponses indiquent qu'une faible proportion (34%) des pisciculteurs faisaient ce calcul. Cette proportion est plus élevée dans les régions I et VI (71% et 75%). Si l'on tient compte que seulement 35 des personnes interrogées ont répondu à cette question, la proportion véritable des pisciculteurs qui maintiennent des livres adéquats peut être inférieure aux chiffres indiqués.

Nous nous sommes efforcés particulièrement d'obtenir des commentaires spontanés quant à l'impact des changements récents de législation sur l'orientation de la production et des marchés. La répartition des réponses se trouve au tableau 26 (zones de pisciculture) et au tableau 27 (abolition des clubs privés). On ne devrait pas prendre les résultats comme ceux d'un sondage, mais plutôt comme la gamme des opinions exprimées par les pisciculteurs.

La plupart des remarques peuvent être interprétées comme étant motivées plus par la préoccupation et l'incertitude face à l'avenir que comme des énoncés d'une incidence économique véritable et immédiatement apparente. Les modifications aux règlements sont entrées en vigueur au cours de 1978; il ne faut pas s'attendre à ce que l'impact global puisse être évalué de façon réaliste à partir des commentaires obtenus des pisciculteurs au cours de la première année d'application.

Tous ont bien accueilli la légalisation de la pêche en étang de l'omble de fontaine, mais plusieurs ont exprimé des doléances quant à la nécessité d'étiqueter chaque prise. Certains affirment qu'ils peuvent faire la preuve de pertes financières pour lesquelles ils ne reçoivent aucune compensation. Certains de ceux qui ont exprimé leur inquiétude croient que les récentes mesures, si elles sont bien appliquées, pourraient être avantageuses à long terme pour l'industrie. Trois pisciculteurs qui s'attendaient à une augmentation immédiate des ventes suite à l'abolition des clubs privés ont répondu que les effets n'avaient pas encore été ressentis.

Dans la dernière question de cette section, nous avons tenté de déterminer les améliorations qui pourraient découler d'une aide financière et technique. La plupart des répondants souhaitaient davantage une aide monétaire. Cela ne veut pas dire qu'ils ne désiraient pas recevoir d'aide technique: les suggestions avancées (creusage, drainage, etc.) représentaient des problèmes dont la nature leur semblait beaucoup plus financière que technique; c'est ce qui a donné le ton aux réponses. Les principaux domaines d'intérêt sont le forage de puits et la construction d'étangs et de lacs artificiels. Le drainage a souvent été mentionné comme moyen de capter l'eau de sources naturelles. D'autres souhaitaient de l'aide pour la construction de bâtiments où loger des incubateurs, des toilettes et des bureaux. Certains souhaitaient des subventions pour acquérir des terres voisines pour s'assurer du contrôle sur la source de leur approvisionnement en eau ou pour en augmenter le volume ou la qualité. L'achat de matériel important comme des génératrices, des aérateurs et du matériel d'analyse de l'eau a aussi été mentionné. D'autres enfin manifestaient le souhait de pouvoir consolider leurs dettes actuelles.

Un grand nombre de pisciculteurs n'ont pas répondu parce qu'ils croyaient qu'ils n'étaient pas admissibles à l'aide. D'autres encore croyaient que l'aide gouvernementale pourrait nuire à leur indépendance; par conséquent, ils n'en voulaient pas. D'autres renseignements relatifs aux attentes des pisciculteurs sont fournis à la section suivante.

SECTION VI: Commentaires et suggestions émis par les exploitants.

1. D'après vous, quels sont actuellement les plus importants problèmes des pisciculteurs du Québec?

2. Quelles solutions y voyez-vous?

3. D'après vous, quels services gouvernementaux seraient les plus susceptibles d'aider l'industrie piscicole?

Le groupe d'étude a demandé à 84 exploitants leur avis sur les problèmes de l'industrie piscicole au Québec. Trente-huit n'ont pas répondu. Ils ne croyaient pas être en mesure de donner un avis, soit parce qu'ils oeuvraient depuis trop peu longtemps dans le domaine, soit que leur entreprise était trop petite pour qu'ils soient au courant de ces problèmes. Ils estimaient également que les difficultés qu'ils avaient rencontrées étaient plus ou moins personnelles et qu'elles n'avaient rien à voir avec les problèmes de l'industrie comme telle.

Quarante-six pisciculteurs ont répondu à la partie VI. Leurs commentaires peuvent être divisés en quatre domaines: l'aide technique et scientifique, la mise en marché, l'aide financière et les mesures gouvernementales.

Trente-quatre exploitants ont parlé d'aide technique et scientifique. Vingt-trois ont mentionné qu'il devrait y avoir un service semblable à celui que les agronomes régionaux offrent aux agriculteurs, c'est-à-dire un service de techniciens pouvant apporter une aide directe et immédiate. Ce service pourrait également être offert aux personnes qui s'intéressent à l'évaluation d'emplacements. Sept personnes ont répondu qu'il existe un besoin de service pédagogique dont le but serait d'améliorer la compétence des pisciculteurs eux-mêmes. Douze personnes ont dit s'intéresser à l'alimentation.

Quelques-uns croient que toute la nourriture qui est importée au Québec devrait être inspectée et analysée. D'autres pensent que les entreprises qui les produisent devraient être soumises à un contrôle plus poussé de la qualité; bon nombre croient que les prix sont exorbitants. Il fût également suggéré que la recherche soit menée de façon à définir les besoins alimentaires des salmonidés compte tenu du climat du Québec. Six personnes étaient d'avis qu'un service de diagnostic et de traitement des maladies était nécessaire. Quelques-unes ont suggéré que les autorités permettent aux entreprises privées qui le désirent de participer à un programme de certification (Anonyme 1977b). Enfin, il a été mentionné qu'un programme visant à sélectionner des ombles de fontaine pouvant s'adapter à l'élevage intensif devrait être mis sur pied.

La mise en marché constitue un autre grand domaine de préoccupation. Vingt-deux propriétaires ont abordé ce problème. Six d'entre eux croient que le marché fluctue beaucoup trop et qu'il est impossible de prévoir les ventes futures. Cela est particulièrement vrai dans le cas des producteurs de fretins et d'alevins d'ensemencement; ce marché subit, dans plusieurs régions, une concurrence excessive et une chute des ventes par suite de l'abolition des clubs privés sur les terres publiques de la province. Quatre pisciculteurs sont d'avis que la truite étrangère, moins chère, ne devrait pas être importée parce que l'importation empêche les entreprises locales de vendre leur produit au prix qu'elles demandent. Cinq autres croient qu'un manque de confiance doublé d'un manque de planification empêchent l'industrie d'atteindre son plein potentiel de production. Certains ont déclaré que la politique d'aide aux agriculteurs du MAPAQ ne tient pas compte de ses effets sur les marchés régionaux des entreprises déjà bien établies. Beaucoup ont affirmé qu'ils ne pouvaient être à la fois producteurs et vendeurs, et qu'il devrait y avoir un organisme dont la tâche serait la mise en marché de leurs produits. Quelques-uns ont suggéré que l'aide pourrait prendre la forme d'une campagne de publicité. Mentionnons qu'une récente subvention du gouvernement du Québec a permis à "La Coopérative québécoise des Pisciculteurs" d'ouvrir un bureau permanent; ceci devrait apporter des solutions aux nombreuses questions soulevées dans ce domaine par les pisciculteurs.

Pour quelque vingt personnes, la question du financement était primordiale. Les banques et autres institutions financières considèrent la pisciculture comme une aventure à risque élevé et elles hésitent à y investir. Toutefois, la plupart des pisciculteurs condidèrent la production commerciale de poisson comme un besoin. Ils estiment donc qu'une forme quelconque de financement devrait leur être accessible. Quant à la forme que cette aide pourrait prendre, la plupart l'ignoraient; plusieurs croient que les programmes du MAPAQ sont un excellent départ. Il a également été mentionné que des prêts garantis à faible taux d'intérêt associés à des crédits d'impôt accordés à ceux qui investissent dans les projets de pisciculture seraient utiles.

Le dernier sujet de discussion touchait les mesures gouvernementales. Six propriétaires ont déclaré que les organismes gouvernementaux étaient directement responsables du retard auquel fait face l'industrie. Leurs plaintes portaient sur le manque de coordination entre les deux niveaux de gouvernements ou leurs divers ministères.

ECHANTILLONS BIOLOGIQUES

Des échantillons biologiques ont été prélevés à des fins d'analyse en laboratoire. La majorité des poissons qui ont été soumis à un examen bactériologique se sont avérés porteurs d'infections myxobactériennes, principalement columnaires (Chondrococcus columnaris) qui ont été décelées chez la truite arc-en-ciel et l'omble de fontaine. On a également identifié l'Aeromonas hydrophyla et l'Aeromonas sobria. L'identification positive d'un cas de furonculose (Aeromonas salmonicida) fut particulièrement déconcertante. Nous croyons que c'est la première fois que cette maladie est rapportée dans un établissement privé de pisciculture au Québec. Deux échantillons ont été envoyés à la Section de la santé des poissons, à Halifax, pour examen viral. Les deux lots étaient porteurs de nécrose pancréatique infectieuse.

ANALYSE DE L'EAU

Quelque deux mille tests, comprenant 12 paramètres, ont été faits sur les échantillons d'eau de 84 emplacements. Le lieu de ces emplacements est indiqué aux figures 5 à 9. On a prélevé des échantillons tant de l'eau d'arrivée que de l'eau de décharge. Les points d'approvisionnement échantillonnés comprenaient des sources, des puits, des ruisseaux et des lacs. Les résultats sont résumés aux figures 14 à 25. Il s'est avéré que peu d'installations s'approvisionnaient à même la nappe phréatique; par conséquent, les résultats de l'analyse des échantillons de la nappe phréatique ne sont pas inclus dans le présent rapport.

Température

Les observations sur la température sont résumées à la figure 14. La température moyenne observée dans les sources (10°C) et les puits (9°C) était inférieure à celle observée dans les ruisseaux (14°C) et les lacs (15°C). Souvent, l'été, l'eau provenant de sources ou de puits est réchauffée avant son utilisation. Cela explique quelques-uns des écarts dans les données entre les mesures prises par le groupe d'étude (l'eau chauffée) et celles rapportées par les pisciculteurs (l'eau non chauffée).

Il est surprenant de constater qu'il n'y a pas de différence sensible, d'une région à l'autre, dans la température moyenne des sources, des puits et des

ruisseaux. Toutefois, il y a des différences marquées quant à l'eau des lacs; les régions I et V détiennent les records les plus bas. On enregistre des températures élevées principalement dans les étangs et leurs décharges. Toutefois, il semble qu'une stratification thermique était établie dans quelques-uns de ces étangs. Quoi qu'il en soit, là où les températures de surface ont atteint des niveaux critiques, la densité des stocks de poisson était faible.

La grande variabilité dans les lectures indique que la plupart des points d'approvisionnement subissent l'influence de la température de l'air ambiant. Curieusement, c'est la même chose pour de nombreux puits et de nombreuses sources. Les grandes fluctuations de température de ces eaux, qui devraient être plus stables, peuvent être occasionnées par le fait qu'elles sont souvent pompées ou canalisées sur de longues distances et sans isolation, vers les établissements de pisciculture.

Ces observations doivent être interprétées avec prudence puisque les visites sur place se sont échelonnées sur plus de six mois et que la température de l'eau dépendait de celle de l'air. Ainsi, l'écart mesuré par le groupe d'étude doit être considéré comme un écart minimum. Il faut aussi noter que la température maximale des sources et des puits rapportée par les pisciculteurs est souvent plus basse que celle mesurée par le groupe d'étude. Cela porte à croire que certains pisciculteurs ne sont pas bien au courant des températures de leur eau d'approvisionnement ou que d'autres, contrairement au groupe d'étude, ont indiqué une échelle des températures de l'eau non réchauffée.

pH

Des indices extrêmes ont été relevés dans les lacs et les étangs (figure 15). Les eaux de la région I sont les plus acides, tandis que celles des régions III et VI sont les plus alcalines. Le sous-sol rocheux de la région I est formé principalement de gneiss granitique. Des indices élevés de pH dans quelques lacs et étangs ainsi que dans l'eau de décharge semblent être le résultat de la photosynthèse ou de la densité du poisson dans ces bassins.

Le taux moyen du pH des sources (7,2) et des ruisseaux (7,3) diffère de celui des puits, l'eau de puits étant la plus alcaline (7,6). Toutefois, il y a de grandes fluctuations régionales, principalement en ce qui concerne l'eau de puits. En comparant les régions, le pH moyen de l'eau est plus élevé dans la région II (7,6) et la région IV (7,6) que dans les autres régions. En comparant la gamme des taux de pH des sources de la région VI, la région en question semble comparable aux régions II et IV.

Oxygène dissous

Les taux d'oxygène dissous sont indiqués à la figure 16. Il s'est avéré que plusieurs sources se situaient au-dessous des taux minimums acceptables (Boulanger 1978). Les puits semblaient particulièrement déficients. Dans quelques cas, les taux se situaient à moins de 10% de saturation. Le taux moyen dans l'ensemble des régions était de 65%. Plusieurs pisciculteurs ont mentionné des cas de sursaturation de l'eau des puits, principalement en hiver et au printemps, mais aucun cas de ce genre n'a été observé au cours de l'étude.

Le pourcentage moyen de saturation (90%) des ruisseaux et des lacs est supérieur à celui des sources (80%). Toutefois, les taux n'ont jamais été inférieurs à 35% dans les sources, tandis que ceux des ruisseaux et des lacs sont tombés aussi bas que 25%. On a fréquemment constaté que les lacs, les étangs et l'eau de décharge étaient sursaturés à cause de la photosynthèse dans ces bassins qui reçoivent un volume élevé d'éléments nutritifs ou dont l'eau se renouvelle lentement. Dans de telles conditions, le taux d'oxygène dissous doit être faible la nuit. Des taux peu élevés ont également été observés dans l'eau de décharge des bassins densément peuplés.

Bioxyde de carbone

Les taux de bioxyde de carbone (figure 17) étaient plus élevés dans les eaux souterraines, spécialement celles des sources naturelles et des puits. Des taux plus élevés sont normaux dans les eaux souterraines: l'eau qui s'infiltre dans le sol s'enrichit du bioxyde de carbone provenant de la décomposition végétale et bactérienne. Lorsque l'eau revient en contact avec l'air, la pression diminuant, le taux du bioxyde de carbone diminue. On peut remarquer par exemple des concentrations relativement faibles dans l'eau des déversoirs.

Des taux élevés ont également été observés lorsque des échantillons ont été prélevés tôt le matin ou par temps couvert, dans des bassins où il y avait beaucoup de plantes. La respiration des poissons peut également accroître le bioxyde de carbone des bassins populeux dont l'eau a un faible pouvoir tampon comme c'est le cas dans la région I et la région V.

Azote ammoniacal

Les concentrations d'azote ammoniacal étaient faibles dans la plupart des points d'eau (figure 18), généralement inférieures à 200 $\mu g\ L^{-1}$. Toutefois, elles étaient plus élevées à quelques endroits, ce qui laisse supposer une contamination organique. Dans beaucoup de cas, la source de contamination était évidente: un tas de fumier, un

puisard, etc. Les concentrations les plus élevées ont été remarquées dans l'eau des déversoirs, ce qui ne surprend guère étant donné que les poissons excrètent de l'ammoniac. Nulle part, toutefois, la concentration d'ammoniac était-elle assez élevée pour être considérée comme menaçante.

Nitrites

Les concentrations (figure 19) de nitrites (NO_2-N) étaient excessivement faibles (10 µg L^{-1}) dans l'eau d'adduction. Lorsque l'eau était recyclée, les concentrations atteignaient 160 µg L^{-1} dans l'eau de décharge. Cela se rapproche des concentrations mortelles médianes rapportées pour la truite arc-en-ciel. Toutefois, la concentration élevée de chlorure (20 mg L^{-1}) dans ces eaux peut avoir exercé un effet protecteur.

Nitrates

Les concentrations (figure 20) de nitrates (NO_3-N) vont de 0 à 6 mg L^{-1}. Les sources et les puits avaient en moyenne des concentrations plus fortes que les ruisseaux et les lacs, probablement à cause de la fixation par les plantes. Il existe aussi des différences régionales; les concentrations d'azote nitrique sont plus fortes dans les régions II, III et IV que dans les régions I et V, situées au nord. Les régions II, III et IV se trouvent dans les plaines fertiles de production agricole du Saint-Laurent. Ce facteur, allié aux caractéristiques du sol et aux formations rocheuses du sous-sol peut justifier de telles différences.

Chlorure

Les concentrations (figure 21) d'ions de chlorure étaient assez élevées, en comparaison de la concentration moyenne dans les eaux douces naturelles. Les puits de la région II et de la région V contenaient jusqu'à 340 mg L^{-1} à certains endroits. La présence de sédiments marins dans ces bassins de drainage, situés dans l'ancien bassin de la mer de Champlain, est vraisemblablement responsable de ces concentrations élevées.

Phosphate (PO_4)

La méthode utilisée pour mesurer les concentrations de phosphate a donné peu de renseignements. Les données recueillies sont résumées à la figure 22.

Fer

Les concentrations de fer dissous étaient faibles (0,2 mg L^{-1}) dans la plupart des établissements, en particulier là ou le pH était élevé et l'oxygène dissous atteignait presque la saturation (figure 23). Dans l'eau anoxique, des précipités d'hydroxyde ferreux et ferrique, ainsi que des flocons d'hydroxyde ferrique produits par des bactéries ferrugineuses ont causé des troubles des branchies et, dans certains cas, la mortalité parmi le fretin et les alevins. Des aérateurs et des bassins de sédimentation se sont avérés utiles dans quelques installations.

Alcalinité et dureté

Les données sur l'alcalinité et la dureté apparaissent aux figures 24 et 25. Les deux paramètres suivent une formule semblable de variation. L'eau souterraine a tendance à être soit plus douce ou plus alcaline que l'eau de surface. Dans les régions I et V, où l'eau a un pH plus faible et coule sur des formations rocheuses de gneiss granitique, elle est douce et beaucoup moins alcaline que dans d'autres régions.

Des échantillons ont été prélevés périodiquement à certains endroits. Il en découle que le contenu en carbonate de calcium de l'eau varie grandement dans les puits. A un endroit, il variait de 60 à 160 mg L^{-1}. Cela pourrait être attribué aux précipitations et aux fluctuations saisonnières du niveau de la nappe phréatique. Par conséquent, la concentration des autres paramètres va probablement fluctuer dans les puits.

DISCUSSION ET CONCLUSIONS

LES MARCHES

Clubs privés de pêche

Le développement de l'industrie piscicole québécoise a été, dès sa création et jusqu'au début des années 1970, étroitement lié à celui des clubs privés de pêche (Asselin et autres 1976, Léger 1977). Le gouvernement du Québec poursuivait une politique de cession des droits de pêche sur les terres de la Couronne, en tant que moyen de préservation et de gestion des ressources naturelles; le raisonnement en était qu'il est de l'intérêt des détenteurs de baux de voir à la bonne gestion de la faune sur leur territoire. Le nombre de clubs privés de pêche et de leurs membres s'est accrû rapidement jusqu'à 1967 (figure 26). Bien qu'il ne soit pas possible d'obtenir des statistiques pour toute la période, on peut supposer que les ventes de poisson se sont accrues parallèlement, puisque le nombre d'oeufs en incubation augmentait d'année en année vers la fin de cette période (figure 13).

Vers la fin des années 1960, le nombre des clubs de pêche commença à diminuer. En même temps, il se produisit un plafonnement ou, peut-être, une légère diminution de la demande de poisson. En 1976, les clubs avaient cessé d'acheter de grandes quantités de poisson. Ils ensemencèrent leurs territoires de plus gros poissons, en moins grand nombre, pour s'assurer qu'ils tireraient profit de leurs investissements. La fin des baux accordés aux clubs privés entra en vigueur en 1977, après plusieurs années de débats. Même si les droits exclusifs furent abolis, les clubs privés reçurent la permission de conserver leurs camps. Avec la disparition, en 1978, de la plupart des clubs, nombre de pisciculteurs perdirent un marché important pour leurs produits (figure 27). Les clubs privés situés dans des régions éloignées continuent à ensemencer leurs eaux, mais ce marché n'est plus ce qu'il était.

Le gouvernement a pris des mesures concrètes (des achats compensatoires) pour aider les entreprises qui, auparavant, vendaient du poisson aux clubs privés. Toutefois, certains soutiennent que quelques-unes des entreprises indemnisées avaient vendu du poisson provenant d'autres établissements qui ne sont pas eux-mêmes directement indemnisés en vertu du programme actuel. De plus, contrairement à ce qui se produisait autrefois, les poissons vendus sont plus gros mais on en vend moins et il n'y a plus de rabais. Par conséquent, les ventes bénéficient à un nombre réduit de pisciculteurs et l'argent n'est pas réparti de la même façon qu'auparavant. Donc, plusieurs pisciculteurs ont formulé des plaintes relatives aux achats compensatoires.

Zones d'exploitation contrôlée (ZEC)

Les ZEC ont été établies à la grandeur de la province; elles sont responsables de l'ensemencement des lacs de leurs territoires. Les ventes de poisson d'ensemencement aux ZEC pourraient compenser les ventes perdues aux clubs privés. La croissance de ce marché dépend du succès de ces organismes locaux. Toutefois, bon nombre de pisciculteurs craignent que les ZEC ne produisent éventuellement leur propre poisson, étant donné qu'aucune ligne directrice ne régit leurs achats.

Ventes aux autres pisciculteurs

Il y a eu, par le passé, un commerce important d'oeufs et d'alevins entre les établissements piscicoles. Ces achats étaient habituellement faits par des établissements qui devaient répondre à des demandes imprévues ou reconstituer des stocks décimés par la maladie. Quoique certaines entreprises continueront à devoir, de façon périodique, remplacer les pertes accidentelles, l'on s'attend à ce que les ventes d'alevins continuent à décroître dans un proche avenir. Par contre, les ventes d'oeufs sont demeurées sensiblement stables au cours des cinq dernières années, à cause surtout de la production constante d'un ou de deux établissements. Le prix des oeufs vendus par le gouvernement a limité celui que peuvent exiger les producteurs privés, décourageant ainsi la venue d'autres entreprises sur le marché. Devrait-on permettre la production privée d'oeufs sans exiger qu'elle soit soumise à des programmes convenables de sélection génétique et de contrôle des maladies?

Face à ces changements dans le marché traditionnel entre établissements, plusieurs pisciculteurs se tourneront sans doute vers le marché en pleine croissance des étangs de pêche, et produiront de plus gros poissons pour approvisionner les entreprises situées aux abords des zones à forte densité de population (figure 27).

Etangs privés

L'ensemencement des pièces d'eau privées, habituellement des étangs, à des fins de loisirs, existe depuis longtemps au Québec. Cette activité a réellement commencé à prendre de l'ampleur dans les années 1950, lorsque le gouvernement a commencé à encourager la construction et l'ensemencement d'étangs, principalement dans les Cantons de l'Est (Séguin 1955, Smith 1961). Toutefois, le facteur le plus déterminant fut la disponibilité, dans les années 1960, de nourriture pour poisson sous forme granulée. Auparavant, il fallait peupler les étangs avec modération et nourrir les poissons d'aliments humides moins faciles à entreposer et à manipuler.

Les ventes aux propriétaires d'étangs privés devraient augmenter plus lentement à l'avenir. Jusqu'à récemment, la plupart des achats ont été faits par des gens qui peuplaient des étangs jusqu'ici inutilisés ou par d'autres qui désiraient grossir leurs stocks, ce que permettaient les aliments commerciaux. La croissance future de ce marché semble liée à la construction de nouveaux étangs.

Etangs de pêche et vente au détail

La pêche à péage dans les étangs privés a été légalisée en 1969 pour la truite arc-en-ciel et en 1978 pour l'omble de fontaine. La vente au détail de la truite arc-en-ciel a également été légalisée en 1969, mais celle de l'omble de fontaine est encore interdite. Les pisciculteurs estiment qu'elle devrait être permise; ils prétendent que cette espèce se vendrait plus facilement étant donné qu'elle est hautement appréciée des consommateurs. Toutefois, de nombreux pisciculteurs croient que la truite arc-en-ciel est plus facile à élever. Cette opinion, ainsi que les récentes modifications apportées à la législation, ont mené à la prédominance de la truite arc-en-ciel dans les étangs de pêche à péage et, par conséquent, à une augmentation du nombre d'oeufs de truite arc-en-ciel achetés des établissements piscicoles gouvernementaux (figure 28).

Trois cents tonnes métriques de truites arc-en-ciel ont été importées au Québec en 1978, soit de 30 à 40% du total des importations canadiennes. Le prix au détail de ces importations s'élevait à environ $3,15 le kilo en 1977, tandis que les producteurs locaux en demandaient $5,00. En 1978, la situation a changé à cause de la dévaluation du dollar canadien. Les vendeurs au détail payaient, en 1979, jusqu'à $4,50 le kilo pour la truite apprêtée. Toutefois, la même année, le prix de la truite pêchée était de $7,15 le kilo. Par conséquent, la plupart des producteurs ont préféré écouler leur production sur le marché de la pêche à péage, lequel est censé s'accroître rapidement dans un proche avenir (Léger 1977). Il y a, à notre connaissance, une seule entreprise piscicole qui fournit aux détaillants, de façon régulière, de la truite arc-en-ciel en portions. Ce n'est donc pas encore demain que la production locale de truite se trouvera sur les comptoirs de poissons en quantités suffisantes, à moins que le gouvernement ne s'en mêle.

Prévisions

Avant 1978, la production de truites au Québec se situait entre 200 et 300 tonnes métriques. La plus grande partie de cette production était vendue pour la pêche de loisirs. En 1978, on a dû en importer 300 tonnes métriques pour répondre à la demande des consommateurs. Cette demande pourrait atteindre de 750 à 1000 tonnes métriques en 1985 (Asselin 1976). Par conséquent, le gouvernement du Québec (ministère de l'Agriculture) a proposé la mise sur pied d'un programme d'incitation à la construction et à l'amélioration d'installations piscicoles. D'ici 1985, la production québécoise de truites pourrait atteindre 1000 tonnes métriques. Une partie de la nouvelle production sera axée sur les marchés de la pêche de loisirs qui ne sont pas encore saturés, tandis qu'une proportion croissante ira aux magasins de détail.

PROBLEMES ET SOLUTIONS

L'élevage du poisson n'est pas une tâche facile, principalement lorsque le pisciculteur veut en tirer profit. Les installations commerciales visent à produire le plus grand nombre de poissons sains, au coût le plus bas. Cela nécessite des connaissances pratiques et une certaine formation spécialisée. De nombreuses pertes auraient pu être évitées si le producteur avait eu plus d'expérience pratique, sans parler de l'efficacité de l'exploitation.

Le choix d'un site, fondé sur la disponibilité et la qualité de l'eau, la nature du terrain et la proximité des marchés, est de première importance en pisciculture. Bien que la qualité de l'eau soit parfois difficile à prédire, une évaluation adéquate du site peut éviter de nombreuses difficultés. Les pertes mentionnées, qui ont été causées par exemple par des températures trop basses ou trop élevées, auraient souvent pu être évitées grâce à une planification soignée. Les pisciculteurs ont tendance à se fier à leur seule expérience pour évaluer les sites possibles; l'aide de biologistes et de techniciens qualifiés serait très utile à ce stade.

Les principales causes de mortalité (tableau 11) sont les accidents, comme les pannes mécaniques, l'obstruction des conduits d'adduction de l'eau et les pannes électriques. Généralement, ces accidents sont imprévisibles. Toutefois, les dommages peuvent être limités grâce à une conception soignée des installations par des personnes qualifiées. Par exemple, les pertes causées par l'obstruction des conduits peuvent être évitées en installant un dispositif d'alerte peu coûteux.

Selon les pisciculteurs, l'autre cause la plus importante de mortalité est la maladie: c'est en effet la N.P.I. qui cause les pertes les plus lourdes. Même si la propagation de telles maladies est presque inévitable en cultures intensives, il est possible d'en diminuer sensiblement l'incidence. Les pisciculteurs ont besoin de renseignements sur la prévention, le diagnostic et le traitement des maladies. L'utilisation qu'ils font des produits chimiques par exemple se limite aux produits les plus inoffensifs. De rares exploitants utilisent des remèdes plus puissants, mais les utilisent à de trop faibles doses. L'existence de sérotypes de virulences variables reste à confirmer comme d'ailleurs l'existence de stocks immunisés. Il a déjà été recommandé que soit entrepris un inventaire ichthyopathologique partout dans la province et, à notre avis, il faudrait le faire dans les plus brefs délais.

Plusieurs ont exprimé leur inquiétude concernant les granulés; les pertes qui leur seraient imputables se situent au troisième rang de celles mentionnées par les pisciculteurs. Ces derniers ne semblent pas très renseignés sur les problèmes de la préparation de granulés balancés ni sur le fait que de mauvaises méthodes d'entreposage ou de manutention affectent facilement la valeur nutritive d'un aliment. Il y a un urgent besoin de recherches fondamentales sur ce sujet, de même que d'un programme de formation ou d'information destiné aux pisciculteurs.

Une nouvelle législation et de nouvelles politiques introduites au cours des dernières années ont permis de trouver des solutions à de nombreux problèmes rencontrés par l'industrie. Le MAPAQ par exemple a embauché un personnel spécialisé dans l'élevage des poissons et dans des domaines connexes. Il a mis sur pied des programmes qui assurent aux pisciculteurs une aide financière. De plus, le nouveau bulletin, "La Pisciculture québécoise", qui est publié régulièrement, fournit aux personnes intéressées des renseignements généraux d'ordres biologique et technologique ainsi que des articles traitant des questions de l'heure.

D'autres mesures devront être prises dans le but de rendre plus prospère l'industrie piscicole au Québec. Des cours théoriques et des travaux pratiques sur la pisciculture devraient être ajoutés aux programmes des CEGEP (Technicien(ne) en agriculture ou Technicien(ne) de la faune) pour fournir aux débutants des connaissances de base. On a également besoin de biologistes, de spécialistes de la santé des poissons et de techniciens dans les régions, pour aider les pisciculteurs à évaluer leurs installations, à contrôler et traiter les maladies, ainsi qu'à améliorer leurs méthodes de production. Enfin, la sélection et l'amélioration génétique des stocks, de même que le perfectionnement des techniques devraient se faire dans le cadre de programmes de recherche fondamentale. De nouvelles solutions doivent être trouvées pour résoudre les problèmes particuliers au Québec.

POLLUTION

Au Danemark, Davis (1979) a estimé que 35% de l'ensemble des matières organiques déversées dans les cours d'eau du pays provenaient des fermes piscicoles. Un tel volume équivaut à celui d'une population d'un demi-million de personnes. La production de DBO dans les installations d'élevage des salmonidés aux Etats-Unis équivaut à celle d'une population de deux millions de personnes (Liao 1972).

On sait peu de choses sur les effets polluants de la pisciculture au Québec. La présente étude tend à démontrer que cet impact est négligeable sauf en de rares exceptions. En effet, l'eau rejetée est quelquefois plus pure que l'eau au point d'approvisionnement, particulièrement dans les étangs. Des cas d'eutrophisation imputables à la production piscicole ont été rapportés par Hinshaw (1973), Szluha (1974), Aquafarms Canada (1977) et Bergheim et Sermer-Olsen (1978). Au Québec, plusieurs cas d'eutrophisation dans les bassins d'élevage ont été observés au cours de la présente étude. Toutefois, les eaux d'arrivée étant oligotrophes, les taux présents de charges nutritives sont plutôt bénéfiques. Selon les auteurs, de tels taux ne sont pas de nature à influer de façon négative sur les populations de poissons de ces cours d'eau, sauf lorsqu'on utilise des méthodes inadéquates de nettoyage et de drainage.

Traditionnellement, on a utilisé l'eau de façon peu intensive afin de maintenir les niveaux d'oxygène dissous au-dessus de 5 mg L^{-1} (Boulanger 1978). Par conséquent, les activités piscicoles avaient peu d'effet sur la qualité des cours d'eau recevant les effluents. Toutefois, les techniques d'aération de l'eau ainsi qu'une meilleure connaissance de la physiologie des poissons ont favorisé une utilisation plus intensive de l'eau, avec comme résultat que la quantité d'éléments nutritifs dans l'eau s'accroît jusqu'à dix fois lorsqu'il y a recirculation. L'élimination de ces eaux riches en éléments nutritifs, principalement lorsque la quantité globale est augmentée de façon importante, devrait être surveillée et contrôlée de près afin de réduire au minimum leur impact négatif éventuel sur la qualité de l'environnement.

REMERCIEMENTS

Des relevés de cette nature ne peuvent réussir qu'avec le concours de nombreuses personnes. Nous remercions sincèrement les propriétaires et gérants d'établissements piscicoles qui nous ont donné temps et renseignements lors des entrevues, qui ont complété le questionnaire et nous ont permis de visiter leur établissement. Sans leur généreuse participation, ce relevé n'aurait pas été possible.

Nos remerciements vont aussi à Pierre Paulhus, Directeur du Service de pisciculture du Ministère des Loisirs, Chasse et Pêche du Québec, et à son adjoint Benoît Dion, de même qu'à Pierre Samson et Pierre Landry, biologistes au Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, pour leur critique constructive et de judicieuses suggestions dans la planification et l'élaboration du questionnaire. Pierre Landry faisait également partie du groupe d'étude lors de plusieurs entrevues.

Nous remercions tout spécialement le Directeur et le personnel du Fish Health Unit du Ministère des Pêches et Océans à Halifax, pour l'analyse virale des spécimens que nous leur avons fait parvenir.

Nos remerciements s'adressent aussi au personnel de notre bureau à Québec. Parmi tous les collaborateurs, mentionnons notamment: le bibliothécaire Gérard Nobréga et ses assistants pour leur aide précieuse dans la localisation des documents de référence;

Yves Boulanger, biologiste, pour sa grande collaboration à l'interprétation des données;

Simon Théberge, biologiste, pour l'aide technique qu'il a fournie dans l'élaboration et la réalisation du relevé;

Nicole Gagnon, technicienne, qui a avec compétence et entrain analysé des échantillons qui lui parvenaient, plus souvent qu'autrement, à des heures tardives;

Lionel Corriveau, dessinateur, pour son aide dans la préparation de tous les tableaux et figures;

le personnel du secrétariat qui a revu avec patience toutes les épreuves de ce travail.

Tableau 1. Espèces cultivées au Québec

Nom commun	Nom scientifique	Période d'élevage	Remarque
Saumon de l'Atlantique	Salmo salar	1858 jusqu'à aujourd'hui	Richard Nettle
Ouananiche	Salmo salar	1930 jusqu'à aujourd'hui	
Omble de fontaine (truite mouchetée)	Salvelinus fontinalis	1857 jusqu'à aujourd'hui	Richard Nettle
Omble chevalier (truite rouge du Québec)	Salvelinus alpinus	1968[1]	
Touladi (truite grise)	Salvelinus namaycush	1881[2] jusqu'à aujourd'hui	Originairement des Grands Lacs
Dolly Varden	Salvelinus malma		Jamais ensemencé
Truite moulac[3]	S. fontinalis (M) x S. namaycush (F)	1945 jusqu'à aujourd'hui[1]	
Truite arc-en-ciel[4]	Salmo gairdneri	1903 jusqu'à aujourd'hui	
Truite brune[4]	Salmo trutta	1890[2] jusqu'à aujourd'hui	
Truite fardée[5]	Salmo clarki	1940[2] - 1970[2]	
Saumon chinook[5]	Oncorhynchus tshawytscha	1876 - 1878	
Saumon nerka, kokani	Oncorhynchus nerka	1890 et 1968	
Saumon rose	Oncorhynchus gorbuscha	1968	Des provinces voisines
Saumon coho[5]	Oncorhynchus kisutch	Les années 70	Des provinces voisines
Saumon du Danube	Hucho hucho	1967 - 1970[1]	

Tableau I. Espèces cultivées au Québec (suite)

Nom commun	Nom scientifique	Période d'élevage	Remarque
Ombre arctique	Thymallus arcticus	1968	
Grand corégone[3]	Coregonus clupeaformis	1876 - 1968	Originairement des Grands Lacs
Cisco	Coregonus artedii	1968	
Eperlan d'Amérique	Osmerus mordax	1935[1]	
Maskinongé	Esox masquinongy	1932 jusqu'à aujourd'hui	
Perchaude[3]	Perca flavescens	1937 - ?	
Doré jaune[3]	Stizostedion vitreum	1965 - ?	
Achigan à petite bouche[3]	Micropterus dolomieui	1924 - ?	Fretin capturé
Achigan à grande bouche[3]	Micropterus salmoides	1965 - ?	
Carpe	Cyprinus carpio	1950	Utilisé comme nourriture pour le maskinongé
Poisson doré	Carassius auratus	?	

1 - date incertaine
2 - date approximative
3 - culture occasionnelle
4 - introduit avec succès
5 - introduit sans succès

Tableau 2a. Quantités de truites arc-en-ciel et brune ensemencées par le réseau des pisciculture de la province de Québec de 1917 à 1977.

Année	Truite arc-en-ciel			Truite brune		
	Fretin	Alevins de la grosseur du doigt	Alevins d'un an	Fretin	Alevins de la grosseur du doigt	Alevins d'un an
1917	680,000					
1920	335,000	38,000				
1921	?	?	?			
1922	325,000					
1923	?	?	?			
1924	955,000	103,000				
1925	1,175,000					
1926	1,000,000	10,000				
1927	480,000	38,000				
1928	355,000					
1929	?	?	?			
1930	175,000	36,000	14,150			
1931	100,000	120,000				
1932	?	?	?			
1933	33,000	172,000	5,600			
1934	90,000	118,000	7,000			
1935	30,000					2,000
1936	?	?	?			
1937	50,000	212,000	1,000			
1938	99,000	193,686				
1939	125,000	414,500				
1940	42,000	472,000	1,600			
1941		149,000	4,150			
1942	13,000	31,000	75			
1945	10,000					
1951		11,000			11,000	
1952	31,000	55,600	2,226	65,000	27,100	1,800
1953		22,050	2,120	65,000	15,131	3,000
1954	355,000	107,500	167	18,000	22,900	225
1955	168,000	56,565	36,737	5,000	25,550	500
1956	310,980	74,500	12,778	252,000	329,596	5
1957	190,200	35,700	289	77,063	32,678	335
1958	169,243	61,228	4,515	141,205	31,897	976
1959	219,200	112,000	3,177	252,000	109,681	2,000
1960	68,000	37,012		141,698	86,050	
1961	120,525	64,638		22,000	40,035	10,147
1962	92,600	39,409	3,907		30,528	5,740
1963	12,307	22,538	995	13,000	2,743.	9
1964	68,000	87,681		238,000	62,561	

Tableau 2a. Quantités de truites arc-en-ciel et brune ensemencées par le réseau des pisciculture de la province de Québec de 1917 à 1977 (suite).

Année	Truite arc-en-ciel			Truite brune		
	Fretin	Alevins de la grosseur du doigt	Alevins d'un an	Fretin	Alevins de la grosseur du doigt	Alevins d'un an
1965	82,000	62,767	1,500	118,000	53,356	721
1966	total de l'année	211,377		total de l'année	51,500	
1967	36,500	127,310	15,319	39,000	87,750	1,559
1968	151,500	89,379	302	26,500	82,806	2,147
1969	145,000	43,000	11,314	50,000	73,500	3,000
1970	182,000	113,000	7,500	116,225	110,000	1,900
1971	112,750	108,300	17,278		123,000	700
1972	total de l'année	896,560		total de l'année	244,546	
1973	66,500	200,050	30,250	30,000	162,650	32,250
1974	131,500	117,500	115,577	30,000	80,000	48,860
1975	81,500	87,000	50,037	22,015	48,000	12,000
1976	85,000	80,000	64,987	37,000	121,000	59,258
1977	50,000	133,000	76,366	312,000	181,000	27,231
Total:	9,001,305	4,055,913	490,916	2,070,706	1,950,512	216,363

Tableau 2b. Quantités d'autres salmonidés exotiques ensemencés par le réseau des pisciculture de la province de Québec de 1968 à 1977.

Espèces	Année	Fretin	Alevins de la grosseur du doigt	Alevins d'un an
Truite fardée	1968		620	
Kokani	1968	40,000		
Saumon du Danube	1968	11,000	675	519
Saumon du Danube	1969			
Truite fardée	1971		220	1,024
Saumon du Danube	1973			900
Truite fardée	1974			95
Truite fardée	1975			82
Truite fardée	Total		840	1,201
Kokani	Total	40,000		
Saumon du Danube	Total	11,000	675	1,419

Tableau 3. Analyse de l'eau: paramètres, méthodes et appareils, précision.

Paramètre	Méthode et appareil	Précision	Remarques
Température	Thermomètre de poche Fisher	1°C	Vérifié à l'aide d'un thermomètre au mercure certifié
	Indicateur YSI, modèle 57	1°C	
pH	Indicateur de pH Fisher Accumet, modèle 150	0.1	
	Indicateur de pH Fisher Brand, modèle 107	0.5	
Oxygène dissous	Indicateur d'oxygène dissous YSI, modèle 57	1%(ppm)	Vérifié à l'aide de la méthode Winkler
Bioxyde de carbone	Système réactif Spectrokit de Bausch & Lomb	2 mg L^{-1}	
Azote ammoniacal	Spectrophotomètre Spectronic mini 20 de Bausch & Lomb et système réactif Spectrokit	0.1 mg L^{-1}	
Azote nitrique	Spectrophotomètre Spectronic mini 20 de Bausch & Lomb et système réactif Spectrokit. Méthode de réduction au cadmium	0.1 mg L^{-1}	
Azote nitreux	Spectrophotomètre Spectronic mini 20 de Bausch & Lomb et système réactif Spectrokit. Méthode de "déazotisation"	0.01 mg L^{-1}	
Chlorure	Système réactif Spectrokit de Bausch & Lomb	20 mg L^{-1}	
Orthophosphate	Spectrophotomètre Spectronic mini 20 de Bausch & Lomb et système réactif Spectrokit. Méthode à l'acide ascorbique	0.5 mg L^{-1}	
Fer soluble	Spectrophotomètre Spectrokit mini 20 de Bausch & Lomb et système réactif Spectrokit. Méthode à la phénanthroline-1,10	0.1 mg L^{-1}	
Alcalanité en $CaCO_3$	Système réactif Spectrokit de Bausch & Lomb	20 mg L^{-1}	
Dureté en $CaCO_3$	Système réactif Spectrokit de Bausch & Lomb	20 mg L^{-1}	

Tableau 4. Répartition régionale des établissements piscicoles privés en 1978. Le nombre d'installations étudiées est indiqué entre parenthèses.

	Région	Catégorie I	Catégorie I + Etang de pêche	Etang de pêche	Catégorie II	Total
I	Nord-ouest du Québec	7(6)	23(19)	5(-)	11(-)	45(27)*
II	Vallée du Saint-Laurent	2(2)	15(15)	5(1)	22(-)	44(18)
III	Cantons de l'Est	6(5)	29(21)	4(-)	17(2)	56(29)*
IV	Beauce	4(4)	15(14)	9(4)	12(-)	40(22)
V	Nord-est du Québec	6(4)	17(12)	3(1)	15(-)	40(17)
VI	Gaspé	4(2)	7(5)	2(-)	13(1)	26(9)*
Total		29(23)	106(86)	28(6)	90(3)	253(122)*

* Ces totaux comprennent quatre établissements en opération en 1978 et qui n'avaient pas renouvelé leurs licences de 1977.

Tableau 5. Distribution des établissements piscicoles privés dans les zones hydrographiques et les bassins de drainage.

Zone hydrographique*	Bassin de drainage*	Nombre d'établissements	Total
01	Daaquam	1	1
02	Des Trois Pistoles	3	
	Verte	3	
	Du Sud	4	
	Etchemin	4	
	Chaudière	3	
	Ruisseau Bourret	1	
	Bécancour	2	20
03	Nicolet	7	
	Saint-François	26	
	Yamaska	11	
	Richelieu	4	48
04	Ottawa	2	
	Du Nord	2	
	Rouge	5	
	Du Lièvre	1	
	Gatineau	4	
	Quyon	1	
	Des Outaouais (Haut)	3	18
05	L'Assomption	2	
	Chicot	1	
	Du Loup	4	
	Champlain	1	
	Batiscan	2	
	Saint-Charles	2	
	Sainte-Anne du Nord	2	
	Yamachiche	1	
	Saint-Maurice	3	18
06	A Mars	1	
	Saguenay	1	2
08	Harricana	1	
	La Sarre	1	2
Autres	Saint-Laurent	10	
	Rivière Connecticut (E.-U.)	1	

* Les zones hydrographiques et les bassins de drainage sont cités de la façon définie par le Ministère des Richesses Naturelles du Québec (Carte 021, 1975).

Tableau 6. Age (en années) des établissements piscicoles privés étudiés en 1978.

Région	1-2	3-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30
I	1	10	5	7	1	-	3
II	6	9	1	1	1	-	-
III	4	10	8	4	3	-	-
IV	5	9	5	1	2	-	-
V	5	5	5	1	-	1	-
VI	-	2	4	3	-	-	-
Total	21	45	28	17	7	1	3

Tableau 7. Personnes employées dans 122 établissements privés en 1978.

Région	Amateurs	Travailleurs autonomes	Employés à temps partiel	Employés à plein temps
I	6	17	9	17
II	8	10	4	3
III	10	21	7	1
IV	11	12	10	5
V	6	12	5	4
VI	3	2	2	1
Total	44	74	37	31

Tableau 8. Espèces de poissons élevés dans les établissements piscicoles privés en 1978.

Région	Nombre de répondants	Omble de fontaine	Truite arc-en-ciel (printemps)	Truite arc-en-ciel (automne)	Touladi	Poissons appâts
I	27	23	19	10	6	-
II	18	13	13	4	-	-
III	28	23	16	7	-	1
IV	22	19	11	2	-	-
V	17	14	10	2	1	-
VI	10	8	3	-	-	-
Total	122	100	72	25	7	1

Tableau 9. Production et ventes d'oeufs (en milliers) entre l'automne 1977 et le printemps 1978. Les chiffres entre parenthèses représentent le nombre de ventes.

Espèce	Région	Nombre d'établissements	Produits dans les piscicultures privées	Achetés des piscicultures privées	Achetés des piscicultures du MLCPQ
Omble de fontaine	I	13	350(2)	1,515(7)	1,785(9)
	II	6	200(1)	200(1)	470(5)
	III	16	3,525(3)	390(6)	680(9)
	IV	9	4,240(6)	660(5)	50(1)
	V	10	2,135(2)	350(2)	1,150(6)
	VI	6	97(2)	410(3)	130(2)
	Total	60	10,547(16)	3,525(24)	4,265(32)
Truite arc-en-ciel (printemps)	I	11	515(3)	-	860(10)
	II	1	-	-	60(1)
	III	10	10(1)	-	555(9)
	IV	7	125(1)	-	625(6)
	V	2	-	-	280(2)
	VI	-	-	-	-
	Total	31	650(5)	-	2,380(28)
Truite arc-en-ciel (automne)	I	5	-	-	585(5)
	II	3	-	-	300(3)
	III	4	-	-	235(4)
	IV	1	-	-	50(1)
	V	2	-	-	150(2)
	VI	-	-	-	-
	Total	15	-	-	1,320(15)
Touladi	I	6	-	-	123(6)
	V	1	-	-	55(1)
	Total	7	-	-	178(7)

Tableau 10a. Ventes de salmonidés en 1977: omble de fontaine.

Stade	Région	Nombre d'établissements	Types de ventes*							Total des ventes	Etendue
			A	B	C	D	E	F	X		
Alevin	I	8	6	7	1					747,365	6,000 - 250,000
	II	3	1	2	2					239,000	35,000 - 104,000
	III	9	1	8	1					349,000	2,000 - 150,000
	IV	7	2	6	2					1,527,500	500 - 1,096,000
	V	5	3	4					1	525,000	5,000 - 340,000
	VI	3		3						24,500	3,500 - 15,000
	Total	35	13	30	6				1	3,412,365	500 - 1,096,000
Alevin de la grosseur du doigt	I	10	9	6	1					1,184,000	8,000 - 350,000
	II	2		1	1					20,000	5,000 - 15,000
	III	7	2	6						120,000	1,000 - 30,000
	IV	6	2	5	2					174,435	600 - 100,000
	V	7	5	6						161,000	3,000 - 60,000
	VI	4		3					1	137,500	7,500 - 60,000
	Total	36	18	27	4				1	1,796,935	600 - 350,000
Poissons d'un an et plus	I	8	1	3	1	3				67,328	50 - 32,000
	II	5		1		4				11,900	1,000 - 5,500
	III	12		2	3	7	1			49,000	100 - 15,000
	IV	10	2	4	3	5				120,023	450 - 50,000
	V	3	1	2		2				67,000	2,000 - 51,000
	VI	2	1	1		2				34,000	6,000 - 28,000
	Total	40	5	13	7	23	1			349,251	50 - 51,000

* A Ventes aux clubs de pêche pour ensemencement sur des territoires loués.
B Ventes pour ensemencement sur des propriétés privées.
C Ventes à d'autres établissements piscicoles privés.
D Ventes de poissons pêchés dans des étangs.
E Ventes de poissons destinés à la consommation.
F Ventes de poissons pour essais biologiques.
X Aucune explication fournie.

Tableau 10b. Ventes de salmonidés en 1977: truite arc-en-ciel.

Stade	Région	Nombre d'établissements	Types de ventes A	B	C	D	E	F	X	Total des ventes	Etendue
Alevin	I	5	1	4					1	92,300	10,000 - 25,000
	II	1	1							76,000	
	III	3		3						170,000	10,000 - 150,000
	IV	3		3	1					205,200	2,500 - 200,000
	V	4		3	1			1		96,000	1,000 - 60,000
	Total	16	2	13	2			1	1	639,500	1,000 - 200,000
Alevin de la grosseur du doigt	I	5		4					1	69,122	1,000 - 20,000
	II	1						1		200	
	III	7		7						62,000	2,000 - 30,000
	IV	2		1	1					62,500	30,000 - 32,500
	V	1		1						16,000	
	Total	16		13	1			1	1	209,822	200 - 32,500
Poissons d'un an et plus	I	9		2	1	5	2			199,216	350 - 85,000
	II	5				3	1		1	37,500	1,100 - 16,000
	III	10		3	2	5	2			58,388	2,000 - 20,000
	IV	5		2	1	2			1	62,200	200 - 55,500
	V	9		1	2	7	1			115,624	500 - 43,500
	VI	1		1		1				6,068	
	Total	39		9	6	23	6		2	478,996	200 - 85,000

Tableau 10c. Ventes de salmonidés en 1977: touladi.

Stade	Région	Nombre d'établissements	Types de ventes A	B	C	D	E	F	X	Total des ventes	Etendue
Alevin	I	2		2						25,000	5,000 - 20,000
	V	1	1	1						50,000	
	Total	3	1	3						75,000	5,000 - 50,000
Alevin de la grosseur du doigt	I	4	1	4						72,725	9,000 - 34,000

Tableau 11. Pertes rapportées.

Espèce	Région	Nombre de répondants	Alevins				Alevins de la grosseur du doigt				Alevins d'un an				Poissons de plus d'un an			
			0 24	25 49	50 74	75 100%	0 24	25 49	50 74	75 100%	0 24	25 49	50 74	75 100%	0 24	25 49	50 74	75 100%
Truite mouchetée	I	16	7	7	1		12	1			9							
	II	9	2	4		2	5	1			4	2			3			
	III	18	8	5	2		13			1	12			1	3			1
	IV	18	6	3	1	4	10				8				6	1		
	V	13	1	2	2	5	11	1			9				6			
	VI	4	2	2			1				1				1			
	Total	78	26	23	6	11	52	3		1	43	2		1	19	1		1
Truite arc-en-ciel (printemps)	I	12	5	1	1	1	5	2			6				1			
	II	7	1	2			5	1			2	1			1			
	III	10	8	7	1	1	9	1	1		8		1		4			
	IV	6	4	1		1	5				3	1			4			
	V	9	3	2	1		7				7				6			
	VI	1					1				1							
	Total	45	21	13	3	3	32	4	1		27	2	1		16			
Truite arc-en-ciel (automne)	I	6	3	2	1		4				3							
	II	3	1			1	1	1		1	1	1			1			
	III	5	2			3	4			1	4				1			
	V	2	1	1			2				2							
	Total	16	7	3	1	4	11	1		2	10	1			2			
Touladi	I	5	5				5				1							

Tableau 12. Distribution des géniteurs dans les régions.

Espèce	Région	1 an	2 ans	3 ans	4 ans	5 ans	Nombre d'installations
Omble de fontaine	I	300	150	1500			4
	III	1760	1530	1030			3
	IV	3500	2400	880	100		6
	V	100	4500		900		4
	Total	5660	8580	3410	1000		17
Truite arc-en-ciel (printemps)	I			385	200	150	4
	III	30	30	30			1
	IV	1000	200	425	75		2
	V		100				
	Total	1030	330	840	275	150	8

Tableau 13. Causes des pertes.

Cause	Région I		Région II		Région III	
	Réponses	Perte	Réponses	Perte	Réponses	Perte
Accidents	6 (18%)		3 (13%)		9 (22%)	
Obstruction du débit	1 (3%)				2 (5%)	48% (2)
Bris mécanique	1 (3%)		1 (4%)	30% (1)		
Panne d'électricité	2 (6%)		1 (4%)		4 (10%)	90% (1)
Inondations	1 (3%)					
Voisins					1 (2%)	
Non spécifié	1 (3%)		1 (4%)	100% (1)	2 (5%)	62% (2)
Nourriture	1 (3%)		1 (4%)		4 (10%)	100% (1)
Maladies	6 (18%)		4 (17%)		5 (12%)	
NPI	2 (6%)	40% (1)	1 (4%)	40% (1)	1 (2%)	60% (1)
Mycose			1 (4%)			
Bactérienne des branchies	3 (9%)		1 (4%)		3 (7%)	24% (2)
Inconnue	1 (3%)	40% (1)	1 (4%)	5% (1)	1 (2%)	
Prédateurs	10 (29%)		6 (26%)		10 (24%)	
Martin-pêcheur						
Héron			1 (4%)	10% (1)		
Vison et loutre					2 (5%)	
Non spécifié	10 (29%)	5% (2)	5 (22%)		8 (20%)	5% (2)
Qualité de l'eau	3 (9%)		3 (13%)		7 (17%)	
pH inapproprié						
Basses températures			1 (4%)	100% (1)	1 (2%)	25% (1)
Températures élevées	2 (6%)		1 (4%)		6 (15%)	45% (2)
Fer	1 (3%)					
Sursaturation Générale			1 (4%)			
Inconnue	4 (12%)	88% (2)	1 (4%)	50% (1)	1 (2%)	50% (1)
Manque d'expérience	4 (12%)		5 (22%)	55% (2)	4 (10%)	95% (1)
Vols					1 (2%)	100% (1)
Nombre de répondants	22		15		23	
Nombre de réponses	34		23		41	

Tableau 13. Causes des pertes (suite).

Cause	Région IV		Région V		Région VI	
	Réponses	Perte	Réponses	Perte	Réponses	Perte
Accidents	5 (14%)		1 (4%)		1 (8%)	
Obstruction du débit	1 (3%)	20% (1)				
Bris mécanique	3 (9%)	23% (3)			1 (8%)	50% (1)
Panne d'électricité	1 (3%)	25% (1)				
Inondations						
Voisins						
Non spécifié			1 (4%)	11% (1)		
Nourriture	5 (14%)	64% (4)	3 (12%)	90% (1)	1 (8%)	
Maladies	6 (17%)		7 (28%)		5 (38%)	
NPI	1 (3%)	70% (1)	5 (20%)	90% (1)	3 (23%)	50% (1)
Mycose	1 (3%)	5% (1)				
Bactérienne des branchies	2 (6%)		2 (8%)		2 (15%)	
Inconnue	2 (6%)	5% (2)				
Prédateurs	9 (26%)		7 (28%)		3 (23%)	
Martin-pêcheur	1 (3%)		1 (4%)	5% (1)		
Héron						
Vison et loutre			1 (4%)			
Non spécifié	8 (23%)	22% (5)	5 (20%)	17% (4)	3 (23%)	20% (1)
Qualité de l'eau	4 (11%)		4 (16%)		2 (15%)	
pH inapproprié			1 (4%)	10% (1)		
Basses températures	1 (3%)	20% (1)	1 (4%)	15% (1)		
Températures élevées						
Fer	1 (3%)					
Sursaturation	2 (6%)	50% (1)	1 (4%)		2 (15%)	30% (1)
Générale			1 (4%)			
Inconnue				55% (2)		
Manque d'expérience	4 (11%)				1 (8%)	
Vols	2 (6%)	100% (1)				
Nombre de répondants	16		14		7	
Nombre de réponses	35		25		13	

Tableau 13. Causes des pertes (suite).

Cause	Nombre de réponses	%	Perte de production
Accidents	25	15	44% (14)
Obstruction du débit	4	2	38% (3)
Bris mécanique	6	4	30% (5)
Panne d'électricité	8	5	58% (2)
Inondations	1	.6	
Voisins	1	.6	
Non spécifié	5	3	59% (4)
Nourriture	15	9	74% (6)
Maladie	33	19	35% (13)
NPI	13	8	58% (6)
Mycose	2	1	5% (1)
Bactérienne des branchies	13	8	24% (2)
Inconnue	5	3	14% (4)
Prédateurs	45	26	14% (16)
Martin-pêcheur	2	1	5% (1)
Héron	1	.6	10% (1)
Vison et loutre	3	2	
Non spécifié	39	23	15% (14)
Qualité de l'eau	23	14	38% (9)
pH inapproprié	1	.6	10% (1)
Basses températures	4	2	40% (4)
Températures élevées	9	5	45% (2)
Fer	2	1	
Sursaturation	5	3	40% (2)
Générale	2	1	
Inconnue	8	5	64% (6)
Manque d'expérience	19	11	68% (3)
Vols	3	2	100% (2)
Nombre de répondants	97		
Nombre de réponses	171		

Tableau 14. Produits chimiques utilisés par les pisciculteurs privés.

Produit	Utilisation	Régions						Total
		I	II	III	IV	V	VI	
Vert malachite	Contrôle des mycoses	11	6	13	9	8	2	49
Sel	Fortifiant	10	4	8	6	6		34
Formol	Fortifiant	4	1	1	4	2	1	13
Suppléments vitaminiques	Croissance	2		1	1			4
Sulfate de cuivre	Contrôle des mycoses	2			1			3
Cutrine	Contrôle des algues	1		1				2
Antibiotiques	Maladies bactériennes	1		1				2
Roccal	Maladie bactérienne des branchies			1				1
MS222	Anesthésique			1				1
Sel d'ammonium quaternaire	Désinfectant	1						1
Chlore stabilisé	Désinfectant			1				1
Rien				4			1	5
Nombre total de réponses		32	11	32	21	16	4	116
Nombre total de répondants		15	7	20	10	8	3	63

Tableau 15. Aliments utilisés par les pisciculteurs privés.

Marque ou produit	Région						Total
	I	II	III	IV	V	VI	
Purina	19	16	22	19	15	8	99
Ewos	12	6	3	4	5	1	31
Rose Brand	2		1	2	3	1	9
Agway		2	6	1			9
Silver cup				1	2	1	4
Co-op	1				1		2
Foie	8	5	14	9	7	2	45
Crevettes séchées			1	1			2
Poisson congelé				1			1
Répondants utilisant 1 aliment	12	8	10	8	8	4	50
Répondants utilisant 2 aliments	9	6	7	6	4	4	36
Répondants utilisant 3 aliments	4	3	8	6	5		26
Nombre total de répondants	25	17	25	20	17	8	112
Poids total (tonnes) d'aliments achetés	168.68	31.61	63.55	58.20	41.08	10.17	373.29

Tableau 16. Points d'eau.

Point	Région						Total
	I	II	III	IV	V	VI	
Sources							
Nombre d'entreprises	16	8	13	16	9	8	70
Nombre de sources	29	15	30	31	11	10	126
Etendue de température(C)	3-5	2-12	3-13	2-15	3-14	0-20	0-20
Etendue du débit ($L\ s^{-1}$)	30-10500	45-900	14-450	36-1000	75-2250	14-360	14-10500
Puits pompés							
Nombre d'entreprises	4	7	13	8	4	1	37
Nombre de puits	9	16	21	13	4	1	64
Etendue de température	?	7-9	6-10	6-15	5-9	?	6-15
Etendue du débit	158-450	23-230	9-230	38-450	18-230	?	9-450
Puits artésiens							
Nombre d'entreprises	5	2	2	4	1	1	15
Nombre de puits	11	5	3	13	1	1	34
Etendue de température	8-10	?	6-9	6-7	?	?	6-10
Etendue du débit	32-140	99	113	?	18	?	18-140
Ruisseaux, etc.							
Nombre d'entreprises	10	6	15	9	8	3	51
Nombre de ruisseaux	12	6	18	12	11	3	62
Etendue de température	0-25	0-16	0-27	0-25	0-22	0-24	0-27
Etendue du débit	72-13500	0-360	68-4500	450-9000	270-13500	?	0-13500
Nappe phréatique							
Nombre d'entreprises	1	2		1			4
Etendue de température	2-9	10-18		?			2-18
Etendue du débit	1-125	36		378			1-378
Eau de municipalité							
Nombre d'entreprises			1		2		3
Etendue de température			?		2-11		2-11
Etendue du débit			?		27-9000		27-9000
1 point d'eau utilisé	15	9	8	8	8	3	51
2 points d'eau utilisés	7	5	10	8	5	3	38
3 points d'eau utilisés	6	2	5	4	3	1	21
4 points d'eau utilisés		1	6	2	1	1	11

Tableau 17. Recyclage de l'eau.

Région	Nombre de répondants	Nombre de répondants qui font le recyclage	Quantité d'eau recyclée (%)	Etendue (%)
I	27	4 (15%)	66 (2)	-
II	17	10 (59%)	63 (5)	25 - 90
III	25	9 (36%)	60 (8)	25 - 90
IV	22	12 (55%)	54 (6)	10 - 80
V	17	5 (29%)	44 (4)	10 - 75
VI	8	5 (62%)	32 (2)	15 - 50
Total	116	45 (39%)	55 (27)	10 - 90

Tableau 18. Contrôle de la température.

Région	Nombre de répondants	Nombre de répondants qui réchauffent l'eau
I	27	8 (30%)
II	17	0 (0%)
III	25	3 (12%)
IV	22	3 (14%)
V	17	1 (6%)
VI	8	2 (25%)
Total	116	17 (15%)

Tableau 19. Aération de l'eau.

Méthode d'aération	Région						Total
	I	II	III	IV	V	VI	
Chutes	11	1	8	3	4		27
Agitation en surface	2	1	2	2		1	8
Pompes	1	7	10	10	2	1	31
Système Venturi	1		1		1		3
Diffuseur	1		1	4		3	9
Non spécifié		1					1
Nombre de répondants	27	17	25	22	17	8	116
Nombre de répondants qui font l'aération de l'eau	13	10	18	15	6	5	67

Tableau 20. Pompes.

Variable	Région						Total
	I	II	III	IV	V	VI	
Nombre de répondants	27	17	25	22	17	8	116
Nombre de répondants utilisant des pompes	9 (33%)	14 (82%)	20 (80%)	19 (86%)	9 (53%)	3 (38%)	74 (64%)
Nombre de pompes	39	58	104	82	27	5	315
Puissance minimale (C.V.)	1/3	1/4	1/3	1/3	1/3	1/3	1/4
Puissance maximale (C.V.)	5	3	5	25	15	1	25

Tableau 21. Systèmes d'appoint.

Système	Région						Total
	I	II	III	IV	V	VI	
Génératrice	6	9	9	6	4	3	37
Alarme	4	3	3	1	2	1	14
Pompe	3	2	9	6	5		25
Nombre de répondants	27	17	25	22	17	8	116
Nombre de répondants ayant un système d'appoint	8 (30%)	9 (53%)	15 (60%)	10 (45%)	9 (53%)	3 (38%)	54 (47%)

Tableau 22. Activités en amont.

Activité	Région						Total
	I	II	III	IV	V	VI	
Pisciculture			1		1		2
Foresterie	7	3	14	14	9	5	52
Agriculture	12	11	14	10	6	1	54
Mine		1	1	1			3
Industrie		1					1
Résidences	11	5	7	2	8		33
Aucune	2	2	2	1		2	9
Deux activités	3	3	6	7	7		26
Trois activités	1	1	4				6
Nombre de répondants	27	17	25	22	17	8	116

Tableau 23. Matériel d'élevage.

Matériel	Région						Total
	I	II	III	IV	V	VI	
Nombre de répondants	26	17	25	19	17	7	111
Nombre d'auges	449	149	208	138	288	32	1264
Nombre d'entreprises	17	9	19	10	11	6	72
Fréquence par établissement	3-80	1-40	1-40	1-29	4-104	2-7	1-104
Nombre de bassins	54	30	16	29	107	8	244
Nombre d'entreprises	11	6	4	7	11	2	41
Fréquence par établissement	1-12	3-8	2-6	1-9	2-37	2-6	1-37
Nombre de caniveaux en terre	37	13	9	19	32	3	113
Nombre d'entreprises	10	5	3	5	5	2	30
Fréquence par établissement	2-7	2-4	1-4	1-8	1-11	1-2	1-11
Nombre de caniveaux en béton	115	4		15	1		135
Nombre d'entreprises	11	1		3	1		16
Fréquence par établissement	1-28	4		1-8	1		1-28
Nombre d'étangs circulaires	24	9	45	33	44	6	161
Nombre d'entreprises	6	5	11	10	5	2	39
Fréquence par établissement	1-8	1-3	2-9	1-7	2-30	2-4	1-30
Nombre d'étangs	61	44	96	43	37	17	298
Nombre d'entreprises	21	15	24	17	13	5	95
Fréquence par établissement	1-6	1-9	1-8	1-6	1-7	1-8	1-9
Bassins d'incubation à courant vertical	8		6			1	15
Nombre d'entreprises	3		1			1	5
Fréquence par établissement	1-6		6			1	1-6

Tableau 24. Opinions des gérants sur la question à savoir s'ils exploitent leur emplacement de façon maximale.

Région	Oui	Non	Nombre de répondants
I	5 (28%)	13 (72%)	18
II	3 (30%)	7 (70%)	10
III	4 (21%)	15 (79%)	19
IV	1 (10%)	9 (90%)	10
V	1 (12%)	7 (88%)	8
IV		4	4
Total:	14 (20%)	55 (80%)	69

Tableau 25. Opinions des gérants sur la question à savoir s'ils peuvent calculer leur marge de profit.

Région	Oui	Non	Nombre de répondants
I	5 (71%)	2 (29%)	7
II		3	3
III	2 (22%)	7 (78%)	9
IV	1 (14%)	6 (86%)	7
V	1 (20%)	4 (80%)	5
VI	3 (75%)	1 (25%)	4
Total:	12 (34%)	23 (66%)	35

Tableau 26. Remarques relatives à l'établissement de restrictions de zone.

Région	Nombre de répondants	A	B	C	D	E	F	G	H	I
I	6		3	1	1	1	1			
II	3	1	1	1						
III	13	1	6	3		2	1			
IV	4		1	2			1		1	
V	6		2	1		1	1	1		
VI	1									1
Total:	33	2	13	8	1	4	4	1	1	1

A- Les répondants croient que les modifications à la législation relative à l'omble de fontaine a fait plus que compenser certains effets négatifs des restrictions de zone.

B- Il n'y a eu aucun effet.

C- L'impact des restrictions de zone n'est pas connu.

D- Les répondants prétendent que les restrictions de zone n'ont pas réussi à résoudre les problèmes soulevés par l'ensemencement de la truite arc-en-ciel par les entreprises privées.

E- Les nouvelles lois les ont forcé à délaisser les espèces qu'ils élevaient jusqu'alors.

F- Les répondants soutiennent qu'ils ont perdu des clients éventuels dans les zones restrictives.

G- Ils affirment qu'il y a eu une augmentation de la concurrence de la part des établissements passant de l'élevage de la truite arc-en-ciel à celui de l'omble de fontaine.

H- Ils ont perdu des ventes de truite arc-en-ciel aux clients auxquels avait été retiré le droit de l'élever.

I- Les restrictions ont entraîné la fermeture de l'établissement.

Tableau 27. Remarques relatives à l'abolition des clubs privés sur les terres louées.

Région	Nombre de répondants	A	B	C	D	E	F	G	H	I
I	11	3		1	3	1			2	3
II	5	1	1		1				1	3
III	16	7	3		4		1	1		3
IV	8	1	2	2	4			1		3
V	6	3	2	1						
VI										
Total:	46	15	8	4	12	1	1	2	3	12

A- Il n'y a eu aucun effet.

B- Les effets ne sont pas encore connus.

C- Les répondants croient qu'ils ont perdu des possibilités d'expansion.

D- Les répondants doivent modifier leur type de production.

E- Le marché est instable et non favorable à l'investissement à cause de l'abolition des clubs privés.

F- Le nombre de pêcheurs "qui payent" a diminué par suite de l'augmentation du nombre de lieux de pêche à leur disposition.

G- Les répondants affirment que la concurrence est plus forte puisque le marché est plus restreint.

H- Ils sont d'avis que les achats compensatoires qu'on leur offre sont insuffisants.

I- Ils prétendent qu'ils ont subi des pertes de vente aux clubs, ou aux entreprises piscicoles qui approvisionnaient les clubs en 1977-1978, comparé aux années antérieures.

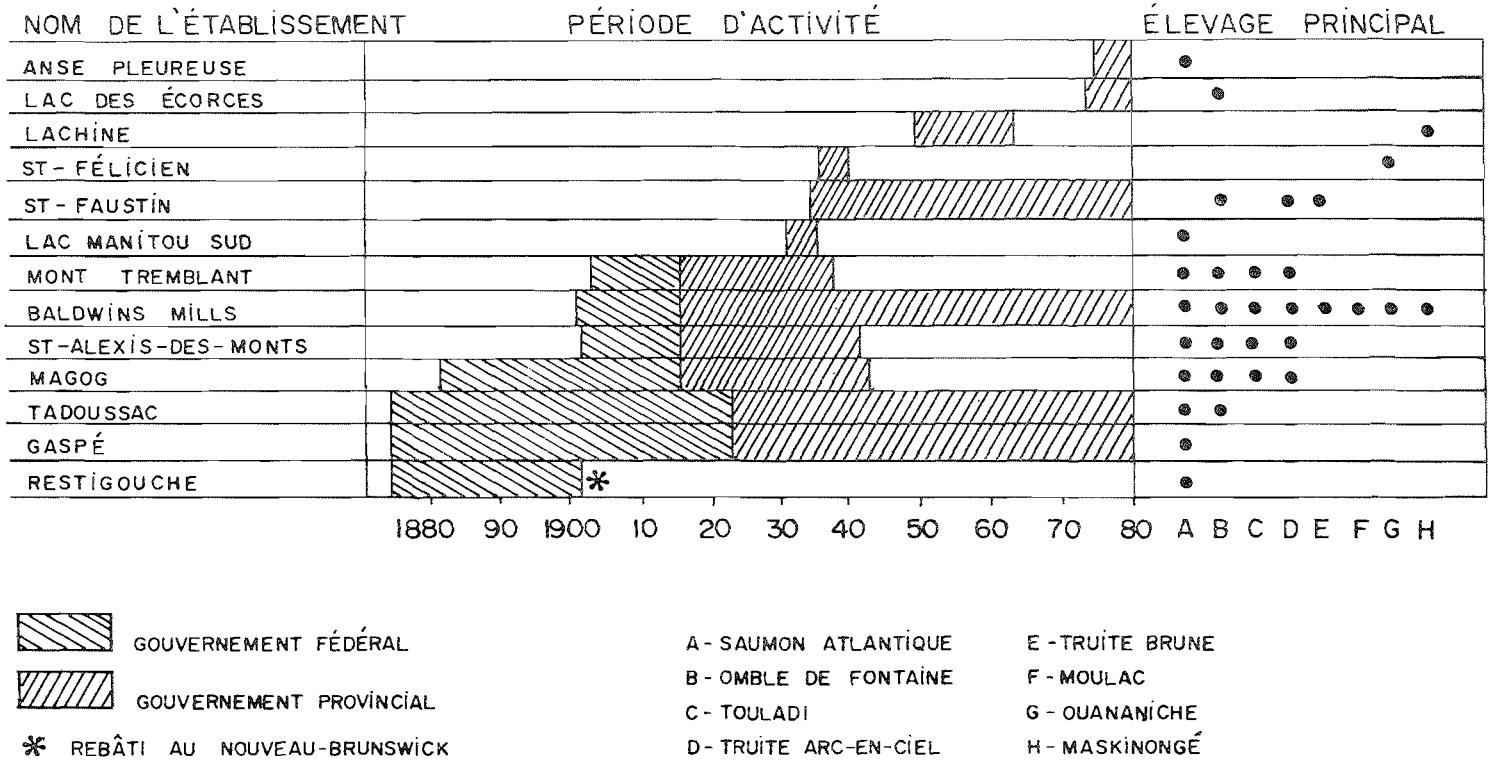

Figure 1. Etablissements piscicoles gouvernementaux au Québec, de 1875 à 1980.

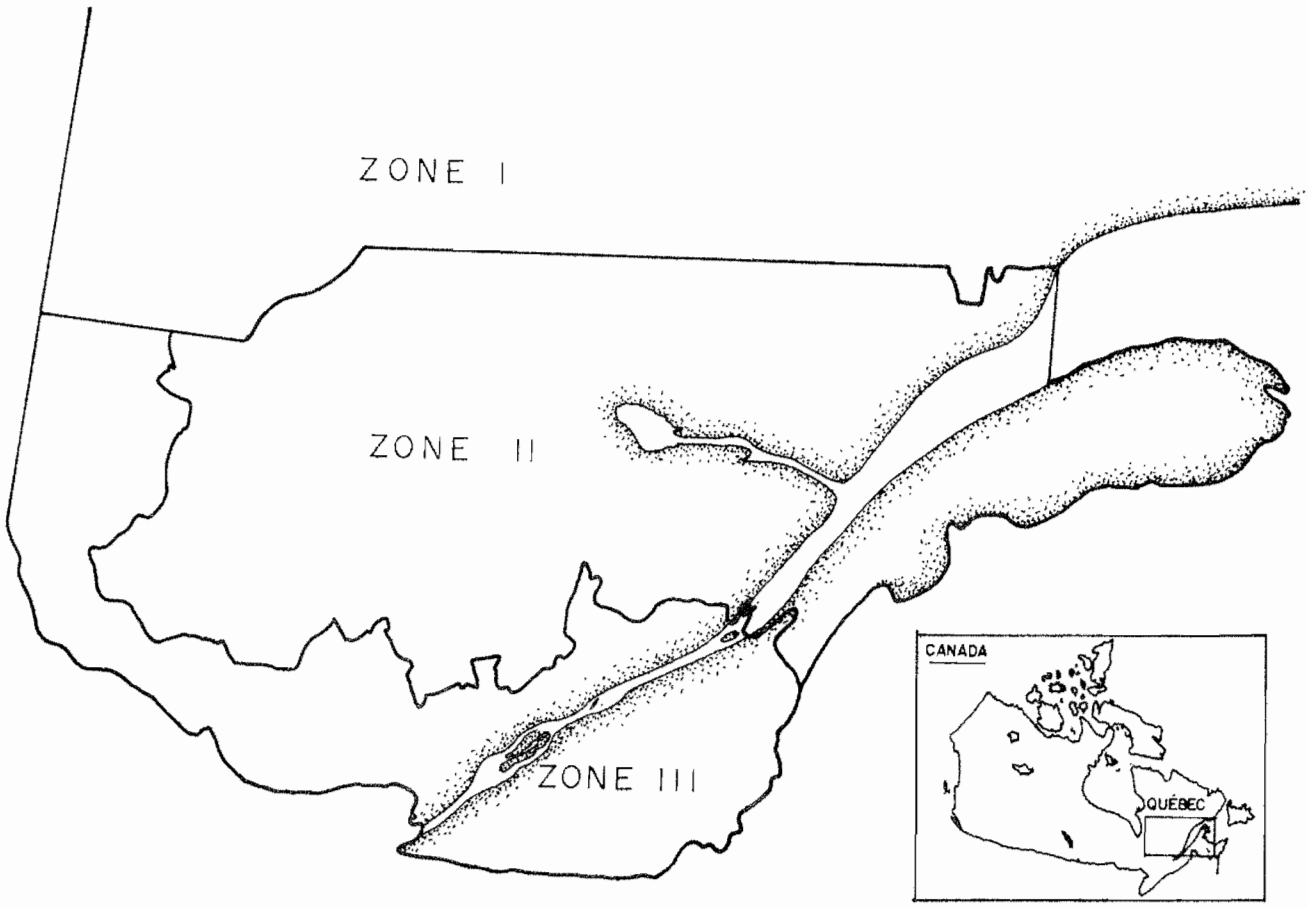

Figure 2. Zones de pisciculture. Zone I: l'ensemencement et l'élevage sont interdits. Zone II: l'ensemencement et l'élevage d'espèces exotiques sont interdits. Zone III: un permis pour l'ensemencement d'espèces exotiques est requis mais il n'y a aucune restriction d'élevage.

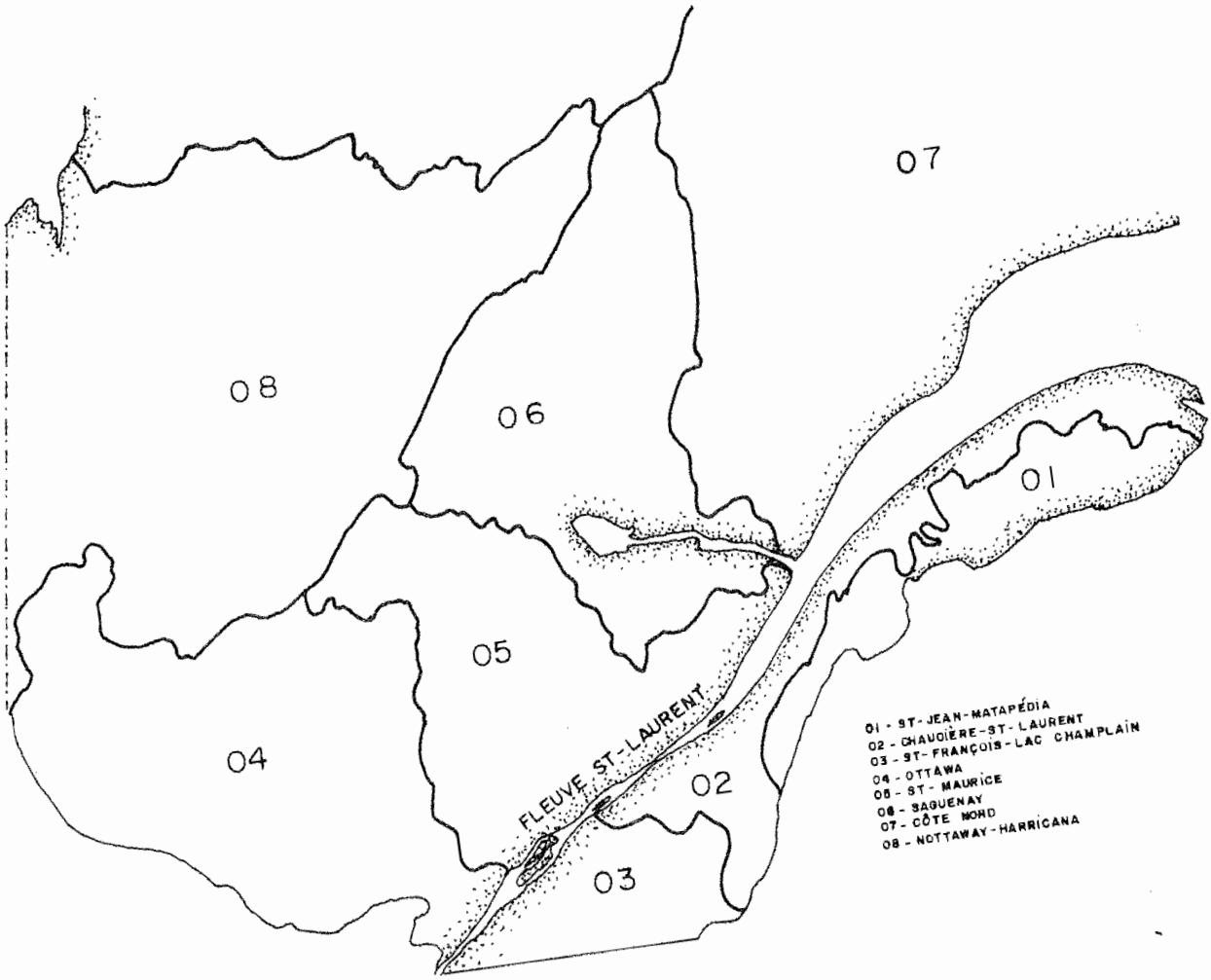

Figure 3. Zones hydrographiques.

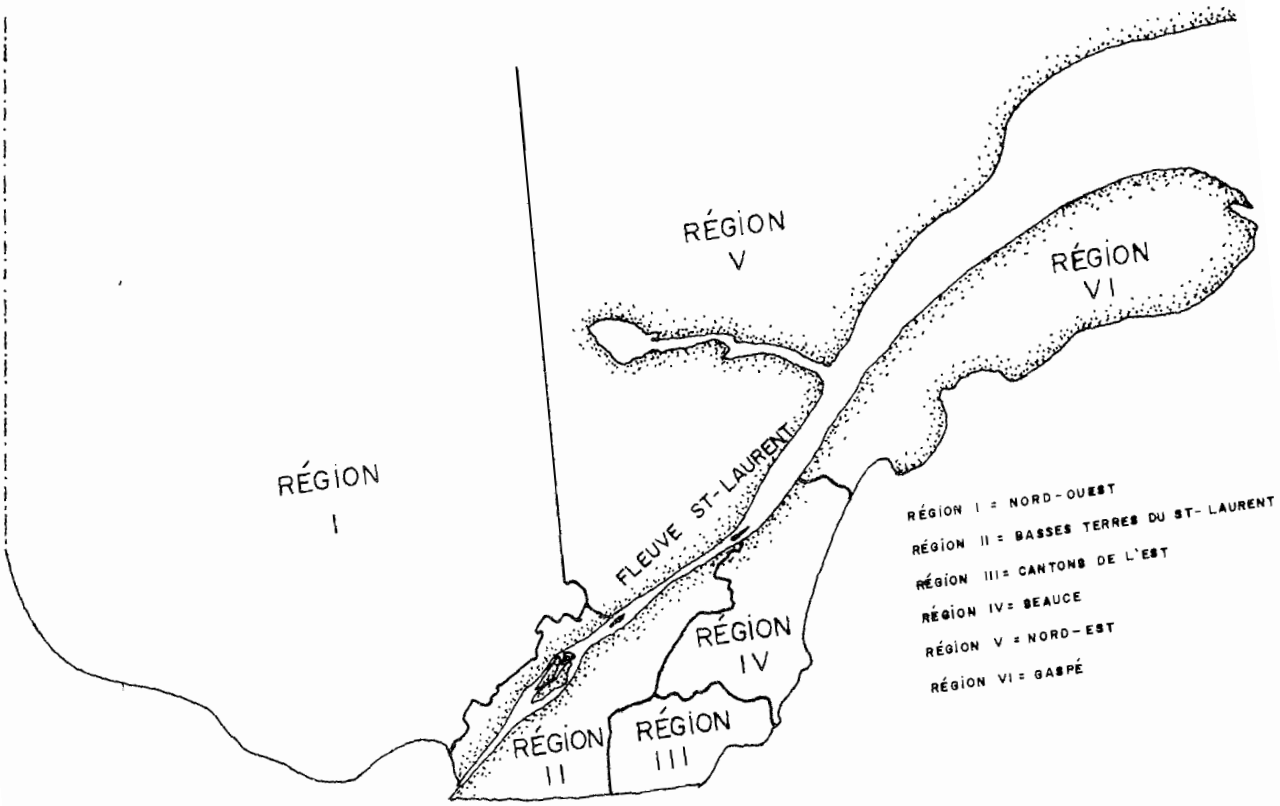

Figure 4. Régions piscicoles.

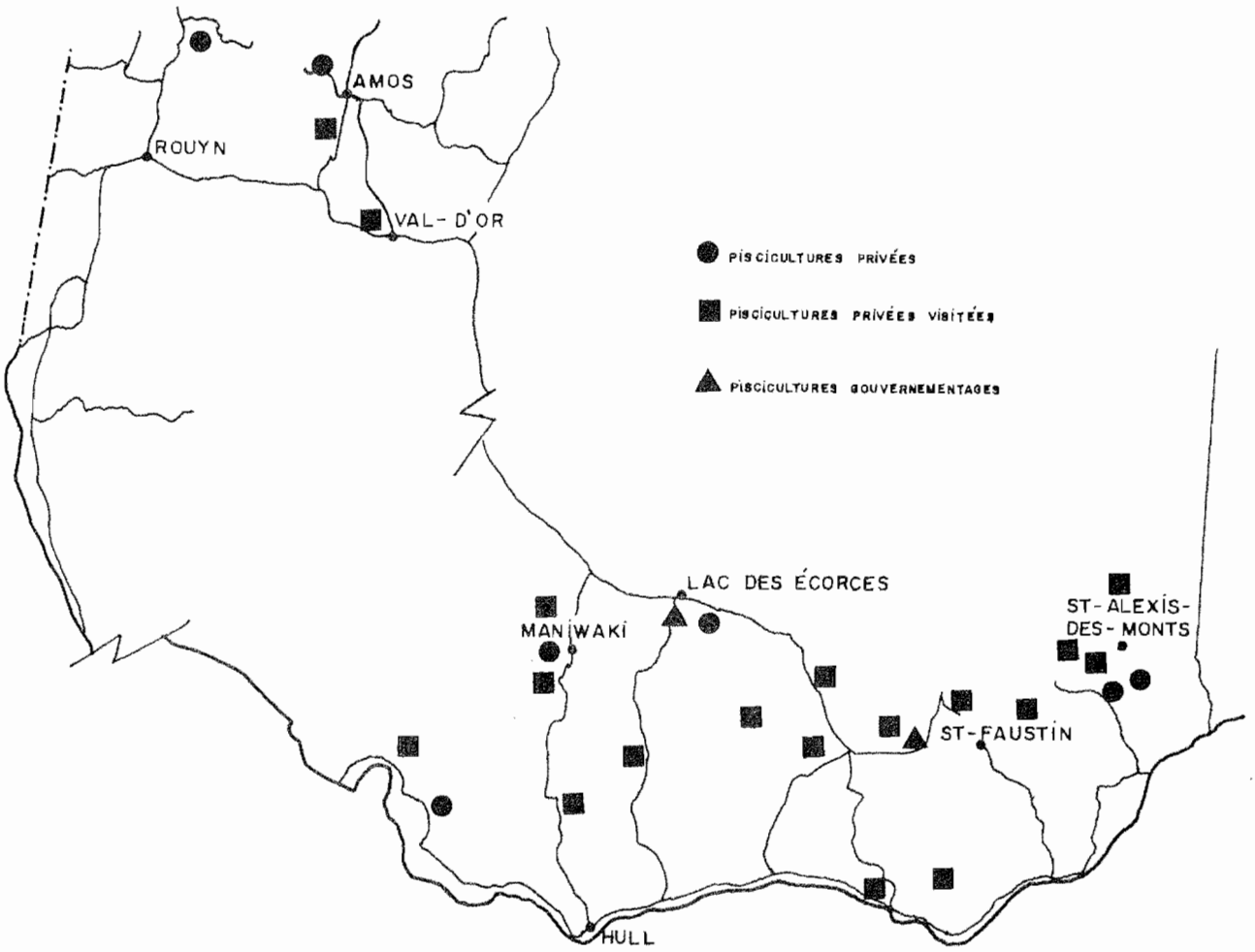

Figure 5. Région I: Nord-ouest du Québec.

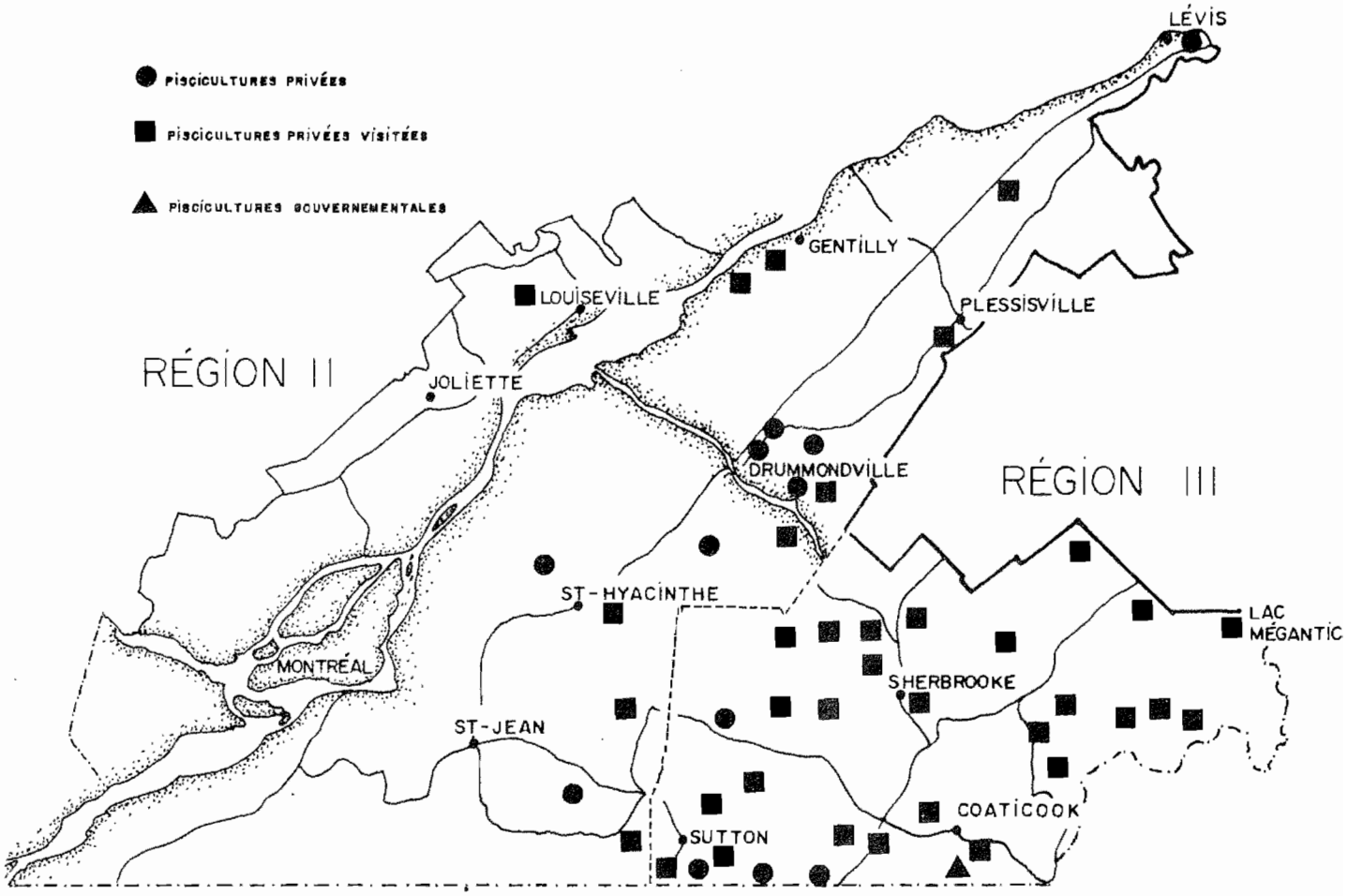

Figure 6. Region II: Vallée du Saint-Laurent, et Région III: Cantons de l'Est.

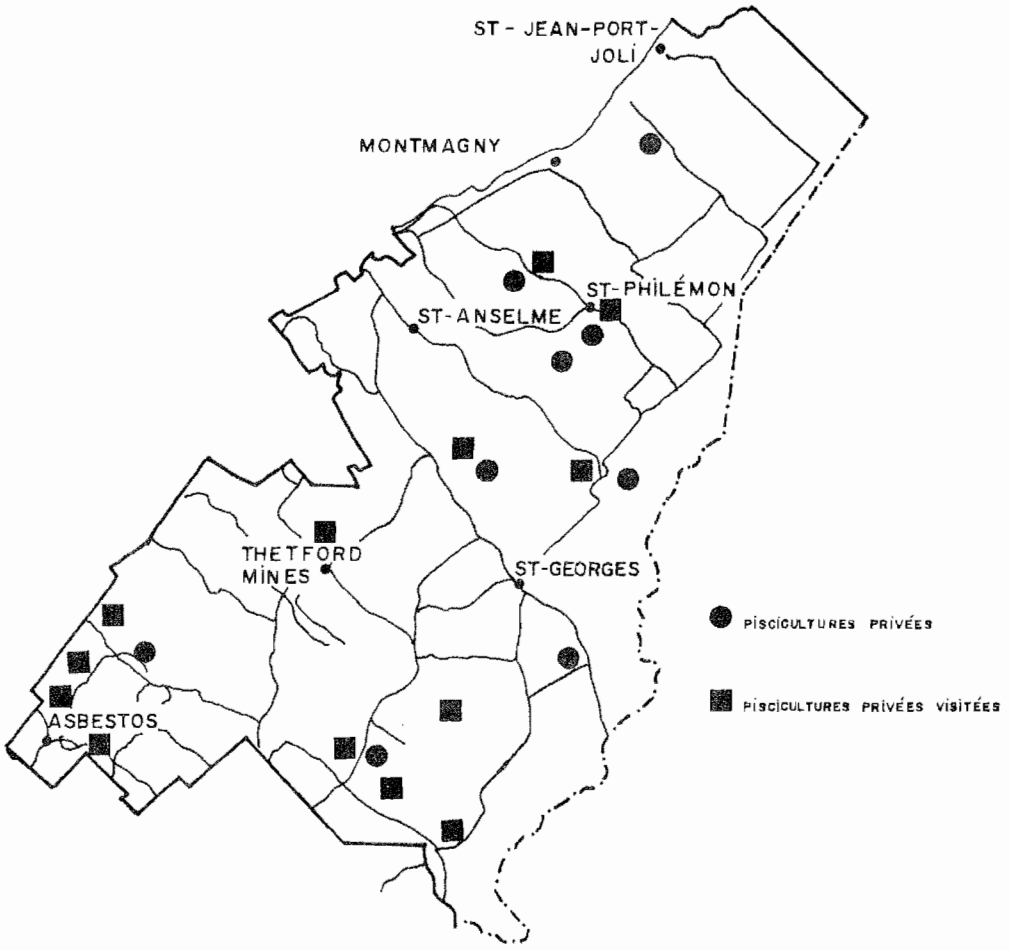

Figure 7. Region IV: Beauce.

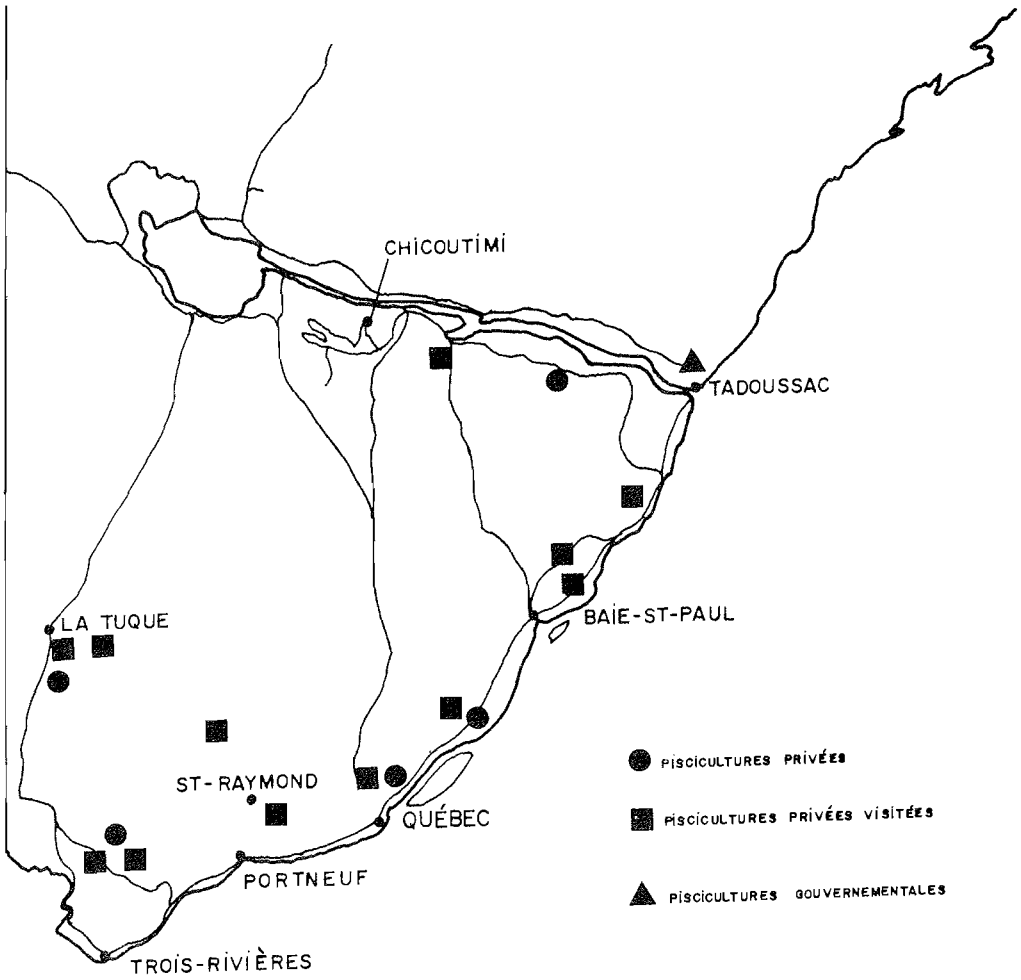

Figure 8. Region V: Nord-est du Québec.

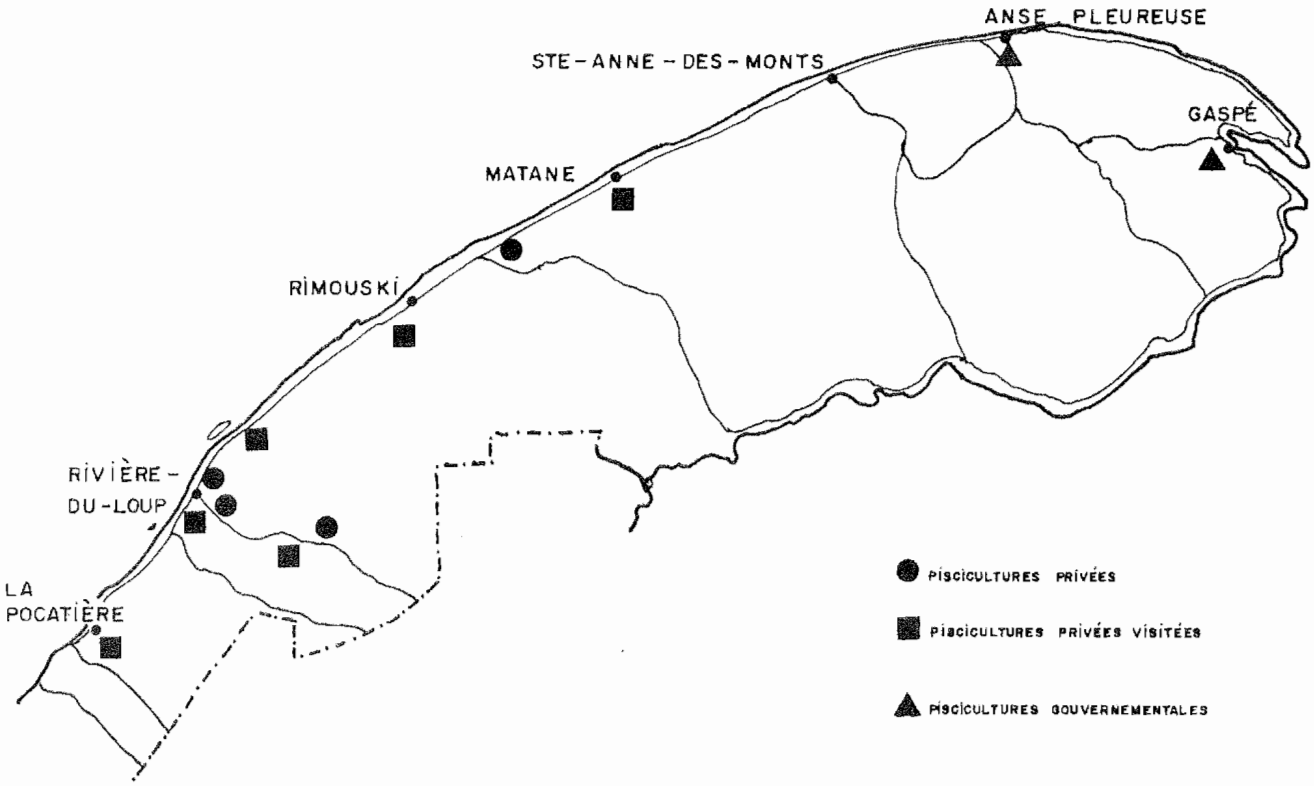

Figure 9. Region VI: Gaspé.

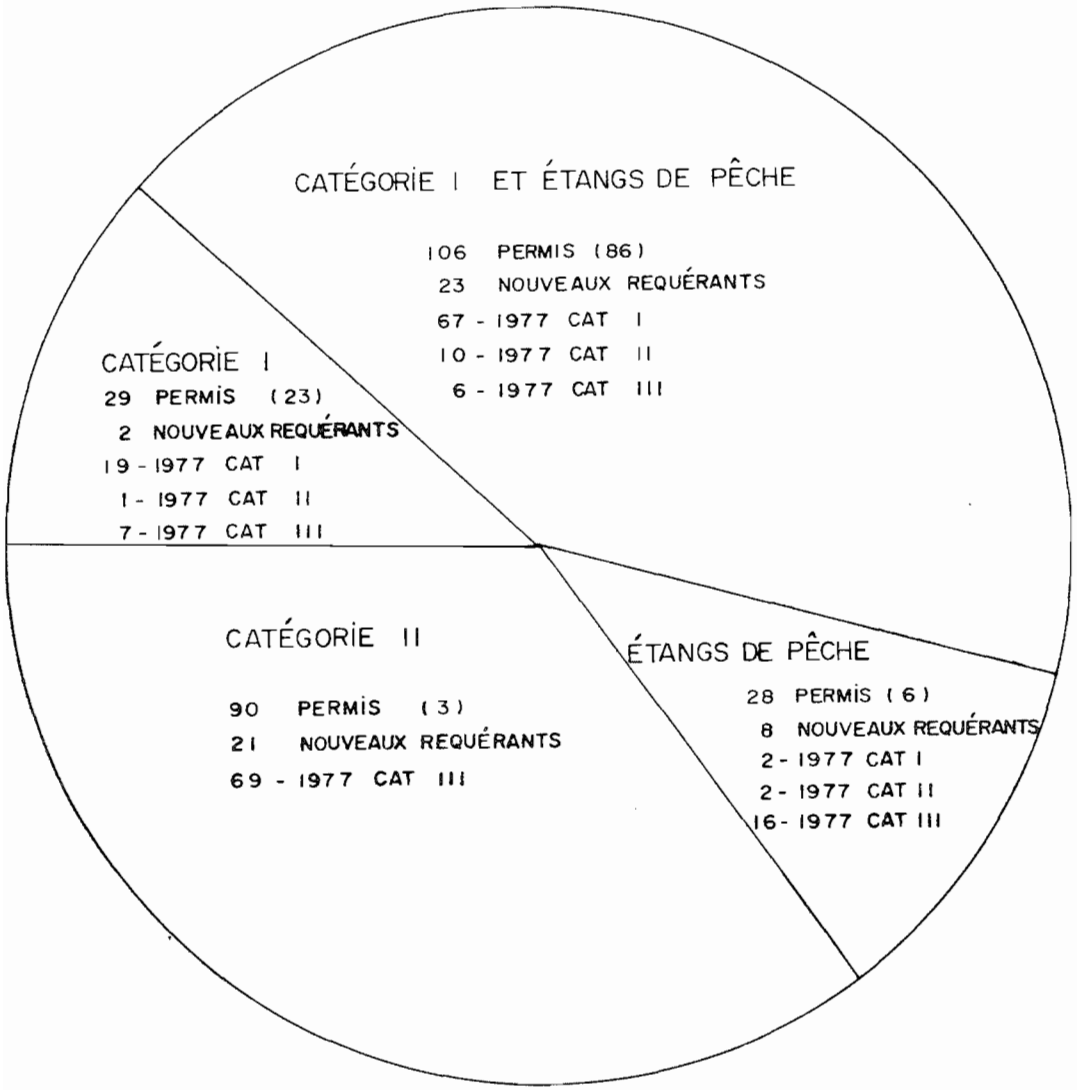

Figure 10. Nombre de licences de pisciculture délivrées.

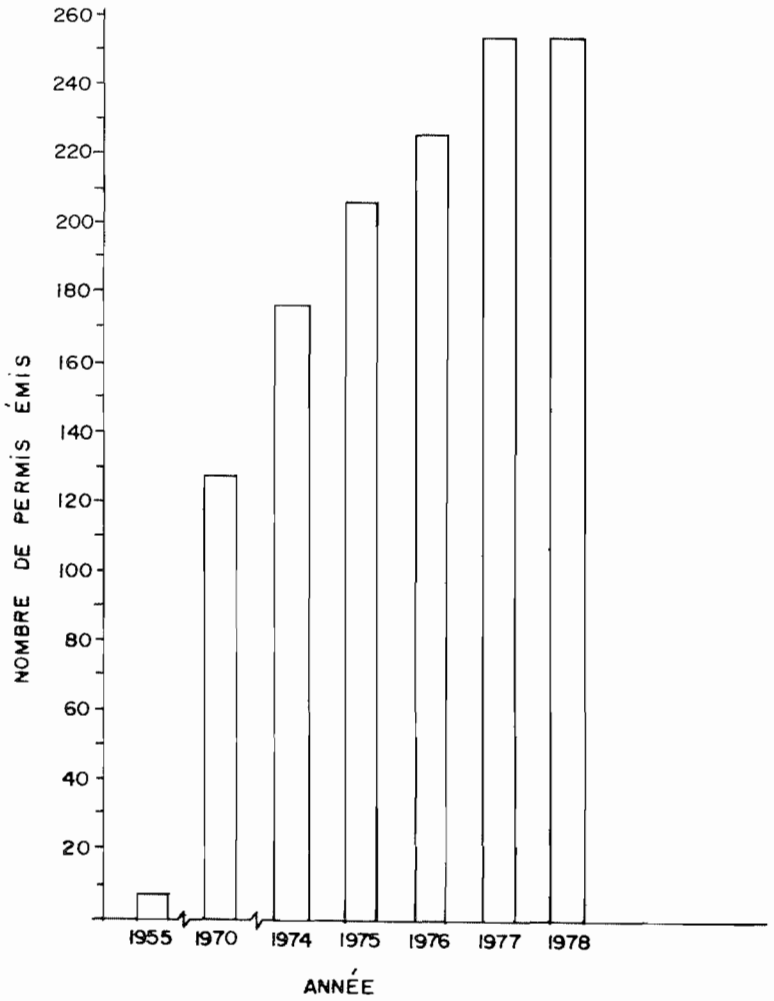

Figure 11. Catégories de licences en 1978, tenant compte des modifications aux catégories de 1977. Les chiffres entre parenthèses représentent le nombre d'entreprises visitées.

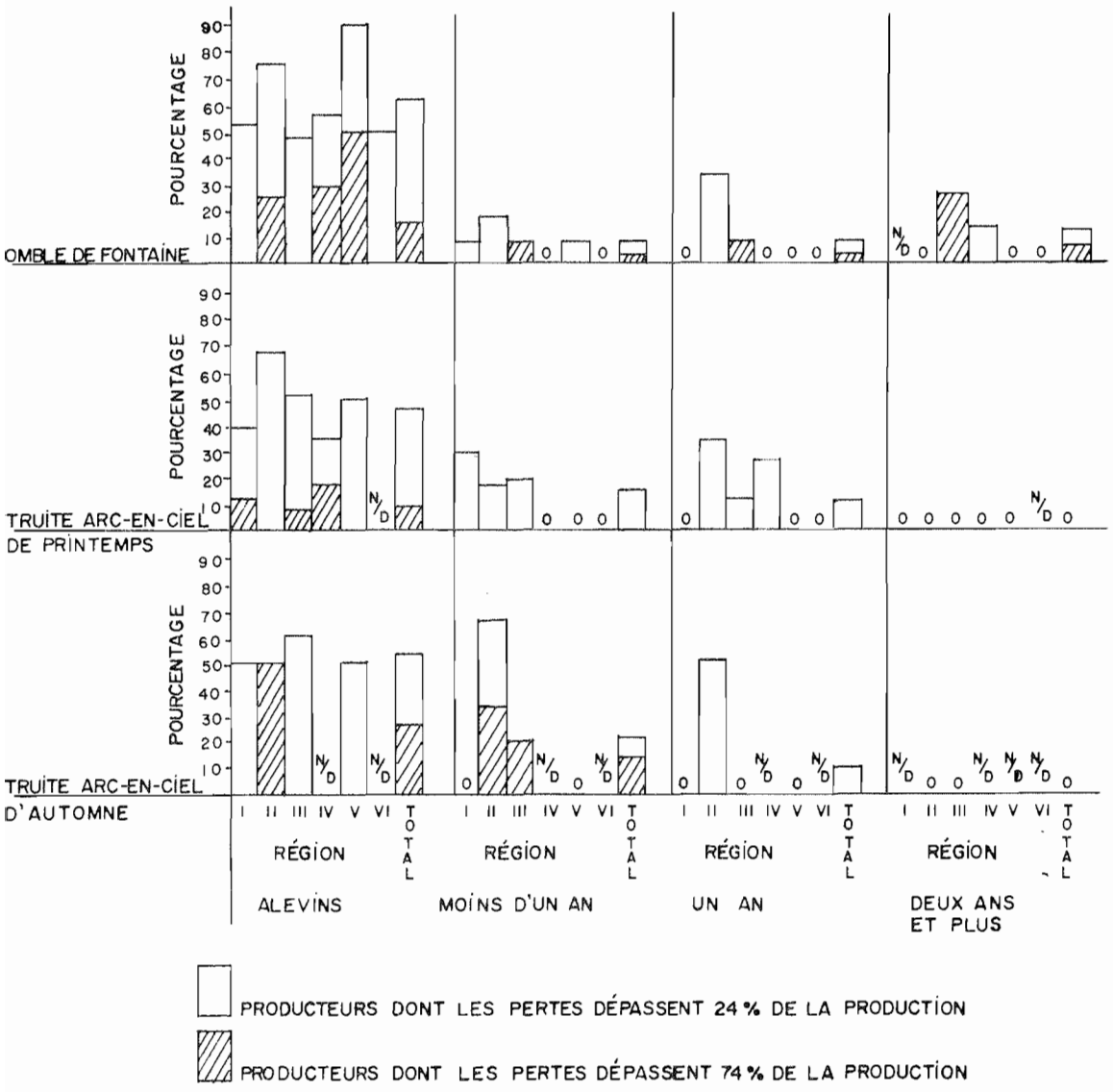

Figure 12. Pertes par espèce, stade de développement et région.

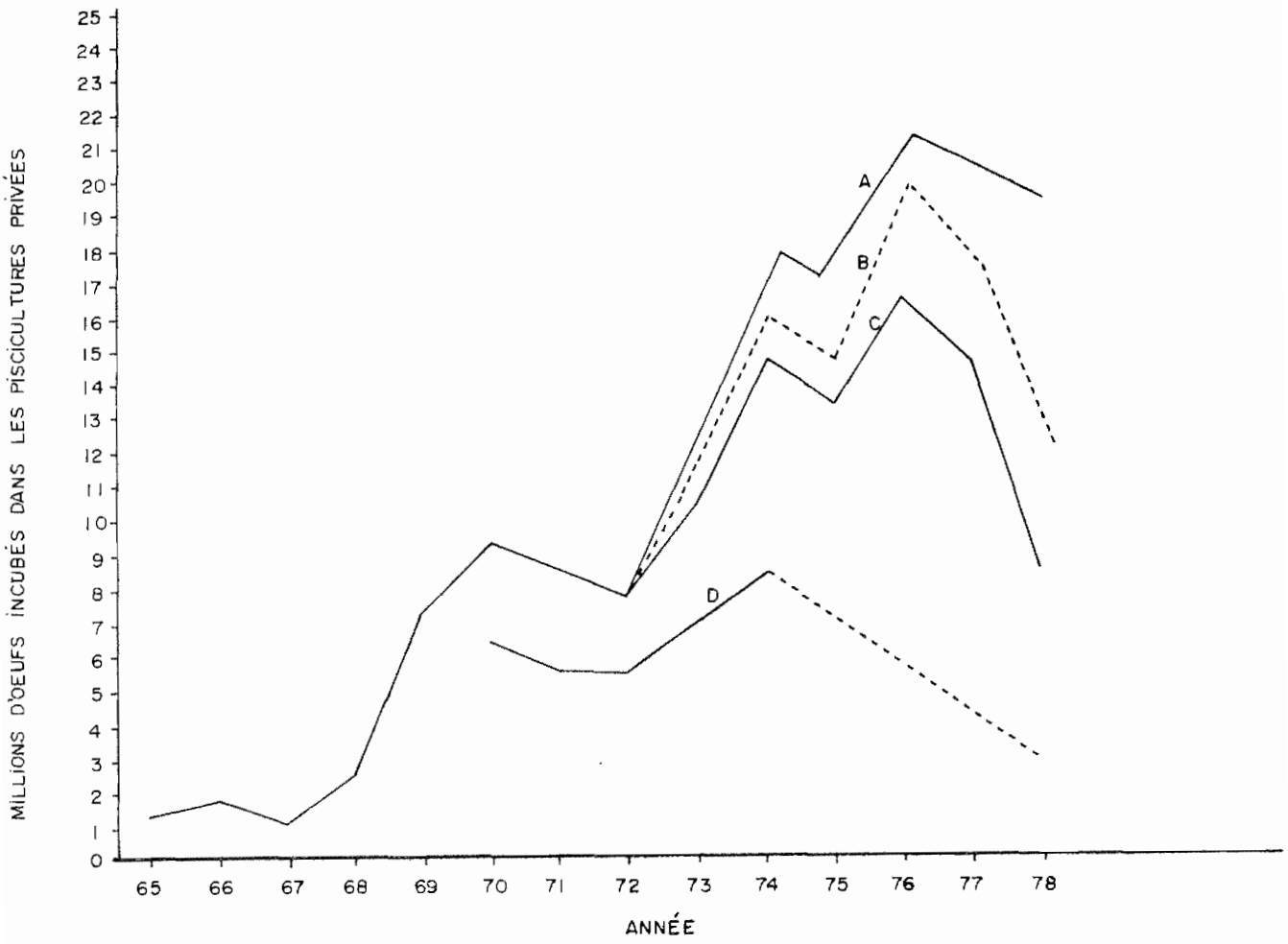

Figure 13. Ventes d'oeufs de salmonidés aux établissements piscicoles privés et nombre d'oeufs incubés. A = Total de l'incubation. B = Total des ventes. C = Ventes du MLCPQ. D = Importations du MLCPQ. La ligne pointillée indique qu'il s'agit d'une estimation.

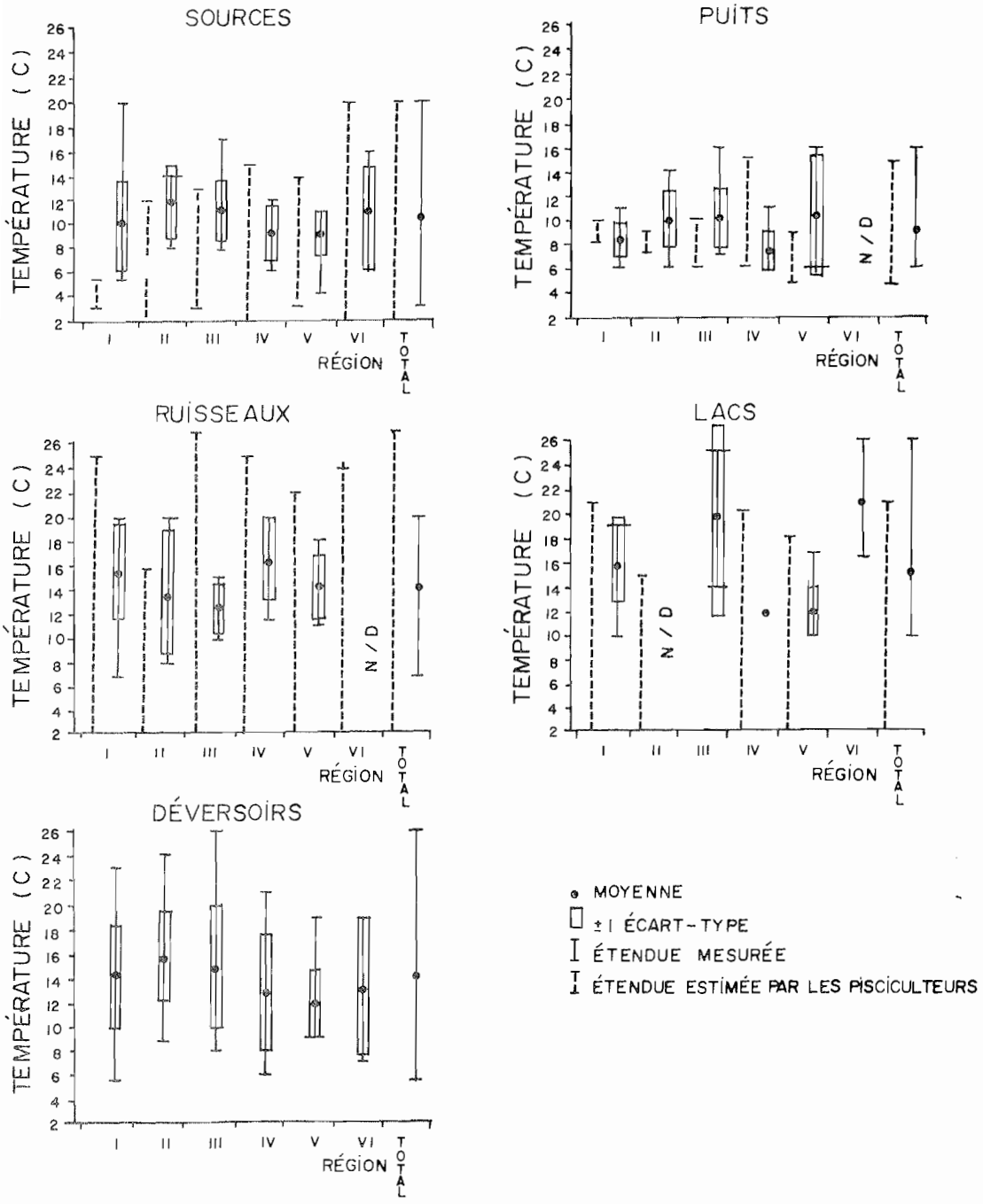

Figure 14. Température.

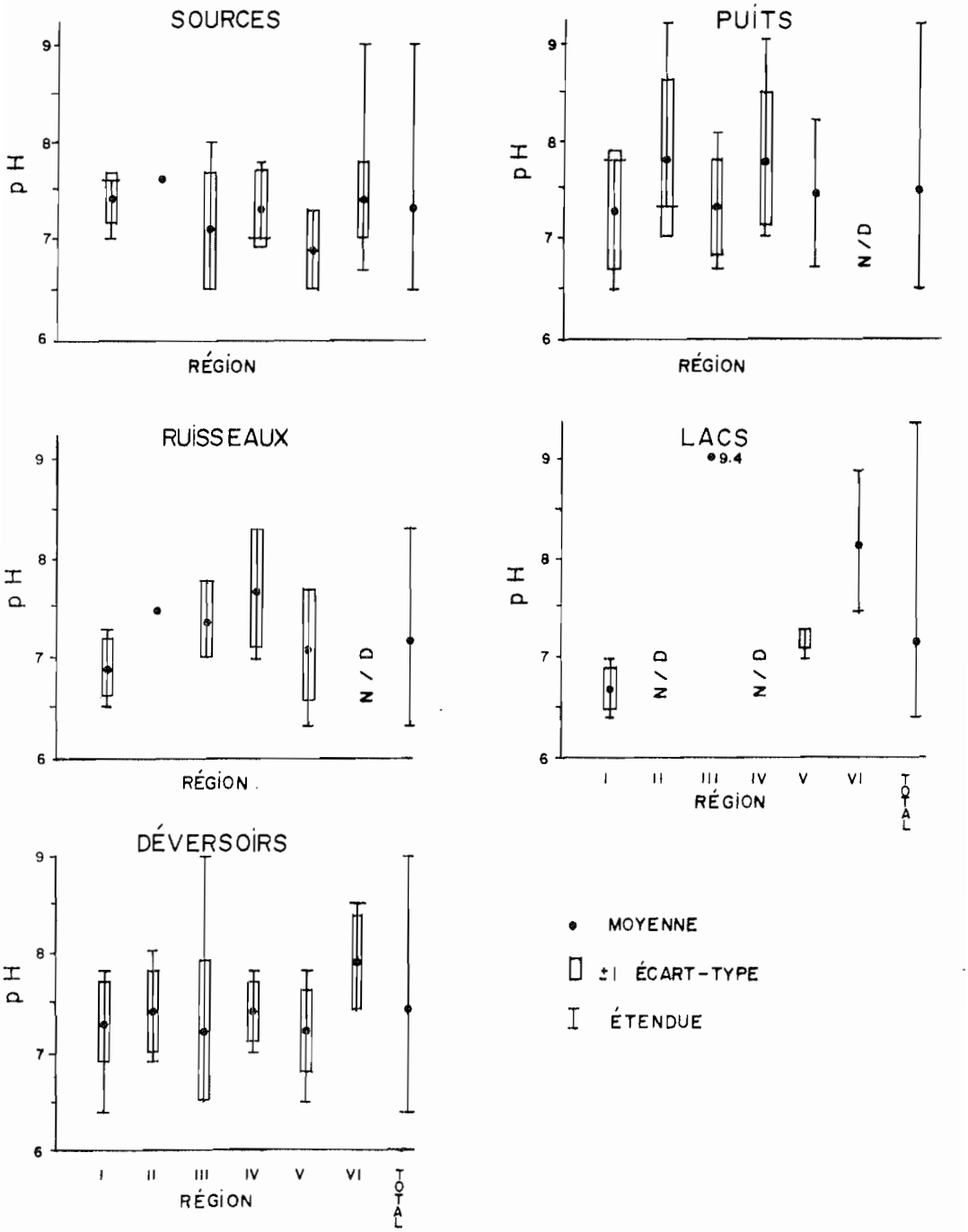
SOURCES
PUITS
RUISSEAUX
LACS
DÉVERSOIRS
pH
RÉGION
N/D
9.4
I
II
III
IV
V
VI
TOTAL
MOYENNE
±1 ÉCART-TYPE
ÉTENDUE

Figure 15. pH.

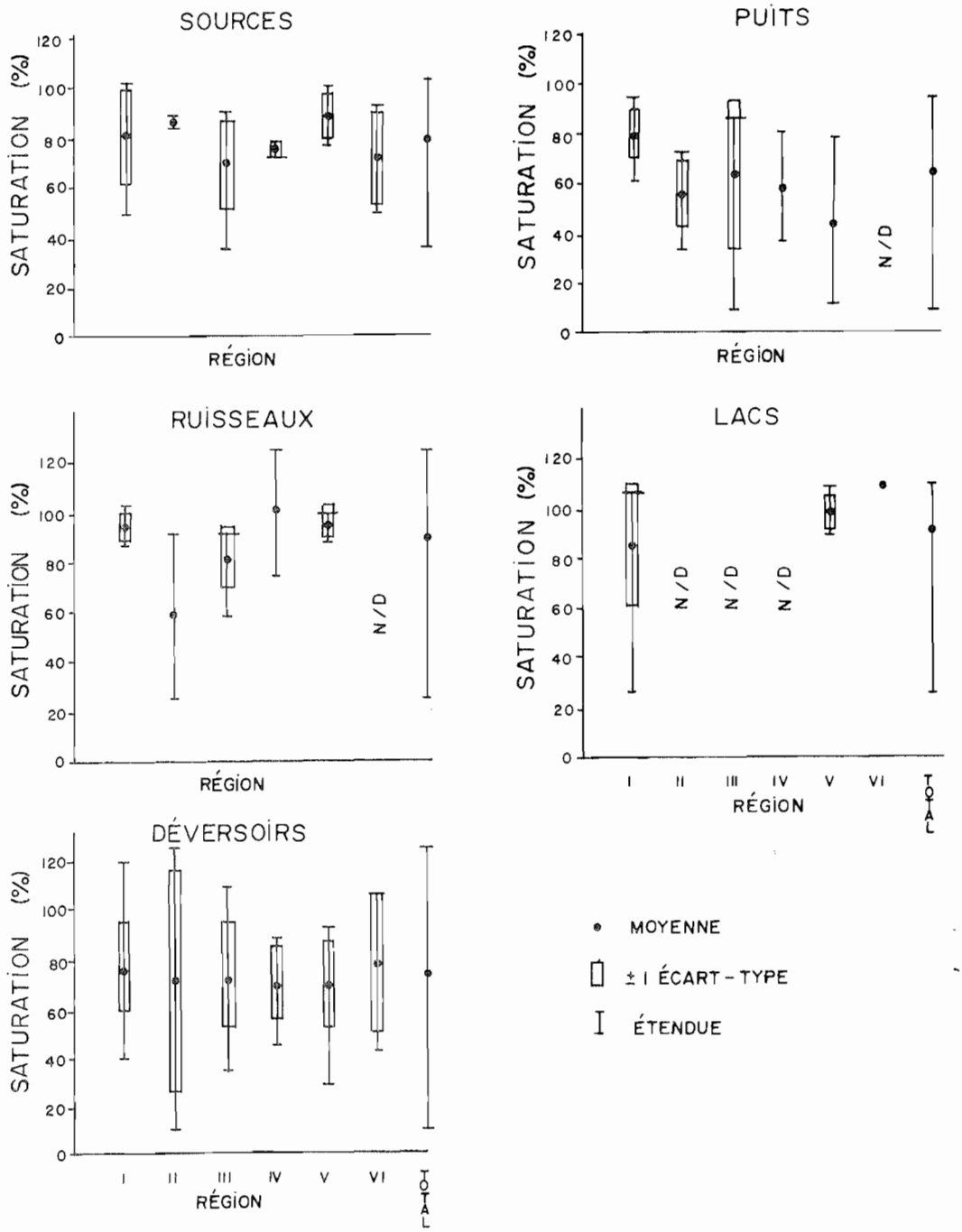

Figure 16. Oxygène dissous.

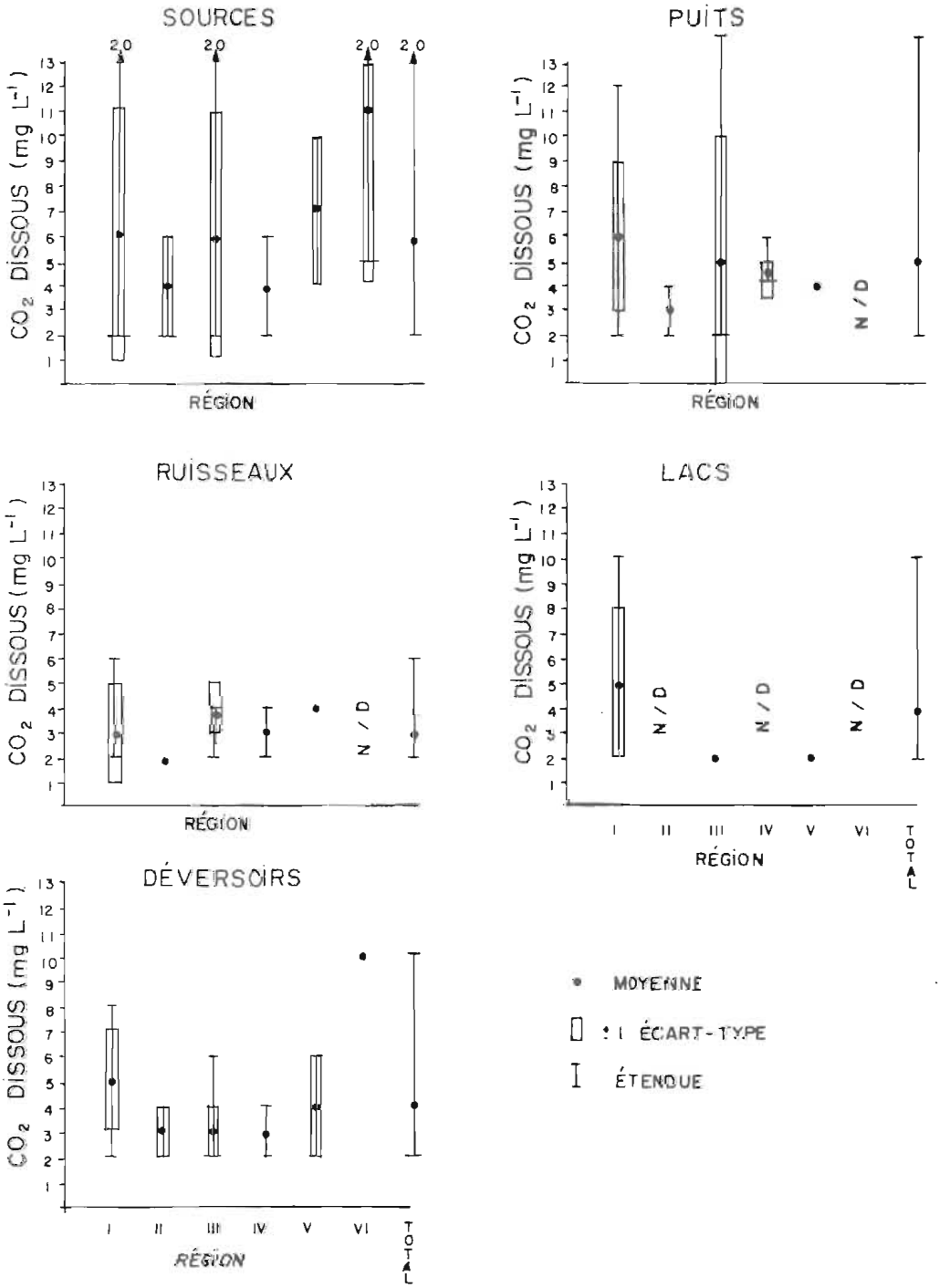

Figure 17. Bioxide de carbone.

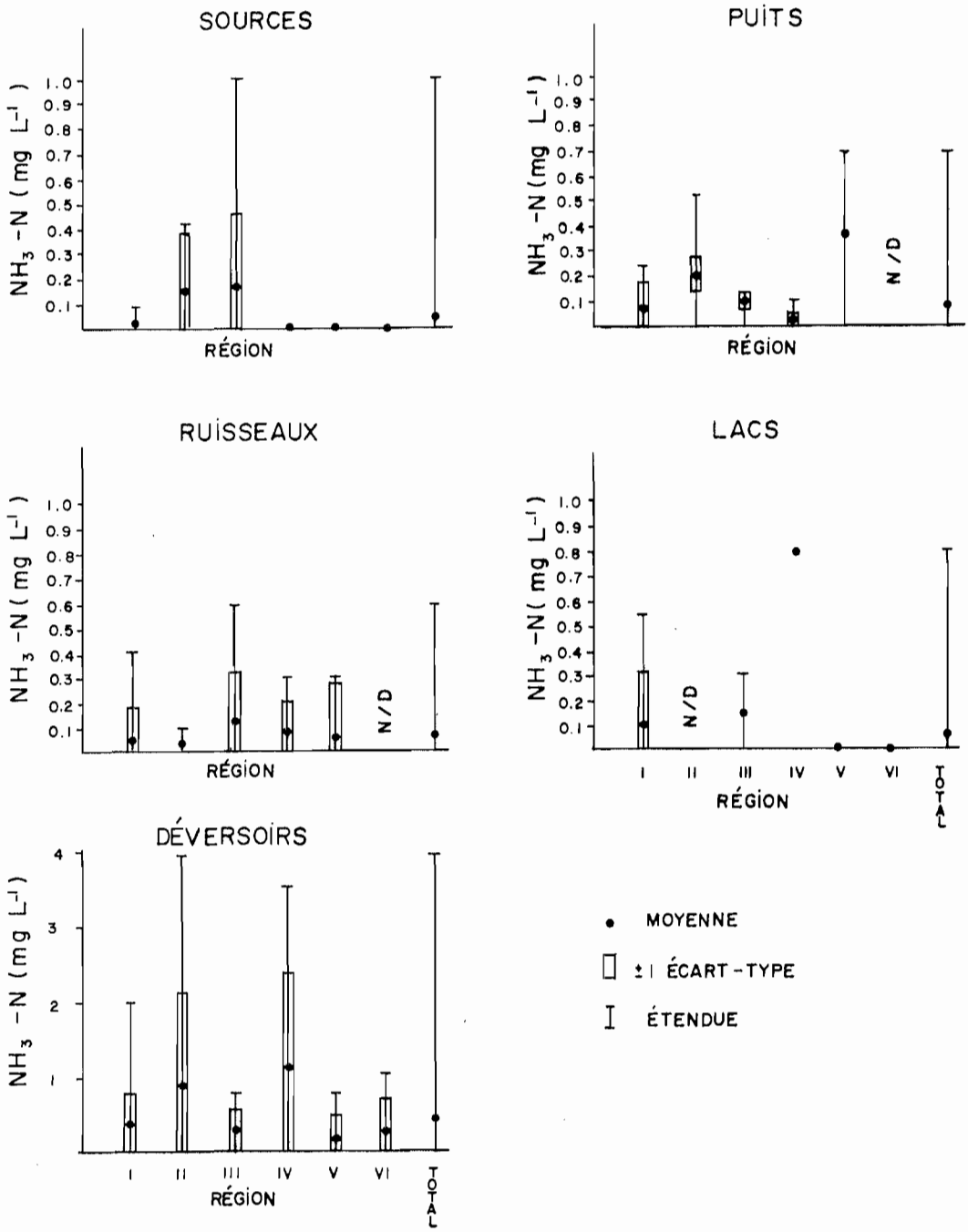

Figure 18. Azote ammoniacal.

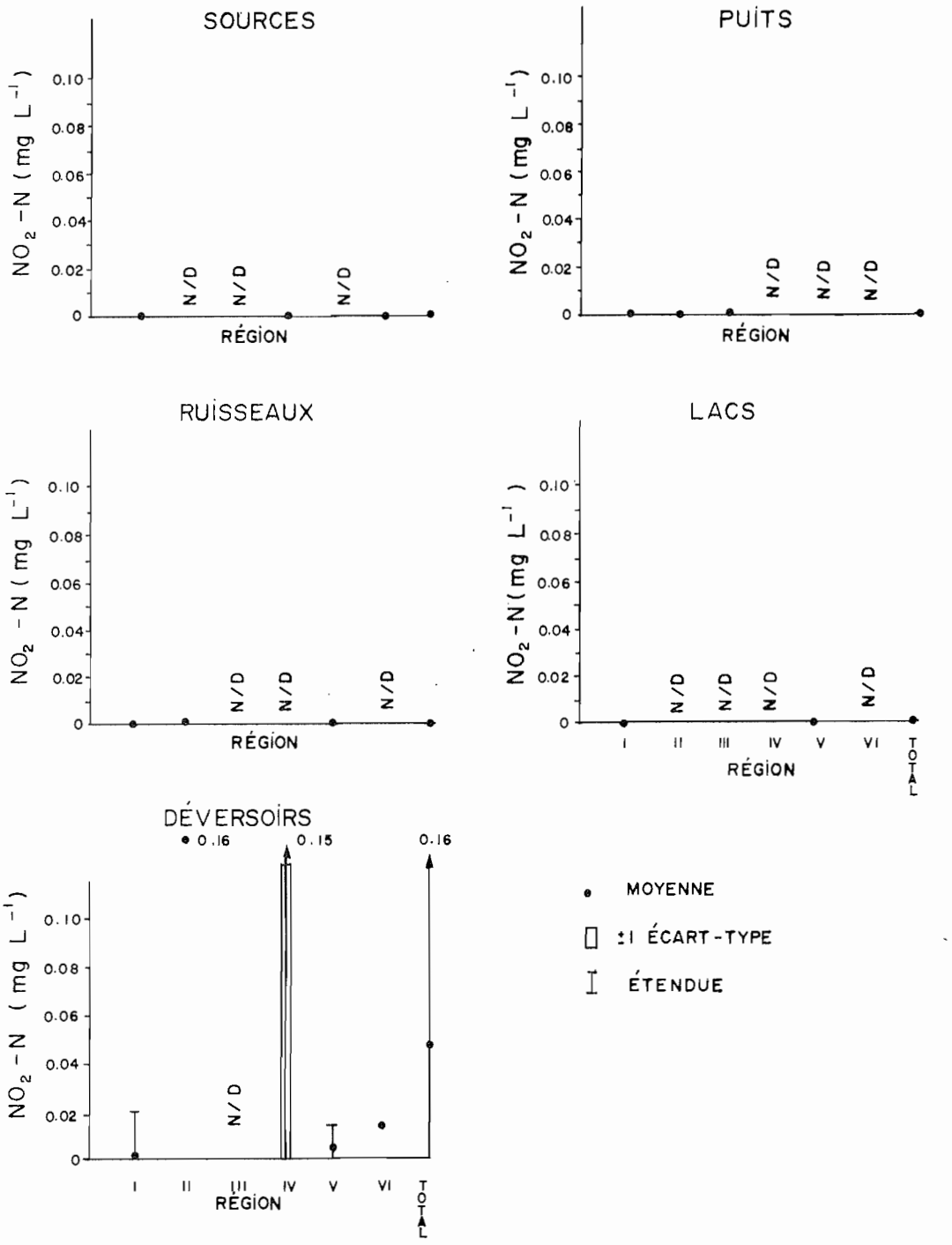

Figure 19. Nitrites.

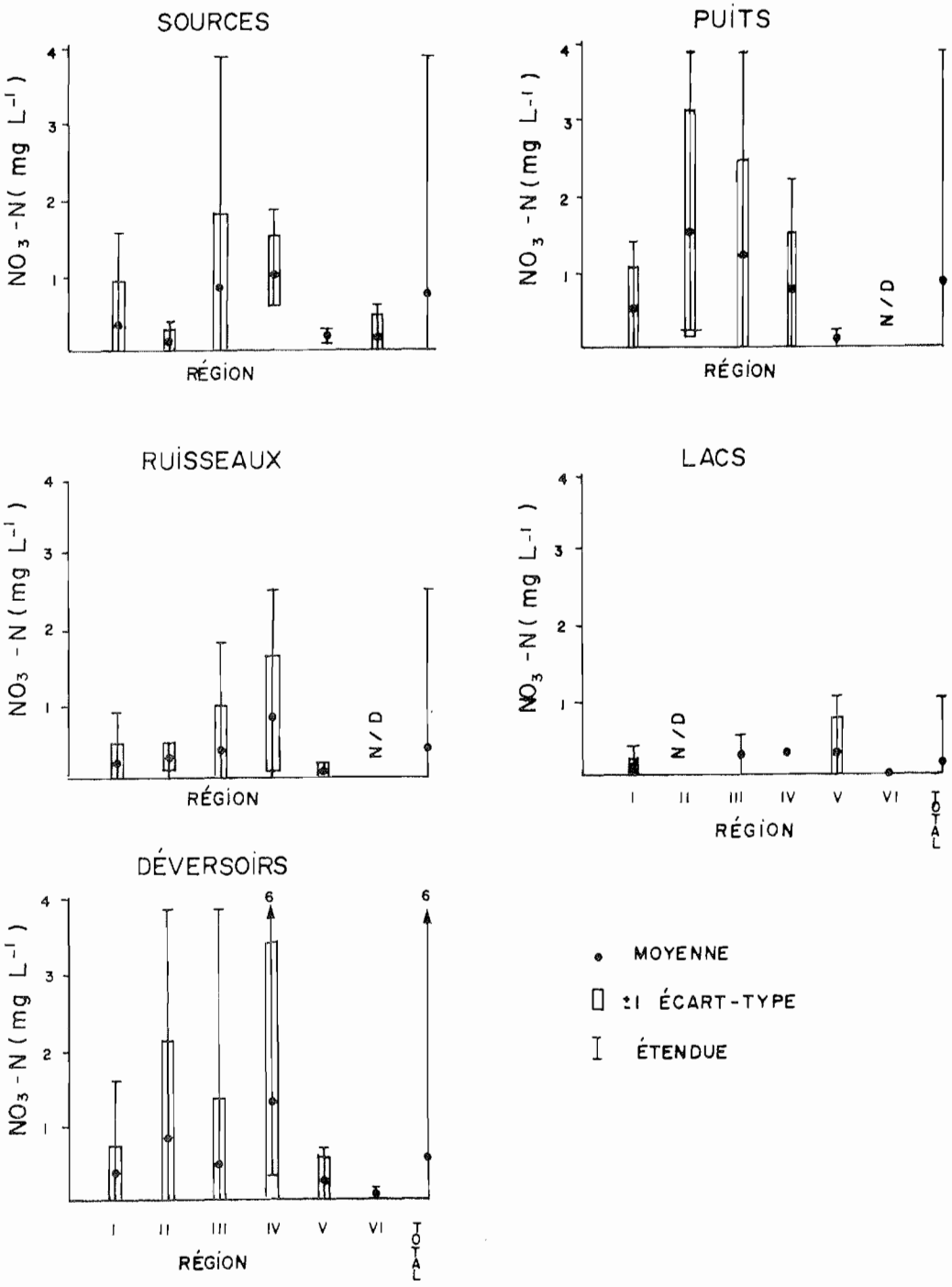

Figure 20. Nitrates.

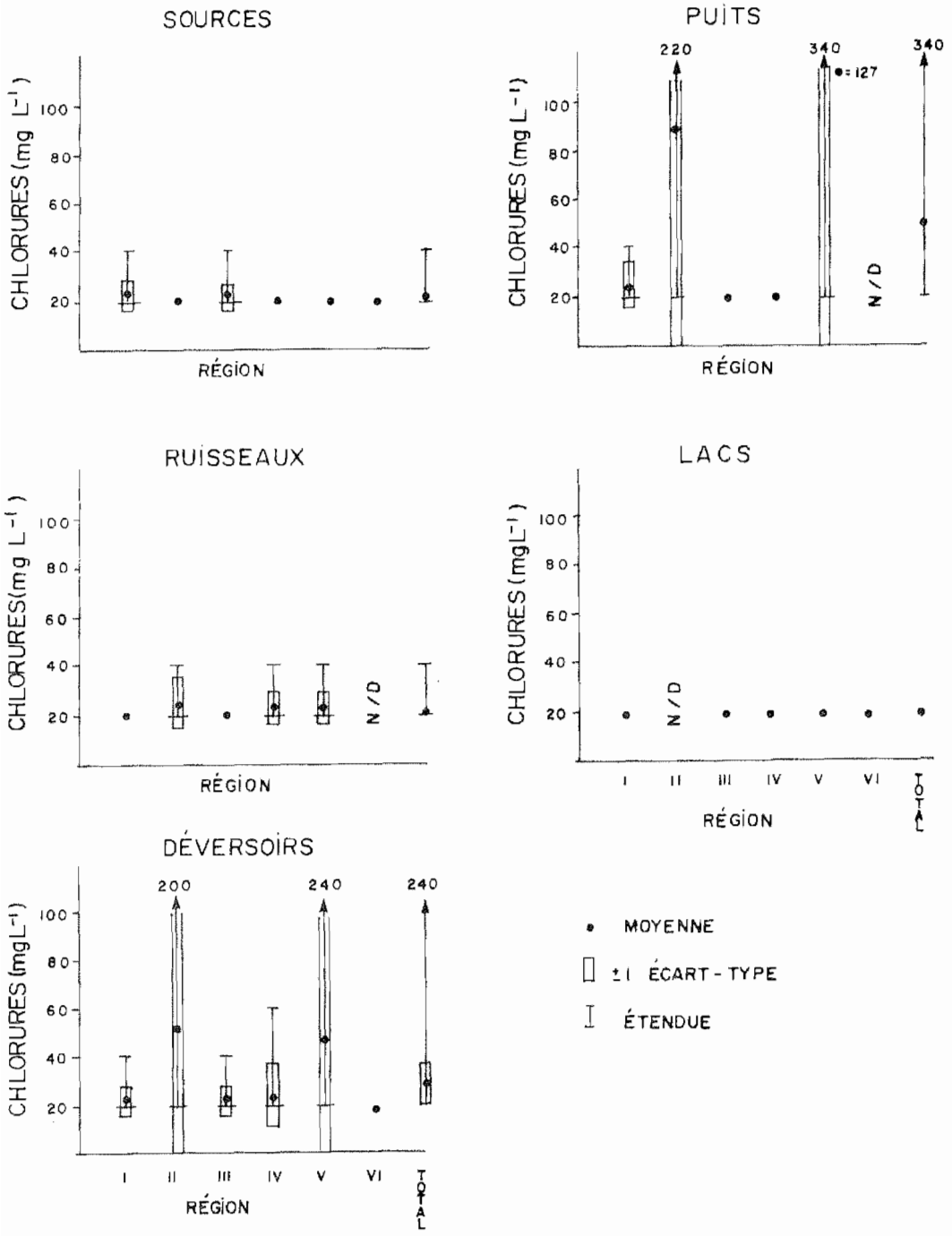

Figure 21. Chlorure.

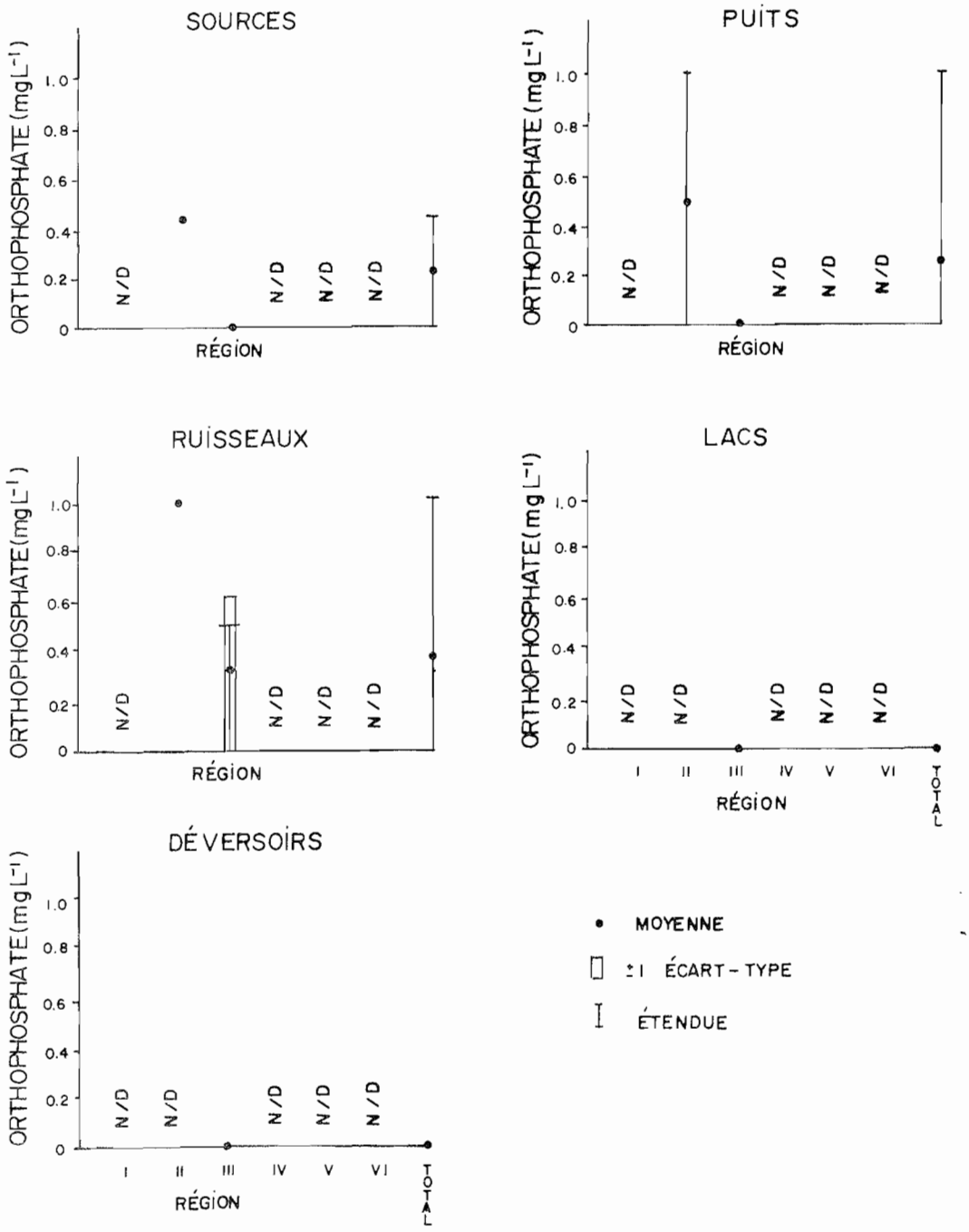

Figure 22. Orthophosphate.

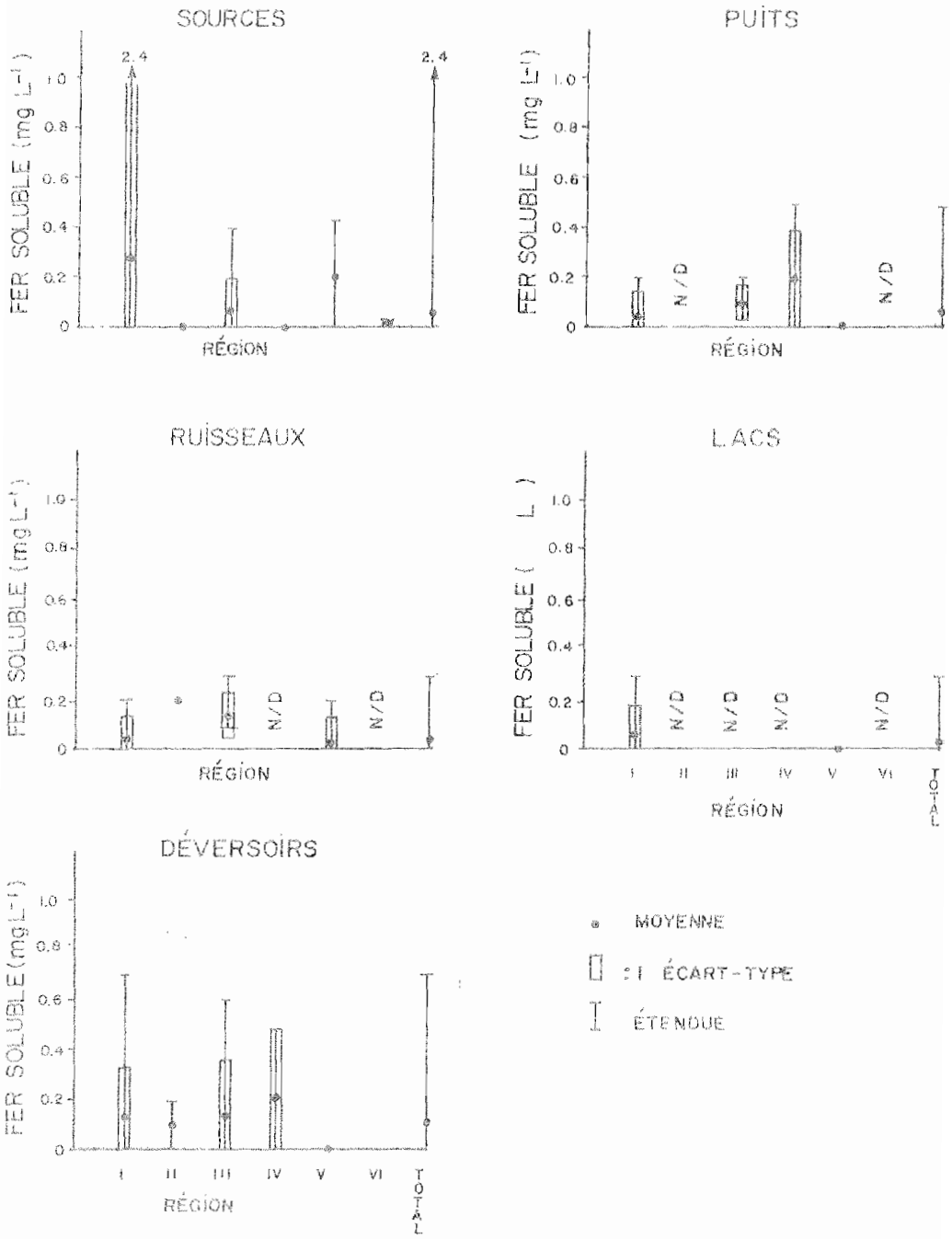

Figure 23. Fer soluble.

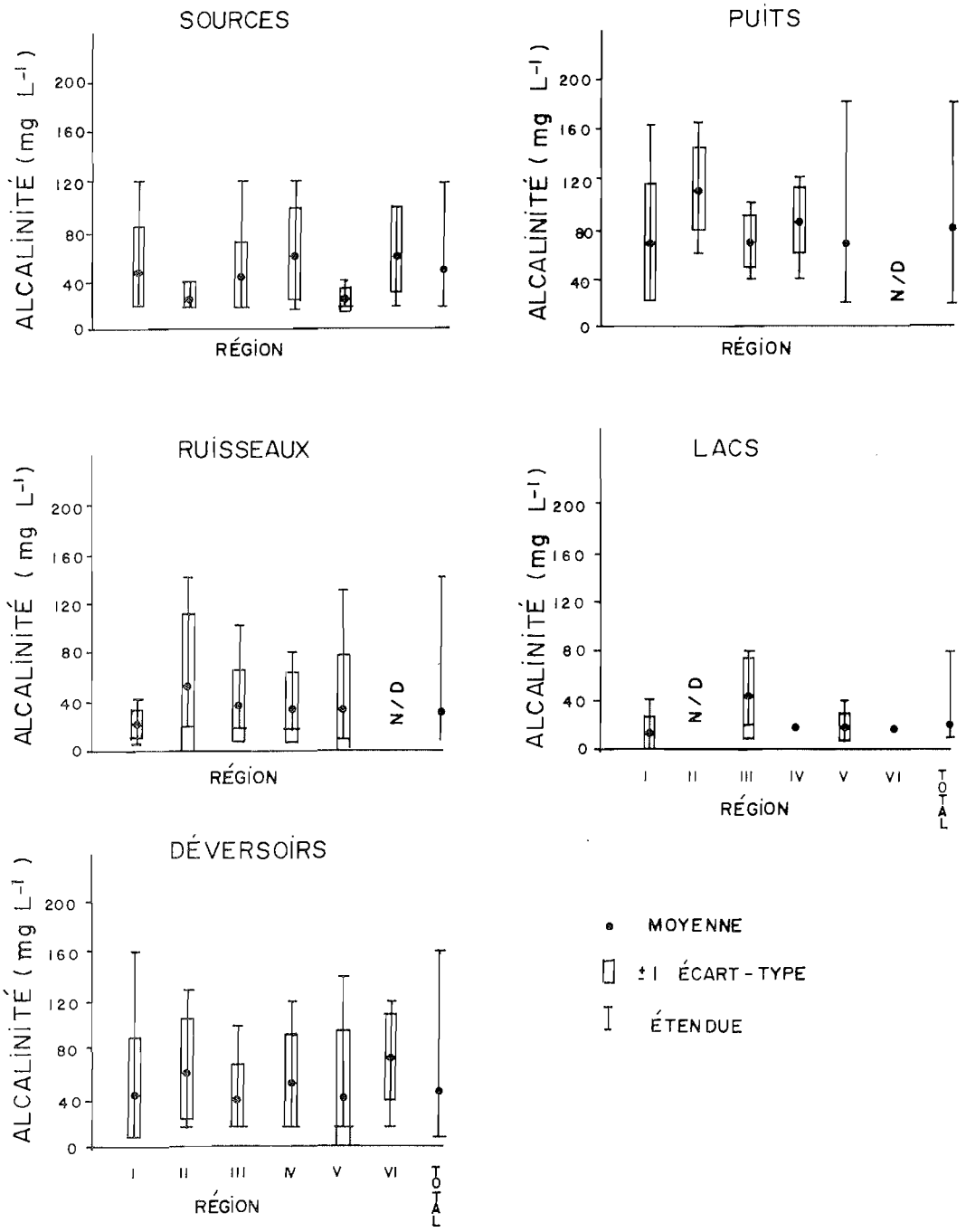

Figure 24. Alcalinité en carbonate de calcium.

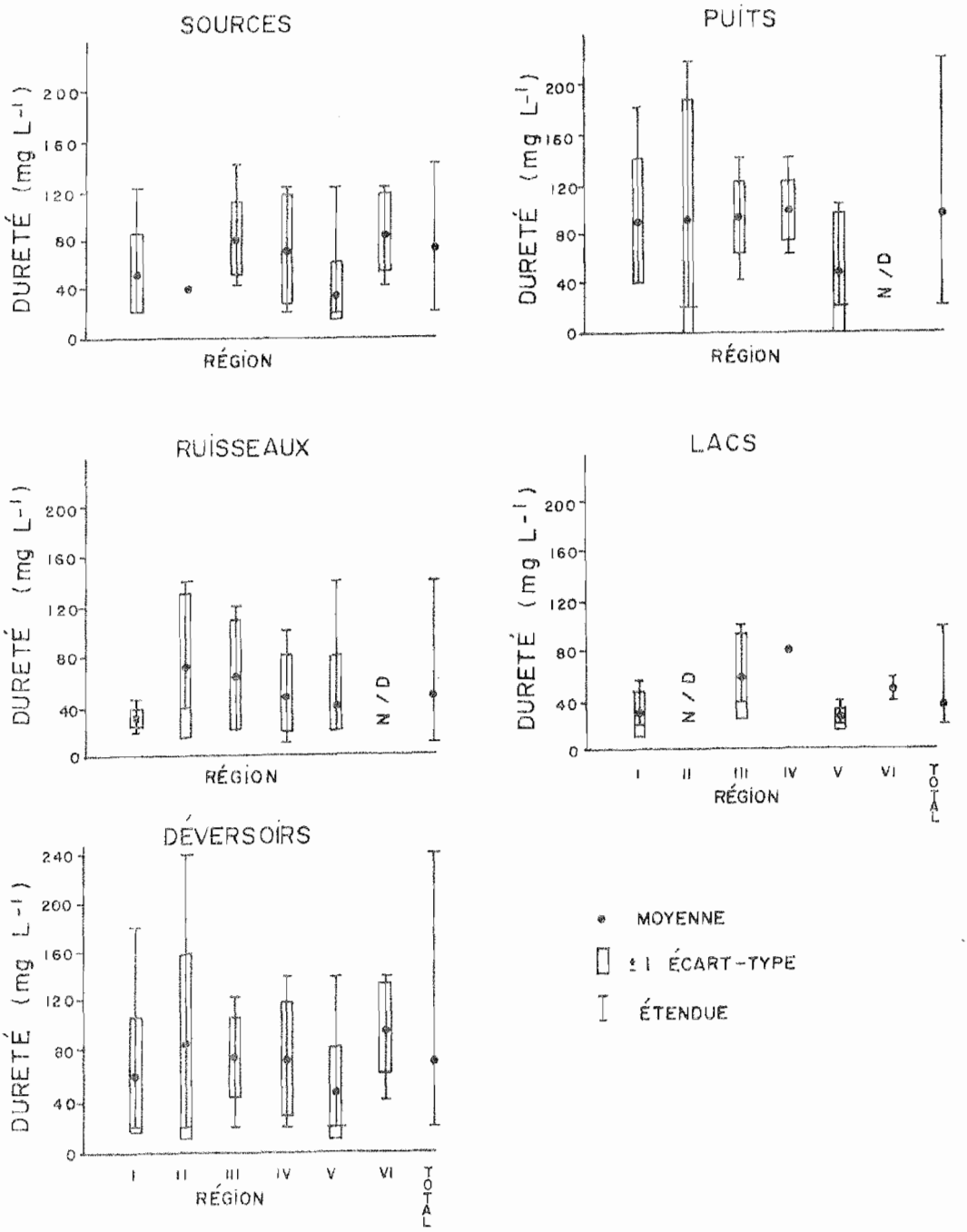

Figure 25. Dureté en carbonate de calcium.

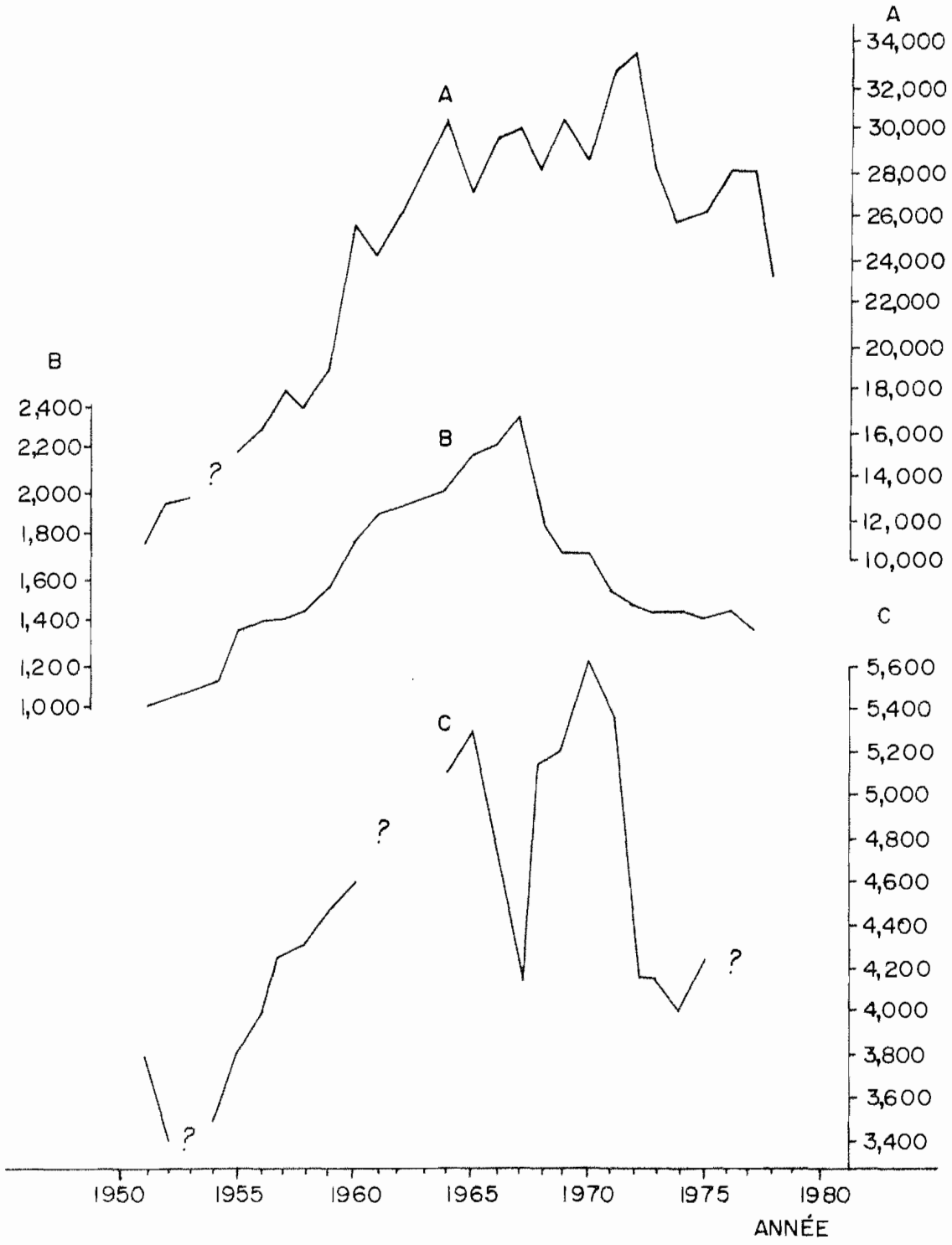

Figure 26. Statistiques sur les clubs privés de pêche. (A) Membres. (B) Nombre de baux. (C) Employés à plein temps et à temps partiel. Source: Rapports annuels du Ministère des Loisirs, de la Chasse et de la Pêche (Anonyme 1960-1978).

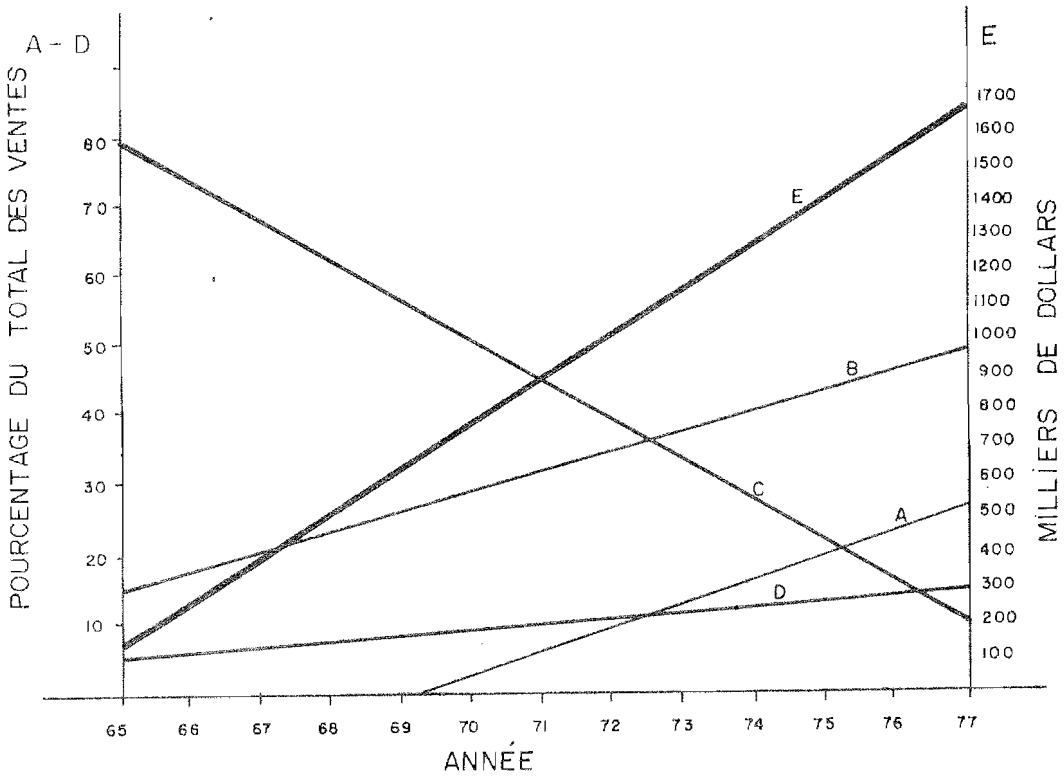

Figure 27. Schéma de la distribution des ventes annuelles et valeur totale. Les lignes A à D signifient le pourcentage des ventes annuelles totales que représentent les secteurs suivants: (A) Ventes aux étangs de pêche et aux magasins de détail. (B) Ventes aux étangs privés. (C) Ventes aux clubs privés. (D) Ventes aux autres établissements piscicoles. (E) Valeur totale.

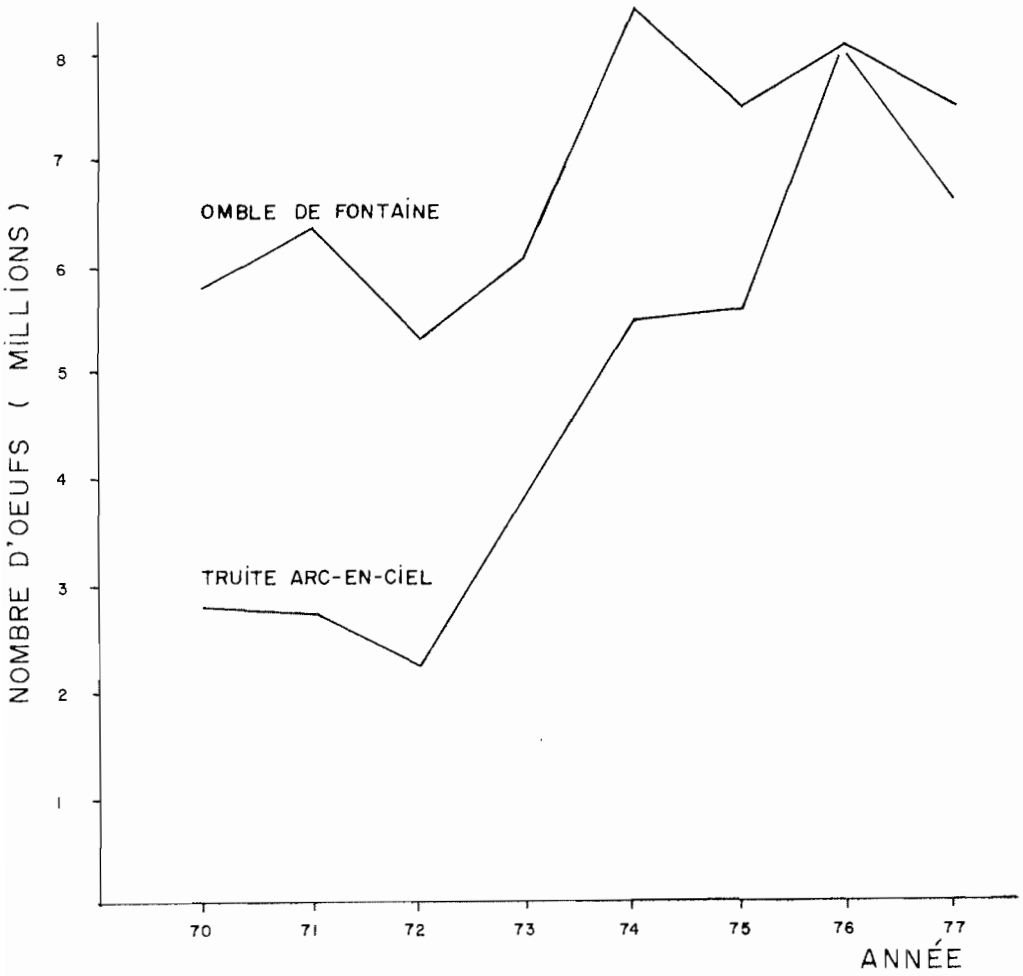

Figure 28. Ventes annuelles d'oeufs par le gouvernement du Québec (MLCPQ).

BIBLIOGRAPHIE

American Public Health Association. 1976. Standard methods for the examination of water and wastewater. 14th ed. American Public Health Association. Washington, D.C. 1193 p.

Andrew, C.W. 1965. Early importation and distribution of exotic freshwater fish species in Newfoundland. Can. Fish. Cult. 36: 35-36.

Anonyme. 1883. Pisciculture. Dans le quinzième rapport annuel du Ministère de la Marine et des Pêcheries. Statistiques des pêches pour l'année 1882. Ministère de la Marine et des Pêcheries, Canada. Supplément no 2: XLVI - XLVII.

1977 a. Revue statistique annuelle des pêches canadiennes, 1955-1976. Ministère des Pêches et de l'Environnement, Canada. 200 p.

1977 b. Règlement sur la protection de la santé des poissons: guide de procédures. Pêches et Environnement Canada. Service des Pêches et de la Mer. Fish. Mar. Serv. Misc. Spec. Publ. 31: 36 p.

1960-1978. Rapports annuels. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche (Qué.).

1978. Modifications dans la réglementation de l'industrie piscicole au Québec. La Pisciculture Québécoise 2(2): 1-2, 7.

Aquafarms Canada Limited. 1977. Modular trout farming. Data reports presented to the Government of Canada, Fisheries Research Branch, Resource Services Directorate, Department of Fisheries and the Environment.

Aro, K.V. 1979. Transfers of eggs and young of Pacific salmon within British Columbia. Can. Fish. Mar. Serv. Tech. Rep. 861: 145 p.

Asselin, Benoît, Boucher, Ducharme, Lapointe Inc. 1976. Etude de la production et de la commercialisation de la truite au Québec. Ministère de l'Industrie et du Commerce (Qué.) et Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche (Qué.). Vol. 1 et 2.

Auger, L. 1963. Aménagement des étangs de repeuplement relevant des associations publiques de chasse et de pêche dans le District de l'Estrie. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche. Qué. Serv. Faune Rapp. 1: 171-183.

1970. Aménagement des étangs d'élevage dans le District de l'Estrie en 1962 et en 1963. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche. Qué. Serv. Faune Rapp. 3: 126.

Ayles, G.B. and J.R. Brett, editors. 1978. Workshop on aquaculture research and development in Canada, Freshwater Institute, 1977: proceedings. Can. Fish. Mar. Serv. Tech. Rep. 750: 82 p.

Bausch and Lomb Analytical System Division. 1974. Water technology. Bausch and Lomb. New York.

Bean, T.H. 1896. Report on the propagation and distribution of food fishes. In Report of the Commissioner, for the year ending June 30, 1894. U.S. Commission of Fish and Fisheries: 66-69.

Bergheim, A. and A.R. Selmer-Olsen. 1978. River pollution from a large trout farm in Norway. Aquaculture 14: 267-270.

Bouchard, P. 1953. Pêches, pêcheries et pisciculture. Office de Biologie. Qué. Minist. Chasse Pêche. Contrib. Série A, # 80. 7 p.

1964. Le repeuplement au moyen d'oeufs de salmonidés. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche. Qué. Serv. Faune Rapp. 3: 235-244.

Boulanger, J. 1978. Le phénomène des étangs de pêche. La Pisciculture Québécoise 2(1): 3.

Boulanger, J. et al. 1977. Rapport du Comité de Zonage de l'A.P.Q. Association des Pisciculteurs du Québec. 24, rue Court, Coaticook, Qué. J1A 1K9.

Boulanger, Y. 1977. Le vert de malachite et les mycoses. La Pisciculture Québécoise 1(1): 3.

1978a. Le pisciculteur, producteur agricole. La Pisciculture Québécoise 2(1): 1.

1978b. L'utilisation du sulfate de cuivre en pisciculture. La Pisciculture Québécoise 2(1): 4.

1978c. La maladie des bulles d'air. La Pisciculture Québécoise 2(2): 6-7.

1978d. L'importance de l'oxygène dissous en pisciculture. La Pisciculture Québécoise 2(3): 3-7.

1978e. Editorial. La Pisciculture Québécoise 2(4): 1.

1978f. Propositions de l'Association sur la certification sanitaire. La Pisciculture Québécoise 2(4): 5-6.

Bowen, J.T. 1970. A history of fish culture as related to the development of fishery programs. In A century of fisheries in North America. Am. Fish. Soc. Spec. Publ. 7: 71-93.

Carter, W.M. 1963. Studies on artificial rearing techniques and adult survival of Salmo salar smolts. Ministère du Tourisme de la Chasse et de la Pêche. Qué. Serv. Faune Rapp. 1: 157-170.

Catt, J. 1950. Some notes on brown trout with particular reference to their status in New Brunswick and Nova Scotia. Can. Fish. Cult. 7: 25-27.

Chambers, E.T.D. 1912. Les pêcheries de la Province de Québec. Ministère de la Colonisation, des Mines et des Pêcheries (Qué.). 1ère partie. 214 p.

Chambers, E.T.D. 1922. Les alevinières de la Province. Dans le rapport général du ministre de la Colonisation, des Mines et des Pêcheries de la Province de Québec, pour l'année finissant le 30 juin 1922. Ministre de la Colonisation, des Mines et des Pêcheries (Qué.): 322, 324.

Cousineau, G. 1977. Mortalités sans maladies. La Pisciculture Québécoise 1(1): 2.

Couture, R. et Y. Gravel. 1970. Une pisciculture à maskinongé est-elle rentable? Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche. Qué. Serv. Faune Rapp. 5: 255-259.

Davies, R. 1979. Anti-pollution laws could wipe out small producers. Fish Farmer 2(2): 19-21.

Doyle, R. 1977. Une coopérative marginale ou représentative. La Pisciculture Québécoise 1(1): 2.

Dufour, M. 1970a. Liste préliminaire des poissons servant de nourriture au maskinongé. Ministère des Pêches et Forêts. La Pêche au Canada. Juin: 10.

1970b. Recherche de nourriture pour le maskinongé: évaluation des populations des ménés dans quelques lacs aux environs de la pisciculture de l'Estrie. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche. Qué. Serv. Faune Rapp. 5: 23-31.

Elazhary, M.A.S.Y. et al. 1976. Outbreak of infectious pancreatic necrosis in yearling brook trout (Salvelinus fontinalis). J. Fish. Res. Board Can. 33 (11): 2621-2625.

Giguère, M. et L. Poirier. 1978. Croissance et engraissement de la moule bleue (Mytilus edulis), placée en élevage aux Iles-de-la-Madeleine. Qué. Minist. Ind. Commer. Dir. Rech. Cah. Inf. 84: 47 p.

Gravel, Y. et J. Guindon. 1970. Station piscicole expérimentale pour l'élevage du maskinongé, Parc Dollard-des-Ormeaux, Carillon, Comté d'Argenteuil. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche. Qué. Serv. Faune Rapp. 5: 261-273.

Greenberg, D. B. 1960. Trout farming. Chilton Company - Book Division. Philadelphia, New York 197 p.

Gruenefeld, G. 1977. Le saumon coho, une malédiction déguisée? Québec Chasse et Pêche 6(6): 44, 46-47.

Guay, F. 1978. La salmoniculture. Ministère de l'Agriculture (Qué.). 108 p.

Guay, F., J. Fink et R. Laforge. 1977. Coûts de production de la truite au Québec. Ministère de l'Agriculture (Qué.). 85 p.

Hansen, L. 1978. Quelques conseils sur les oeufs embryonnés. La Pisciculture Québécoise 2(4): 8.

Hinshaw, R.N. 1973. Pollution as a result of fish cultural activities. U.S. Environmental Protection Agency. Ecological Research Series. EPA - R3 - 73-009.

Imhoff, K., W.J. Muller and D.K.B. Thistlethwayte. 1971. Disposal of sewage and other waterborne wastes. Ann Arbor Science Publishers. Ann Arbor, Michigan. 405 p.

Jacob, G. 1978. Les pisciculteures fermières, une nouvelle orientation. Le Bulletin des Agriculteurs. Juillet: 34-42.

Jensen, R. 1972. Taking care of wastes from the trout farm. American Fishes and U.S. Trout News 16(5): 4-6, 21.

Landry, P.L. 1977. Les lacs artificiels: aménagement et exploitation piscicole. 2ième éd. Les Editions La Liberté. Québec, Qué. 141 p.

Laperle, M. 1970. Utilisation de pétards pour contrôler les oiseaux ichthyophages à la pisciculture de Gaspé. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche. Qué. Serv. Faune Rapp. 5: 383-393.

Lear, W.H. 1975. Evaluation of the transplant of Pacific pink salmon (Oncorhynchus gorbuscha) from British Colombia to Newfoundland. J. Fish. Res. Board Can. 32 (12): 2343-2356.

Legendre, V. et W. M. Carter. 1968. Une nouvelle espèce s'introduit au Québec: le saumon rose, Oncorhynchus gorbuscha. Nat. Can. (Qué.) 95(4): 947-949.

Léger, Y. 1977. Notre association à un carrefour. La Pisciculture Québécoise 1(1): 1-2.

1978. Editorial. La Pisciculture Québécoise 2(2): 1.

Lemieux, L. et H.E. Corbeil. 1963. Essai d'élevage de truites et de saumons en circuit fermé. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche. Qué. Serv. Faune Rapp. 1: 149-155.

Liao, P.B. 1970. Pollution potential of salmonid fish hatcheries. Water Sewage Works 117(8): 291-297.

Liao, P.B. and R.D. Mayo. 1972. Salmonid hatchery water reuse systems. Aquaculture 1: 317-335.

Loubier, J.L. 1963a. L'hématocrite et l'élevage de la truite. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche. Qué. Serv. Faune Rapp. 1: 11-24.

1963b. Projets d'amélioration d'eau et d'augmentation des capacités d'élevage à la Pisciculture provinciale des Cantons de l'Est. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche. Qué. Serv. Faune Rapp. 1: 25-42.

1964. L'hématocrite et l'élevage des salmonidés. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche. Qué. Serv. Faune Rapp. 3: 327-337.

1978. Nouvelles de l'Association des Pisciculteurs du Québec. La Pisciculture Québécoise 2(4): 1-2.

MacCrimmon, H.R. 1968. Carp in Canada. Fish. Res. Board Can. Bull. 165: 93 p.

MacCrimmon, H.R. 1971. World distribution of rainbow trout (Salmo gairdneri). J. Fish. Res. Board Can. 28(5): 663-704.

MacCrimmon, H.R. and T.L. Marshall. 1968. World distribution of brown trout, Salmo trutta. J. Fish. Res. Board Can. 25(12): 2527-2548.

MacCrimmon, H.R., T.L. Marshall and B.L. Gots. 1970. World distribution of brown trout, Salmo trutta: further observations. J. Fish. Res. Board Can. 27(4): 811-818.

MacCrimmon, H.R., J.E. Stewart and J.R. Brett. 1974. Aquaculture in Canada, the practice and the promise. Fish. Res. Board Can. Bull. 188: 84 p.

Maltais, J.B. 1976. Elevez des truites dans votre sous-sol. Québec Chasse et Pêches 5(5): 44-46.

Margolis, L. 1954. Ulcer disease and furunculosis in a Quebec trout hatchery. Can. Fish. Cult. 15: 16-17.

Marriage, D., A.E. Borell et P. Scheffer. 1977. Les étangs à truite pour le sport. Forêt-Conserv. 43(1): 15-17.

Melançon, C. 1936. Les poissons de nos eaux. Librairie Granger Frères. Montréal, Qué. 248 p.

Mongeau, J.R. et al. 1974. Cartes de répartition géographique des espèces de poissons au sud du Québec, d'après les inventaires ichthyologiques effectués de 1963 à 1972. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche (Qué.), Service de l'aménagement de la faune. Rapport spécial #4: 92 p.

Paulhus, P.J. 1969. Développements importants à la station piscicole des Cantons de l'Est. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche (Qué.) Bulletin 2(6): 32-33.

1970a. Rapport des activités de la Division des Pisciculture pour 1965. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche. Qué. Serv. Faune Rapp. 5: 407-417.

1970b. Quelques aspects de l'élevage du huchon en pisciculture. Ministère des Pêches et Forêts. La Pêche au Canada. Juin: 8-10.

1972. Les bassins de pisciculture. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche. Qué. Serv. Faune Bull. 15: 37 p.

Péloquin, R. 1978a. Un poisson, ça respire. La Pisciculture Québécoise 2(1): 1-2.

1978b. Savoir suivre l'évolution d'une maladie. La Pisciculture Québécoise 2(2): 3-4.

1978c. Empoisonnement par l'ammoniaque. La Pisciculture Québécoise 2(3): 2,7.

1978d. Prévention des maladies en pisciculture. La Pisciculture Québécoise 2(4): 3-4.

Pisciculture Québécoise (La). Yves Boulanger, rédacteur. C.P. 100, St-Philémon, Cté Bellechasse. G0R 4A0.

Poirier, L. 1974. Etude sur les possibilités d'implantation de la chonchyliculture aux Iles-de-la-Madeleine. Ministère de l'Industrie et du Commerce (Qué.), Direction Générale des Pêches Maritimes, Direction de la Recherche. Rapport annuel (1973): 30-40.

1975. Etude sur les possibilités de développement de la mytiliculture et de l'ostréiculture aux Iles-de-la-Madeleine. Ministère de l'Industrie et du Commerce (Qué.), Direction Générale des Pêches Maritimes, Direction de la Recherche. Rapport annuel (1974): 39-45.

Poirier, L., J.C. Leclerc et G. Labrecque. 1978. Aménagement de la chonchyliculture aux Iles-de-la-Madeleine. Ministère de l'Industrie et du Commerce (Qué.), Direction Générale des Pêches Maritimes, Direction de la Recherche. Cahier spécial d'information # 2: 131 p.

Prévost, G. 1934a. A new method and apparatus for the accurate and rapid counting of fry and fingerlings. Trans. Am. Fish. Soc. 64: 270-273.

1934b. A criticism of the use of potassium permanganate in fish culture. Trans. Am. Fish. Soc. 64: 304-306.

1935. Experimental stocking of speckled trout from the air. Trans. Am. Fish. Soc. 65: 277-278.

1938. New adaptation of fish grader. Trans. Am. Fish. Soc. 68: 170-172.

1941. Increasing the capacity of a hatchery. Prog. Fish-Cult. 55: 6-10.

1949. Rapport annuel de l'Office de Biologie pour l'année 1948. Rapport général du Ministre de la Chasse et des Pêcheries concernant les activités de la chasse et de la pêche pour l'année finissant le 31 mars 1948. Département de la Chasse et de la Pêche (Qué.): 30-103.

1960. Use of fish toxicants in the Province of Quebec. Can. Fish. Cult. 28: 13-36.

Prévost, G. and L. Piché. 1938. Observations on the respiration of trout fingerlings and a new method of transporting speckled trout (Salvelinus fontinalis). Trans. Am. Fish. Soc. 68: 344-353.

Prince, E.E. 1900. Fish culture in Canada. Transactions of the Ottawa Literary and Scientific Society 2: 163-182.

1901. Rapport sur la pisciculture au Canada, 1900. Dans le trente-troisième rapport annuel du Ministère de la Marine et des Pêcheries, 1900. Ministère de la Marine et des Pêcheries (Can.). Annexe no 11: 223-252.

1904. Pisciculture, 1903. Rapport du professeur Edouard E. Prince, commissaire et inspecteur général des pêcheries du Canada. Dans le trente-sixième rapport annuel du Ministère de la Marine et des Pêcheries, 1903. Ministère de la Marine et des Pêcheries (Can.). Annexe no 11: 222-265.

Prince, E.E. 1905. Rapport sur la pisciculture au Canada, 1904. Dans le trente-septième rapport annuel du Ministère de la Marine et des Pêcheries, 1904. Ministère de la Marine et des Pêcheries (Can.). Annexe no 11: 225-268.

1906a. Le Progrès de la Pisciculture au Canada, par le professeur E.E. Prince. Dans le trente-huitième rapport annuel du Ministère de la Marine et des Pêcheries, 1905. Ministère de la Marine et des Pêcheries (Can.): LXXXVII - CV.

1906b. Rapport sur la pisciculture au Canada, 1905. Dans le trente-huitième rapport annuel du Ministère de la Marine et des Pêcheries, 1905. Ministère de la Marine et des Pêcheries (Can.). Annexe no 11: 225-291.

Pritchard, G.I. 1976. Structured aquaculture development with a Canadian perspective. J. Fish. Res. Board Can. 33(4,1): 855-870.

1978. Aquaculture, the farming of fish. In Food from water. Fish. Mar. Serv. Misc. Spec. Publ. 39: 32 p.

Richardson, L.R. 1935a. The freshwater fishes of south-eastern Quebec. Ph.D. Thesis. McGill University, Montreal (Que.). 196 p.

1935b. A record of Octomitus salmonis from Quebec. Trans. Am. Fish. Soc. 65: 290-292.

Rodd, J.A. 1913. Pisciculture. Le quarante-sixième rapport annuel du Ministère de la Marine et des Pêcheries. Ministère de la Marine et des Pêcheries (Can.): 366-409.

1947. Notes on development of fish culture in Canada. Can. Fish. Cult. 1(2): 3-7.

Samson, L., P.J. Paulhus et B. Dion. 1976. Politique de zonage concernant l'introduction des salmonidés exotiques au Québec et des autres espèces dont l'élevage est permis. Direction Générale de la Chasse et de la Pêche. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche (Qué.). 29 p.

Samson, P. 1977. La pisciculture fermière. Forêt-Conserv. 43(1): 5-14.

1978a. La Coopérative, clé du succès de l'industrie piscicole. La Pisciculture Québécoise 2(4): 3.

1978b. La Coopérative, une réalité. La Pisciculture Québécoise 2(3): 1.

Séguin, L.R. 1951. Influence de la température de l'eau sur la croissance de la truite mouchetée (Salvelinus fontinalis). Ann. A.C.F.A.S. (Ass. Can. Fr. Av. Sci.) 17: 128-132.

1953a. L'alimentation artificielle de la truite mouchetée (Salvelinus fontinalis). Neuvième rapport de l'Office de Biologie. Ministère de la Chasse et des Pêcheries (Qué.): 320-331.

Séguin, L.R. 1953b. L'alimentation de la truite mouchetée (Salvelinus fontinalis). Rev. Can. Biol. 12(3): 444-446.

1954. L'alimentation artificielle de la truite mouchetée, Salvelinus fontinalis. M. Sc. Thesis. Université de Montréal, Montréal (Qué.). 124 p.

1955a. Moeurs et méthodes d'élevage des truites du Québec. Le Jeune Naturaliste 5(7): 146-176.

1955b. Allez à la pêche sur votre ferme. Bulletin des Agriculteurs. Mai.

1957. Scientific fish culture in Québec since 1945. Trans. Am. Fish. Soc. 86: 136-143.

1959. Habits and rearing methods of Quebec trout. Biological Bureau. Department of Game and Fisheries (Qué.). 32 p.

1970. Rearing trout in a floating cage in Canada. The American Fish Farmer & World Aquaculture News 1(4): 19.

1972. Etangs de pêche: construction et entretien. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche. Qué. Serv. Faune Bull. 14. 28 p.

Seguin, L.R. B. Dion et R. Charbonneau. 1978. Elevage de truites avec le minimum d'eau fraîche de compensation possible et revue de travaux antérieurs sur la régénération des eaux piscicoles. Rapport miméographié. Université du Québec à Montréal. Montréal, Qué. 48 p.

Seguin, L.R. et V. Legendre. 1950. Influence de divers régimes alimentaires sur la croissance de la truite mouchetée (Salvelinus fontinalis). Rev. Can. Biol. 9(2): 211.

Smith, M.W. 1961. Fish ponds in Canada, a preliminary account. Can. Fish. Cult. 29: 3-12.

Szluha, A.T. 1974. Potamological effects of fish hatchery discharge. Trans. Am. Fish. Soc. 103(2): 226-234.

Taylor, B.W. 1932. Fish cultural activities of the Province of Quebec. Trans. Am. Fish. Soc. 62: 224-227.

1935. A cheap supply of warm water for winter hatching and feeding of speckled trout. Trans. Am. Fish. Soc. 65: 340-341.

1942. Rapport de B.W. Taylor, biologiste et surintendant de la pisciculture. Rapport général du Ministre de la Chasse et de la Pêche, pour l'année finissant le 31 mars 1941. Département de la chasse et de la Pêche (Qué.): 59-91.

Taylor, B.W. and R.C. Lindsay. 1934. Trout lakes in Gaspé County. Trans. Am. Fish. Soc. 64: 424-431.

Théberge, S. 1978. Précision des "Test kit". La Pisciculture Québécoise 2(3): 1-2.

1979. La Pisciculture au Québec. Service Information Nature. Module de Biologie et de Biochimie. Université du Québec à Trois-Rivières. Fichier biologique 2(2).

Vincent, B. 1964. Recherche d'une base d'ensemencement en Salvelinus fontinalis des lacs de "Put and Take". Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche. Qué. Serv. Faune Rapp. 3: 80- 85.

Wilmot, S. 1876. Rapport de Samuel Wilmot Ecr., sur les établissements de pisciculture du Canada, pour l'année 1875. Le huitième rapport annuel du Ministère de la Marine et des Pêcheries, pour l'année 1875. Ministère de la Marine et des Pêcheries (Can.). Supplément no 4, annexe no 22.

1877. Rapport de Samuel Wilmot, Ecr., sur les établissements ichthyogéniques, et sur la pisciculture en Canada, pour l'année 1876. Dans le neuvième rapport annuel du Ministère de la Marine et des Pêcheries, pour l'année 1876. Ministère de la Marine et des Pêcheries (Can.). Supplément no 4, annexe no 24.

1878. Rapport de Samuel Wilmot sur les différents établissements ichthyogéniques et la pisciculture en Canada, durant l'année 1877. Dans le dixième rapport annuel du Ministre de la Marine et des Pêcheries. Ministère de la Marine et des Pêcheries (Can.). Supplément no 5, annexe no 2: 3-82.

1885. Rapport sur la pisciculture au Canada, 1884. Dans le premier rapport annuel du Ministère des Pêcheries. Ministère des Pêcheries (Can.). Supplément no 2: 5-71.

1889. Rapport de M.S. Wilmot, surintendant de la pisciculture au Canada, 1888. Dans le cinquième rapport annuel du Sous-ministre des Pêcheries, année 1888. Ministère des Pêcheries (Can.): 257-291.

1891. Rapport de M.S. Wilmot, surintendant de la pisciculture au Canada, 1888. Dans le septième rapport annuel du sous-ministre des Pêcheries, année 1890. Ministère des Pêcheries (Can.). Supplément no 2. Deuxième partie: 7- 74.

APPENDICE A: HISTORIQUE DE L'INTRODUCTION DES SALMONIDES EXOTIQUES AU QUEBEC

L'ensemencement des eaux du Québec avec des salmonidés exotiques est soumis au Règlement de pêche du Québec et au Règlement sur la protection de la santé des poissons, règlements adoptés en vertu de la Loi sur les pêches du Canada. L'importation de salmonidés par des individus est interdite depuis 1968 et la pisciculture est soumise aux restrictions de zone depuis 1978 (Voir l'appendice B). Auparavant, il n'y avait aucune restriction sur l'importation et le transport du poisson dans la province; les établissements privés aussi bien que les établissements gouvernementaux ont importé librement du poisson et des oeufs. Tout porte à croire que les premières introductions de truite arc-en-ciel (Salmo gairdneri), de truite brune (S. trutta) et de truite fardée (S. clarki) étaient dues à des initiatives privées. Toutefois, ce sont sans doute les programmes gouvernementaux qui sont responsables de la plupart des implantations réussies de salmonidés exotiques au Québec.

Dans bien des cas, les espèces exotiques ont été introduites dans le but de répondre au désir des pêcheurs sportifs. Dans quelques cas, des poissons exotiques ont été déversés dans des eaux où il n'y avait plus de salmonidés indigènes. Par exemple, les eaux autour de l'Ile de Montréal ont été peuplées fructueusement de truite arc-en-ciel et de truite brune. Une grande partie des premiers ensemencements a également été faite dans le but de mettre sur pied une exploitation commerciale des nouvelles espèces, principalement le touladi (Salvelinus namaycush) et le grand corégone (Coregonus clupeaformis).

Trois espèces de truite se sont établies dans nos eaux et divers saumons du Pacifique ont "séjourné" occasionnellement dans notre province depuis les années 1870.

En 1875, 4000 oeufs de saumon chinook (Oncorhynchus tshawytscha) ont été reçus à l'établissement piscicole de Tadoussac en provenance de la pisciculture McLeod River en Californie, via Newcastle en Ontario (Wilmot 1876)*. L'année précédente, la pisciculture de Newcastle avait reçu avec succès de Californie un petit nombre de chinooks expédiés par S.F. Baird, commissaire de la United States Fish and Fisheries Commission. Le succès de ce premier envoi avait amené le sénateur D.E. Price, représentant de la province de Québec, à demander que des mesures soient prises pour entreprendre l'élevage du saumon du Pacifique à la pisciculture de Tadoussac. En 1876, 40 000 oeufs supplémentaires ont été reçus; des poissons de ces deux lots ont été déversés dans la rivière des Escoumins (Wilmot 1877). Le programme s'est poursuivi à l'installation de Newcastle jusqu'en 1881; cette année-là et en 1882, on a déversé un grand nombre de chinooks dans la rivière Saint-Jean,

* Voir la bibliographie à la fin du rapport.

au Nouveau-Brunswick (Anonyme 1883). Wilmot (1877, 1878) a déclaré qu'il avait aperçu des chinooks près de la pisciculture de Newcastle. Quelques spécimens ont également été pris par les pêcheurs dans la rivière Saint-Jean en 1884 (Wilmot 1885). Toutefois, il n'a été fait mention d'aucune prise au Québec et aucune population ne s'est établie à la suite de ces premières tentatives.

En 1890, de 100 à 150 mille oeufs de saumon nerka (O. nerka) ont été incubés à la pisciculture d'Ottawa. L'année suivante, ces jeunes nerkas, ainsi que des saumons de l'Atlantique (Salmo salar), ont été déversés dans les lacs Meache (84 000), Knowlton (14 000), Smallions (14 000) et Brown* (Wilmot 1891). On ne sait rien d'autre sur ces ensemencements si ce n'est que les populations n'ont pas survécu. Prince (1906) rapporte que le directeur des bassins d'élevage de Baldwin Mills avait réussi à élever du "saumon du Pacifique", mais aucune autre information n'est fournie.

Il n'est fait mention d'aucun autre ensemencement de saumon du Pacifique au Québec jusqu'en 1968, alors que le gouvernement québécois a déversé 40 000 nerkas (O. nerka) dans les eaux du comté de Laviolette. On ne dispose d'aucun renseignement quant à leur succès ou leur échec.

Au cours des dernières années, on a trouvé du saumon du Pacifique dans les eaux québécoises. En 1967, un saumon rose (O. gorbuscha) a été pêché au filet près de Mutton Bay et un autre a été retrouvé mort dans la rivière Watchichou, sur la Côte nord. On présume que les poissons provenaient de Terre-Neuve (Lear 1975; Legendre et Carter 1978). Au cours des années 1970, des saumons cohos (O. kisutch) ont été pris par des pêcheurs sportifs dans le fleuve Saint-Laurent, près de Montréal (Gruenefeld 1977; Mongeau et autres 1974). Il ne fait aucun doute que ces poissons provenaient de déversements faits dans les Grands Lacs vers la fin des années 1960 et au début des années 1970 par des établissements piscicoles de l'Ontario ou de l'Etat de New York.

On ne sait que peu de choses sur les premières introductions de la truite arc-en-ciel dans l'Est du Canada. Les premiers efforts de la Division piscicole du gouvernement canadien ont porté sur l'amélioration de la pêche commerciale, on ne s'est pas occupé de la truite arc-en-ciel qu'on ne considérait être qu'un poisson de pêche sportive. Les états américains avoisinants ont été ensemencés très tôt: New York en 1874, New Hampshire en 1878, Vermont en 1880 et Maine en 1882 (MacCrimmon 1971). En Ontario, la truite arc-en-ciel a été tout d'abord introduite par un particulier en 1881 et par le gouvernement ontarien en 1883 (MacCrimmon 1971). Wilmot (1889) décrit l'ensemencement expérimental d'un étang avec des alevins, à la pisciculture de Newcastle en 1888. L'administration demanda qu'un stock d'oeufs soit envoyé l'année suivante, mais il semble qu'on n'ait pas donné suite à cette demande.

La United States Fish Commission rapporte la vente de 10 000 oeufs de truite arc-en-ciel à W.P. Greenough de Portneuf, au Québec (Bean 1896). Il s'agit de la première introduction prouvée de truites arc-en-ciel au Québec. Toutefois, on ne sait rien du sort réservé aux poissons, ni même si l'incubation des oeufs a réussi.

Ce n'est qu'en 1903 et 1904 que les autorités fédérales ont déversé des truites arc-en-ciel au Québec. Au cours de ces années, l'établissement piscicole d'Ottawa a ensemencé plusieurs lacs de la vallée de la rivière des Outaouais et des Laurentides (Prince 1904, 1905). En 1910, la pisciculture de St-Alexis-des-Monts a fait éclore 50 000 oeufs de truite arc-en-ciel. Les oeufs provenaient de l'Etat de New York; les poissons ont servi à ensemencer, en 1912, les lacs Carolus, Ferron et La Pêche, dans les environs de St-Alexis-des-Monts. La même année, l'établissement d'Ottawa a fait parvenir 10 000 oeufs au lac Meache (Rodd 1913). Taylor a mentionné qu'en 1932, on cultivait déjà la truite arc-en-ciel depuis plus de vingt ans. Il a également confirmé l'existence de plusieurs populations dans les Cantons de l'Est (Taylor 1932).

Comme c'est le cas pour la truite arc-en-ciel, il existe très peu de renseignements sur les premières introductions de la truite brune dans les eaux de l'Est du continent. Des programmes d'ensemencement ont été entrepris dans les états de New York en 1883, du Maine en 1885, du New Hampshire en 1887 et du Vermont en 1890. La truite brune a également été introduite à Terre-Neuve dès 1886 (Andrew 1965) ou peut-être 1884 (Catt 1950). Les autorités provinciales de l'Ontario ont entrepris un programme d'ensemencement en 1913 (MacCrimmon et Marshall 1968). Au Québec, P.C. Nobbs a déclaré que la truite brune fut introduite en 1890 dans la rivière du Nord, comté de Terrebonne (Samson et autres 1976). La même année, on a également ensemencé le lac Brûlé, au Québec (Catt 1950). Enfin, le rapport de 1896 de Prince laisse croire qu'il connaissait la truite brune (Prince 1906). Voir le tableau 2 pour des renseignements concernant l'ensemencement en truites brunes et arc-en-ciel par le réseau des établissements gouvernementaux.

Il y a des raisons de croire que certaines espèces exotiques, principalement la truite brune et la truite arc-en-ciel, ont été déversées de façon plus intensive que ce que les rares renseignements dont nous disposons pourraient nous laisser croire. Il est certain que dès les années 1850 des particuliers importaient des poissons d'Europe. En 1857, R. Nettle tenta sans succès d'importer des oeufs de saumon de l'Atlantique de la rivière Moy, en Irlande. Prince (1905) mentionne que S. Wilmot reçut d'Angleterre en 1870 une petite quantité de "Salmo umbla" (Salvelinus alpinus). En 1877, 200 autres oeufs de "Salmo umbla" ont été mis en incubation à la pisciculture de Newcastle (Wilmot 1878).

* Brome?

La politique de louer à bail des terres de la Couronne et d'octroyer des droits de pêche a sans aucun doute stimulé la mise sur pied de petites piscicultures privées. Bowen (1970) déclare qu'il y avait aux Etats-Unis en 1870, au- delà de 100 personnes qui pratiquaient la pisciculture. J. Holliday et sa famille ont exploité de façon périodique de 1859 à 1912, une installation de reproduction sur la rivière Moisie, pour accroître la population de saumons de cette rivière (Chambers 1912). Les piscicultures de Baldwins Mills (Taylor 1942) et de St-Alexis-des-Monts (Chambers 1922) avaient aussi été mis sur pied par des particuliers. Prince (1905) déclare qu'il y avait au Canada, au début du siècle, plus de cinq établissements piscicoles privés. Cela permet de supposer que des organismes privés ont très bien pu ensemencer des points d'eau en poissons exotiques, même si de telles introductions n'ont pas été officiellement enregistrées.

Plus près de nous, la truite fardée et le saumon du Danube (Hucho hucho) ont été introduits au Québec, l'une en 1942, l'autre en 1967. Les truites fardées se seraient échappées d'une pisciculture privée du comté de Maskinongé (Samson et autres 1976). Les autorités provinciales en ont également fait l'élevage au début des années 1970. Le saumon du Danube a été importé de Tchécoslovaquie sous l'auspice de V.D. Vladykov (Paulhus 1970b). Les sujets ont été déversés dans le fleuve Saint-Laurent et la rivière des Outaouais l'année suivante. Des géniteurs ont été conservés à l'établissement de Baldwins Mills pendant plusieurs années et il y a eu quelques petits ensemencements à partir de ce stock au cours des années 1970. Il semble que l'implantation de la truite fardée ait bien réussi; cependant, on n'a rapporté aucun cas de capture de saumon du Danube dans le Saint-Laurent ou ailleurs.

Des poissons autres que des salmonidés ont également été introduits. En effet, l'espèce qui a eu le plus de succès et qui a soulevé le plus de controverses est sans doute la carpe européenne (Cyprinus carpio). Il semble que la carpe n'ait jamais été ensemencée de façon intentionnelle au Québec et son apparition dans la province semble le fait d'une invasion à partir des eaux environnantes: le fleuve Saint-Laurent (vers 1900) et le lac Champlain (1883) (MacCrimmon 1968). MacCrimmon (1968) mentionne "Les poissons de nos eaux" (Melançon 1936) comme première référence à la carpe au Québec; toutefois, Richardson (1935a) rapporte que des C. carpio et des C. cyprinus ont été prises dans la région de Montréal dès 1869. On raconte que J. Ferrier de Montréal gardait des poissons rouges (Carassius auratus) dans un aquarium dès 1859 (Chambers 1912); cela donne une certaine crédibilité à ces rapports. Si ces poissons étaient présents dans la région au cours de cette période, leur petit nombre, ou le fait qu'ils ne présentaient aucun intérêt commercial, peut expliquer qu'un grand laps de temps se soit écoulé jusqu'au rapport suivant.

La plupart des espèces indigènes du Canada qui ont été cultivées ont probablement vu leur habitat s'étendre par l'ensemencement de lacs dans lesquels elles ne se trouvaient pas au départ. Le corégone et le touladi ont été largement déversés dans les eaux du Québec au début des années 1880. De même, des alevins d'achigan à petite bouche et, en moins grand nombre, des ouananiches ont vu leur habitat s'étendre par suite des ensemencements et des transplantations effectués par les pêcheurs (Prévost 1949). L'extension de l'aire de distribution de la plupart de ces espèces n'est pas bien délimitée étant donné que leur distribuion initiale n'est pas connue. Voir le tableau 1 pour une liste plus complète des poissons élevés au Québec.

APPENDICE B: REGLEMENTS FEDERAUX ET PROVINCIAUX RELATIFS A L'AQUICULTURE AU QUEBEC

REGLEMENT SUR LA PROTECTION DE LA SANTE DES POISSONS

Le Ministère des Pêches et Océans (Canada) est responsable de l'application du Règlement sur la protection de la santé des poissons, adopté en vertu de la Loi sur les pêches du Canada. Le règlement vise à prévenir l'introduction et la propagation des maladies au Canada. Il s'applique aux poissons, vivants ou morts, et aux oeufs de poisson qui arrivent au Canada ou y circulent. Les établissements qui sont exempts de maladies reçoivent un certificat. Ce certificat ainsi qu'un permis sont nécessaires pour pouvoir importer dans toute province des poissons d'élevage ou les oeufs de poissons sauvages.

REGLEMENTS DE PECHE DU QUEBEC

Les règlements de pêche du Québec, adoptés en vertu de la Loi sur les pêches du Canada, accordent à la Province de Québec (MLCPQ) le pouvoir de contrôler l'importation et l'exportation des oeufs vivants et des poissons vivants ou morts. Des permis sont accordés afin de contrôler le transport ou le transfert de poisson vivant ou d'oeufs de poisson devant servir à l'incubation, à la récolte de poisson pour la reproduction ou le réensemencement, et au prélèvement d'oeufs de poisson pour la reproduction. Il est également obligatoire d'avoir une licence pour exploiter un établissement piscicole. Le Québec définit les catégories de licences à émettre et délimite les zones d'élevage, de transport et d'introduction de poisson. Un accord est récemment intervenu entre le Ministère de l'Agriculture, Pêcheries et Alimentation et celui des Loisirs, Chasse et Pêche pour le partage de ces responsabilités (appendice C). Le MLCPQ est également responsable de l'administration du Règlement sur la protection de la santé des poissons au Québec.

LOI SUR LE REGIME DES EAUX

La Loi sur le régime des eaux (Ministère de l'Energie et des Ressources, Québec) oblige les personnes qui désirent entreprendre la construction d'un barrage de retenue des eaux d'un lac, d'un étang, d'une rivière ou d'un cours d'eau, à obtenir l'approbation préalable de leurs plans et devis.

LOI SUR LA CONSERVATION DE LA FAUNE

La Loi sur la conservation de la faune traite de la mise sur pied d'établissements piscicoles par le gouvernement du Québec (MLCPQ).

AUTRES REGLEMENTS

Le Ministère de l'Environnement du Québec est responsable de l'établissement de normes relatives aux établissements piscicoles et aux étangs fabriqués par l'homme. Il s'occupe de questions telles que le choix de l'emplacement, les structures de contrôle des niveaux, les mesures de prévention de l'érosion, le drainage et les méthodes d'élimination des déchets, de même que l'utilisation de produits chimiques et d'antibiotiques.

Les pisciculteurs doivent également tenir compte des règlements municipaux sur le zonage et la construction.

APPENDICE C: PROTOCOLE D'ENTENTE ENTRE LES MINISTERES DE L'AGRICULTURE DU QUEBEC ET DU TOURISME, DE LA CHASSE ET DE LA PECHE SUR LA PISCICULTURE

Les Ministères de l'Agriculture du Québec et du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche reconnaissant la nécessité de déterminer leurs tâches respectives vis-à-vis la pisciculture déclarent adopter le protocole d'entente suivant:

1) Le ministre du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche reconnaît que dans le cas de la pisciculture privée, les aspects production ou élevage de même que le financement ou l'assistance technique et la commercialisation pour la consommation sont maintenant sour la responsabilité du Ministre de l'Agriculture;

2) Le ministre du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche demeure le seul maître d'oeuvre dans le cas des pisciculteures gouvernementales;

3) Le ministre de l'Agriculture reconnaît la juridiction du Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche dans: a) l'émission des permis de pisciculture, des autorisations de vente, de transport, d'ensemencement, d'importation, d'exportation et du certificat de santé du poisson; b) les activités piscicoles qui ont un impact sur la faune du milieu naturel; c) la détermination et l'application de normes de qualité sur les stocks de poissons destinés au repeuplement et à l'importation;

4) Le ministre de l'Agriculture exécutera les différents contrôles sanitaires dans les pisciculteures privées, mais le ministre du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche conserve seul la compétence en vue de l'application du règlement sur la protection de la santé des poissons et de la certification des pisciculteures privées dont la production, en tout ou en partie est destinée au repeuplement;

5) Le ministre du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche émettra ou renouvellera le permis d'exploitation d'un établissement de pisciculture si le demandeur se conforme à la loi des Pêcheries, à la loi de la Conservation de la Faune et aux règlements qui en découlent, de même qu'aux critères de sélection pour l'émission de permis et d'autorisations apparaissant à l'annexe "A" et formant partie intégrante du présent protocole que le ministre de l'Agriculture du Québec s'engage à suivre;

6) Le ministre du Tourisme, de la chasse et de la Pêche ne pourra retirer un permis de pisciculture dont le détenteur se sera conformé aux exigences de l'item 5;

7) Le ministre de l'Agriculture apportera aux lois et règlements de son ressort les modificaions nécessaires pour rendre les pisciculteures admissibles aux mesures d'assistance financière dispensées aux producteurs agricoles;

8) Le ministre de l'Agriculture du Québec et le Ministre du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche établiront et développeront conjointement un programme de production et d'approvisionnement d'oeufs de poissons, pour fins d'élevage, à partir de géniteurs élevés en pisciculture.

Annexe au protocole d'entente entre le ministre de l'Agriculture du Québec et le ministre du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche concernant la pisciculture.

Critères d'admissibilité à divers permis, diverses autorisations et au certificat de santé concernant la pisciculture privée.

A- Permis d'exploitation

1) Le permis de pisciculture sera émis en conformité avec les règlements de pêche du Québec déterminant les espèces de poissons dont l'élevage, le transport et le repeuplement sont permis dans chaque territoire;

2) Les permis ne seront émis que s'ils sont recommandés par le Ministère de l'Agriculture;

3) Toute demande de permis devra être accompagnée d'un plan projet préparé ou approuvé par le Ministère de l'Agriculture;

4) Le Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche pourra procéder à l'inspection des lieux avant l'émission ou le renouvellement du permis d'exploitation d'un établissement de pisciculture;

5) Le permis d'exploitation ne sera émis que si les installations sont en tout conformes aux exigences des lois et règlements administrés par les Services de Protection de l'Environnement et le Ministère des Richesses naturelles.

B- Permis de transport

1) Le détenteur d'un permis d'exploitation d'un établissement de pisciculture de catégorie I peut émettre, à l'aide de la facture numérotée prescrite à cet effet, les autorisations suivantes:

   a) Le transport de truites arc-en-ciel vivantes pour fins de consommation seulement;

   b) Le transport de truites mouchetées vivantes pour fins d'ensemencement et d'élevage, et le transport d'oeufs de truites mouchetées pour fins d'ensemencement seulement;

   c) La possession de salmonidés d'élevage, capturés à la ligne dans un étang de pêche reconnu comme tel par le ministre du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche; ces salmonidés doivent être morts au moment du départ de l'établissement et, de plus, les truites mouchetées ainsi capturées doivent être munies de l'étiquette prescrite à cet effet.

2) Tous les autres permis ou autorisations sont émis par le Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche.

C- Permis d'ensemencement, d'importation et d'exportation

L'émission du permis d'ensemencement, d'importation et d'exportation demeure sous la juridiction exclusive du Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche.

D- Certificat de santé

L'émission du certificat de santé du poisson, en vertu du règlement sur la protection de santé des poissons demeure sous la juridiction exclusive du Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche.

E- Généralités

1) La validité du permis d'exploitation se termine avec la fin de l'année du calendrier;

2) Le permis d'exploitation n'est renouvelable que sur présentation au Service de Pisciculture du Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche et au Ministère de l'Agriculture, avant le 31 décembre de chaque année, d'un rapport d'activités. Un chèque certifié ou mandat poste fait à l'ordre du ministre des Finances devra aussi être transmis au Service de Pisciculture du Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche;

3) Le rapport d'activités soumis par le pisciculteur est un document de caractère strictement confidentiel; ce rapport se fait selon la formule prévue à cette fin et délivrée par le Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche;

4) Le permis d'exploitation doit être affiché à l'établissement de façon visible;

5) Le propriétaire d'un établissement de pisciculture est tenu de faire exécuter à ses frais tout traitement prophylactique prescrit par le Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche ou le Ministère de l'Agriculture et de soumettre ses poissons à la quarantaine si celle-ci est décrétée par l'un ou l'autre de ces Ministères;

6) Toute importation dans la province de Québec de salmonidés ou d'oeufs doit respecter les exigences des règlements d'exécution de la loi sur les pêcheries en vigueur au Québec. Ce type d'importation fait présentement l'objet d'un ban et seul le Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche peut importer des oeufs de salmonidés;

7) Tout officier du Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche et du Ministère de l'Agriculture du Québec peut, en tout temps, effectuer sans préavis l'inspection d'un établissement de pisciculture.

APPENDIX D: QUESTIONNAIRE DU RELEVE

Cette lettre d'introduction accompagnait le questionnaire...

Nom du pisciculteur date
adresse

Objet: Relevé des installations aquicoles

La direction de la recherche du Services des Pêches et Sciences de la Mer compte poursuivre par l'entremise de sa division des sciences aquicoles, un relevé descriptif et analytique des installations aquicoles de la région du Québec. Cette étude sera effectuée avec la participation active des Ministères de l'Agriculture et du Tourisme, Chasse et Pêche du Québec qui ont contribué à la formulation du plan d'étude.

Ce relevé aura pour but:

1) de compléter les dossiers descriptifs des entreprises aquicoles du Québec;

2) d'identifier et de préciser les caractéristiques environnementales des diverses zones géographiques;

3) d'identifier les facteurs limitants des entreprises existantes;

4) d'identifier les problèmes les plus importants auxquels les pisciculteurs des différentes régions du Québec ont à faire face.

L'analyse des données recueillies servira:

1) au pisciculteur en lui fournissant des données précises et comparatives sur sa propre installation;

2) à la collectivité des pisciculteurs en fournissant des précisions sur l'état actuel de la pisciculture au Québec, et sur son importance sociale, économique et productrice. Ces données seront utiles pour toute planification dans le domaine aquicole;

3) à tous les services gouvernementaux impliqués de près ou de loin dans la pisciculture;

4) à notre service de recherche en précisant ce que les pisciculteurs conçoivent comme les problèmes les plus urgents auxquels la recherche devrait s'attaquer.

Le relevé sera poursuivi par notre représentant, M. Lars Hansen qui sera accompagné, pour au moins une partie des entrevues, par un représentant du MAPAQ. Monsieur Hansen entrera en communication avec vous quelques jours avant de vous visiter afin de s'assurer de votre disponibilité.

Nous vous soumettons un questionnaire auquel nous aimerions que vous commenciez à répondre. Lors de sa visite, M. Hansen complètera le questionnaire avec vous, effectuera l'analyse de votre eau et pourra récupérer, si le besoin en est, du matériel vivant trouvé moribond, pour fin de diagnostique. Il tentera de répondre à vos questions au meiller de sa connaissance.

Nous comptons beaucoup sur votre collaboration qui est essentielle au succès de ce relevé.

Paul Montreuil
Direction de la Recherche
Division de l'aquaculture
Ministère des Pêches et Océans

QUESTIONNAIRE DU RELEVE

RELEVE DES ENTREPRISES AQUICOLES DU QUEBEC

I. Nom de l'entreprise

Adresse:
Numéro de téléphone:
Emplacement:
Comté:
Canton:
Numéro du lot:
Bassin versant:
Catégorie de permis:

II. Propriétaires

Nom(s) et adresse(s): No. de téléphone:

III. Nombre d'années d'opération:

IV. Nombre d'employés à temps plein ou occasionnels, gérant inclus:

SECTION 1

1. Quelles espèces maintenez-vous dans votre pisciculture et quelle est la quantité de chaque catégorie?

	Espèce	Oeufs, alevins moins d'un an	1 an	2 ans et plus
A-	Omble de fontaine (truite mouchetée)			
BI-	Truite arc-en-ciel (printemps)			
B2-	Truite arc-en-ciel (automne)			
C-	Truite brune			
D-	Truite fardée (gorge-coupée)			
E-	Touladi (truite grise)			
F-	Truite moulac			
G-	Saumon de l'Atlantique			
H-	Ouananiche			
I-	Achigan à petite bouche			
J-	Achigan à grande bouche			
K-	Poissons-appâts			
L-	Carpes			
M-	Autres (spécifiez)			

2. Quelle est l'origine de votre stock d'élevage de moins d'un an et quelles sont les quantités de chaque provenance?

A) Oeufs provenant de vos propres géniteurs?
B) Oeufs d'un pisciculteur privé? (Nom):
C) Oeufs d'une pisciculture gouvernementale?
D) Poissons achetés d'autres pisciculteurs?
E) Poissons sauvages ou oeufs prélevés de ceux-ci?

Espèce	A	B	C	D	E

3. Comment avez-vous écoulé votre production en 1977? Veuillez indiquer les quantités et les âges pour chacune des catégories suivantes:

A) Pêche en étang
B) Ensemencement a) des clubs
b) des étangs privés
C) Ventes à d'autres pisciculteurs
D) Consommation humaine
E) Recherche (bio-essais)
F) Appât

Espèce	Fretin	Alevin (Moins d'un an)	1 an	2 ans et plus	Oeufs

4. A combien évaluez-vous vos pertes par espèce et par classe d'âge en 1977?

A) 0-25%
B) 25-50%
C) 50-75%
D) 75-100%

Espèce	Fretin	Alevin	1 an	2 ans et plus	Oeufs

5. Si vous produisez vos propres oeufs, combien de géniteurs de chaque sexe et de chaque classe d'âge avez-vous?

Espèce	1 an	2 ans	3 ans

6. Quel était le poids total de votre production en 1977? (Indiquer le poids total séparément pour chaque espèce).

Espèce	Poids

SECTION II

1. Quelles ont été les principales causes de mortalité et de pertes dans votre pisciculture?

Causes	Remarques	Perte (%) de production
( ) Accidentelles		
( ) Prédation		
( ) Maladie		

2. Employez-vous des médicaments ou des produits chimiques pour prévenir ou traiter la maladie de vos poissons?

Si oui...

a) Quels symptômes présentaient vos poissons?

b) A quelles espèces et quelles classes d'âge ont été destinés ces traitements?

c) Période de l'année où ce type de traitement est surtout employé?

d) Nom de l'agent préventif ou thérapeutique employé?

e) Par qui ce traitement a-t-il été prescrit ou recommandé?

f) Dose employée?

g) Mode d'application et cédule du traitement?

h) Durée du traitement et le nombre de fois qu'il a été effectué?

i) Quels ont été les résultats?

3. Avez-vous déjà consulté un spécialiste en maladies de poissons? Pourquoi? Quels résultats?

4. Quels aliments utilisez-vous pour vos poissons? Y a-t-il des raisons particulières pour votre choix?

5. Quelle quantité d'aliments utilisez-vous annuellement? Indiquez la quantité de chaque.

SECTION III

1. Quels sont les points d'approvisonnement en eau dont vous disposez? Pour chacun, veuillez indiquer:

- l'étendue des températures
- les débits maximum et minimum utilisés
- les débits maximum et minimum disponibles

Source	Nombre	Températures	Débit utilisé	Débit disponible	Remarques

A) Sources
B) Puits artésiens
C) Puits pompés
D) Ruisseaux
E) Lac
F) Rivière
G) Autres spécifiez)

REMARQUES:

2. Votre eau a-t-elle déjà été analyée? Si oui, quels paramètres ont été mesurés? Veuillez aussi indiquer qui a fait l'analyse.

Source de l'eau	Paramètre	Résultat	Analysé par

3. Est-ce que vous recyclez l'eau? Dans l'affirmative, décrivez votre système.

4. Est-ce que vous chauffez ou refroidissez l'eau? Par quels moyens?

5. Est-ce que vous oxygénez votre eau ou la dégazez? Comment?

6. Filtrez-vous l'eau à l'arrivée? Dans l'affirmative, veuillez décrire le système que vous utilisez.

7. Où renvoyez-vous les eaux usées? Sont-elles traitées?

8. Combien de pompes avez-vous? Quels débits?

9. En cas de panne ou d'accident, possédez-vous un système garantissant la sécurité de votre cheptel?

Alarmes
Génératrices de secours
Pompes à gazoline
Autres

10. Quel type d'exploitation existe-t-il en amont de votre installation?

Piscicole
Forestière
Agricole
Minière
Industrielle
Résidentielle
Autre

SECTION IV

Décrivez vos installations.

	Auges	Bassins d'alevinage	Caniveaux	Etangs et lacs	Autres (e.g. incubateurs)
Nombre					
Matériaux					
Dimensions					
Volume					
Débit					
Taux d'échange à l'heure					
Provenance					

SECTION V

1. Avec l'équipement que vous possédez présentement, croyez-vous avoir optimisé votre production?

2. Possédez-vous à l'heure actuelle les informations nécessaires pour calculer vos coûts de production et par le fait même votre marge de profit?

3. Avec les nouvelles modifications dans la législation gouvernementale, en regard du zonage piscicole et du déclubage, prévoyez-vous une réorientation de votre type de marché et par conséquent de votre type de production?

4. Si une assistance technique et financière vous était offerte, quelles améliorations apporteriez-vous à votre pisciculture?

   A- Aménagement hydraulique

   - creusage
   - drainage
   - creusage de bassins
   - creusage de lacs
   - autres:_____

   B- Aménagement foncier

   - construction d'un bâtiment
   - achat d'une génératrice
   - achat de terrain
   - autres:_____

SECTION VI

D'après vous, quels sont actuellement les plus importans problèmes des pisciculteurs du Québec?

Quelles solutions y voyez-vous?

D'après vous, quels services gouvernementaux seraient les plus susceptibles d'aider l'industrie piscicole?

APPENDICE E: MINISTERES DU GOUVERNEMENT DU QUEBEC QUI S'OCCUPENT DE LA REGLEMENTATION ET DES LICENCES DES ETABLISSEMENTS PISCICOLES

Ministère des Loisirs, de la Chasse et de la Pêche
Service de pisciculture
Place de la Capitale
150, Boul. St-Cyrille est
Québec, Qué.
G1R 4Y1 Tél: (418) 643-4664

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation
Service des productions animales
Division de l'aquiculture
200-A, Chemin Ste-Foy
Québec, Qué.
G1R 4X6 Tél: (418) 643-7575

Ministère de l'Environnement
Direction générale des recherches et de la planification
2360, Chemin Ste-Foy
Québec, Qué.
G1V 4H2 Tél: (418) 643-2006

Ministère de l'Energie et des Ressources
Service du milieu hydrique
1640, Boul. de l'Entente
Québec, Qué.
G1S 4N6 Tél: (418) 643-4576