

26 AVR 1967

actualités marines



MINISTÈRE
DE
L'INDUSTRIE
ET DU
COMMERCE
QUÉBEC

DIRECTION DES PÊCHERIES
VOLUME 10
NUMÉROS 1-2
1966





REVUE PU

S

Édit

La re

Les pla
qui app
revue P
mer. La
permise
autoris
Éditeur

Des str
de biol
ration d
de l'Éta

actualités marines

Vol. 10 — N^{os} 1-2 1966

REVUE PUBLIÉE PAR LE MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE

direction des pêcheries

SOMMAIRE

Éditorial	2	
La recherche en biologie des pêches en Gaspésie et aux Iles-de-la-Madeleine	4	
Introduction générale	5	
Désirs exprimés par les industriels et besoins de l'industrie de la pêche	6	
Les facteurs exogènes de la recherche en biologie des pêches québécoises	7	
Les facteurs endogènes de la recherche en biologie des pêches québécoises	17	
Les objectifs de la recherche en biologie des pêches québécoises	30	MAURICE BELLEMARE ministre
Tableaux	41	MAURICE LESSARD sous-ministre associé
Appendices	46	BLANCHE BEAULIEU directrice de la revue

Les photos qui apparaissent dans la revue sont de l'Office du Film du Québec, sauf celle de la page 19 qui appartient à la collection de Pierre Brunel, celles des pages 25 et 38, reproduites avec l'autorisation de la revue France Pêche (G. Binanzer et R. Cougot) et celle de la page 3 de la couverture qui est de Fred Bruemmer. La reproduction partielle ou totale des articles ou des statistiques publiés dans la présente revue est permise, mais on est prié d'en mentionner la source. Toute traduction, pour fins de publication, doit être autorisée par la direction de la revue. Pour tout renseignement supplémentaire, veuillez vous adresser à la Direction de la revue, Ministère de l'Industrie et du Commerce, Hôtel du Gouvernement, Québec.

Des étudiants viennent chaque été à la Station de biologie marine de Grande-Rivière: collaboration des universités et des centres de recherche de l'État, facteur de renouvellement.

ÉDITORIAL

En recevant ce numéro spécial d'Actualités marines, ce numéro double, qu'accompagne ou suivra de très près un numéro aussi volumineux, nos lecteurs se demanderont peut-être la raison de ces changements. La voici, sans autre préambule.

Tous les Québécois ont entendu parler du Bureau d'Aménagement de l'Est du Québec (BAEQ), créé par les gouvernements canadien et québécois à la suite de la proclamation de la Loi sur l'aménagement rural et le développement agricole (ARDA) en 1961.

Pour nos lecteurs étrangers, disons que le BAEQ était — il a terminé son mandat en avril dernier — un organisme de recherche chargé d'étudier les possibilités de développement de certaines régions du Québec, soit les régions du bas Saint-Laurent, de la Gaspésie et des Iles-de-la-Madeleine; le choix avait porté sur ces régions, parce qu'elles présentaient les caractéristiques de secteurs arriérés économiquement par rapport au reste du Québec ou du Canada.

Au terme de ses travaux, le BAEQ devait présenter un rapport qui serait en même temps un programme d'aménagement du territoire-pilote. Une esquisse paraissait au printemps 1965, le Plan lui-même ne devant être publié qu'à l'expiration du mandat du BAEQ, au printemps 1966.

Pour tous ceux qui connaissent le Québec, il était évident que l'étude du BAEQ porterait en partie sur les problèmes des pêches, les régions choisies étant justement celles où se pratique de façon presque exclusive la pêche dite industrielle; en effet la pêche commerciale dans les lacs ou sur le littoral du Nouveau-Québec compte pour bien peu dans l'économie des pêches québécoises. L'Esquisse du Plan, qui présentait l'état des travaux du BAEQ à une année de la fin de son mandat, contenait de fait d'importantes sections consacrées aux pêches. La publication de l'Esquisse, comme d'autres travaux du BAEQ sur les pêches, suscita de nombreux commentaires. Un mémoire attira particulièrement l'attention, mémoire préparé par un groupe de scientifiques de la Station de biologie marine de Grande-Rivière. Les observateurs du BAEQ trouvèrent dans ce court texte, qui exprimait l'opinion de scientifiques sur ce que devait être la recherche en biologie des pêches, les éléments d'une démarche plus poussée et demandèrent à ses auteurs de présenter un document technique plus élaboré destiné à les aider dans la dernière étape de leur travail. C'est alors, en décembre 1965, que se forma le Groupe de travail en biologie des pêches de Grande-Rivière et que l'étude que nous présentons commença de prendre forme.

L'on sait le rôle essentiel que doit jouer la recherche dans l'élaboration de tout programme de développement, quel qu'il soit. Dans le cas des pêches, la recherche est indicatrice, elle est point de repère, elle est explication; elle suggère et prépare, anime et soutient, elle prévoit.

Le travail que nous présentons ici n'a pas été fait à la demande du gouvernement du Québec; il n'a pas non plus été commandé par le BAEQ. Il a été fait à la suggestion de ce dernier organisme, mais cela ne limitait en rien la liberté de pensée et d'action de ses auteurs. En outre, ceux-ci n'ont pas permis que leur travail comme chercheurs au gouvernement du Québec influence leurs jugements ou leurs prises de positions, qui n'engagent d'ailleurs en aucune façon ce dernier.

Le nombre et la valeur des données que contient ce travail, le premier du genre publié au Québec dans un domaine aussi spécialisé, de même que l'honnêteté et la modération qu'y manifestent les auteurs, font que la Direction de la revue Actualités marines est heureuse de le présenter « in extenso ». La lecture en sera peut-être absorbante et parfois difficile, mais il s'agit là d'un document de base, essentiel à la compréhension de bien des aspects de nos pêcheries. Tous ceux qui veulent pénétrer au coeur des problèmes et ne pas se contenter de rêver à quelque solution toute faite basée sur une vue partielle des questions posées y trouveront donc largement leur profit.

Blanche Beaulieu,
Directrice de la revue



la recherche en biologie des pêches en gaspésie et aux îles-de-la-madeleine¹

par le Groupe de Travail en Biologie des pêches de Grande-Rivière²

« . . . we should not assume without examination that scientists as such are better qualified than anybody else to deal with science-policy problems ». — E. G. Mesthene³

note des auteurs

Notre décision de participer, même modestement, au travail du BAEQ a été, pour nous, dès le début, et est demeurée telle, un engagement personnel — et au surplus, bienveillant —, une collaboration impartiale à l'effort collectif de réflexion suscité par la préparation d'un plan de développement pour le territoire-pilote (Bas Saint-Laurent, Gaspésie, Îles-de-la-Madeleine). On retiendra donc que les idées émises dans ce document n'engagent que leurs auteurs, chercheurs qui travaillent depuis quelques années dans ce territoire. Si le peu de temps mis à notre disposition pour faire ce travail ne nous a pas permis d'y apporter toujours les nuances nécessaires et d'en roder convenablement le texte, nous le regrettons et nous nous en excusons auprès des lecteurs.



introduc
1. Le pré
l'attention de
de l'Est du Qué
une quinzaine
grâce à l'ass
il brève, sous
l'impulsion de
l'un des an
de Développement
2. Le Gro
des pêches de G
des municipalit
désolé, phys
médecin. Fier
L'Université, la
Méthode, Mon
Guy Lacour, le
travail a bénéf
Jean Bergeron
responsable
de la Yves Bo
Gaspésie, Q
3. Science
4. Pour p
terminologie, c
l'ouvrage sur
Azer, P
études de la re
CIESCO, pp.

introduction générale

Pour les fins de cette étude, nous donnons à l'expression « biologie des pêches » une acception très large, incluant non seulement les recherches proprement biologiques sur les ressources dont les pêches font l'objet et les recherches sur le milieu naturel de ces ressources, mais aussi bien les études techniques portant sur les méthodes de capture ou de repérage. Cette acception n'est pas aussi arbitraire qu'on pourrait le supposer à première vue, puisque toute recherche, dans ce dernier domaine, suppose qu'on tienne compte, tout au moins sommairement, de certaines connaissances biologiques acquises. En somme, l'expression « biologie des pêches » recouvre pour nous une double orientation de la recherche plutôt qu'une notion au contenu rigide et très précis.

Cette science est multidisciplinaire, en ce sens qu'elle fait appel au concours de chercheurs diversement spécialisés (océanographe-physicien, océanographe-chimiste, écologiste, ingénieur, etc.) qui appliquent les données ou les conclusions de leur discipline à la solution des problèmes particuliers liés aux ressources de la pêche. Même si leurs préoccupations se retrouvent toutes sous un dénominateur commun — l'intérêt de la pêche —, ces chercheurs spécialisés peuvent tendre vers l'objectif principal de différentes façons, à des niveaux différents. Dans certains cas, il s'agira de recherche fondamentale orientée vers la pêche, si le chercheur ou le groupe de recherche n'espère pas pouvoir passer lui-même à une application concrète au terme de sa recherche. Parfois il s'agira de recherche appliquée à la pêche, s'il existe une possibilité concrète d'application à la pêche des résultats recherchés. Dans d'autres cas enfin, nous parlerons d'opérations de mise au point technique, si l'on recherche une solution immédiate, en faisant appel à de nombreuses connaissances empiriques, techniques et scientifiques. La recherche fondamentale libre de toute motivation par la pêche fournit des bases scientifiques essentielles à la biologie des pêches⁴.

La somme des connaissances acquises en biologie des pêches est considérable, mais leur assimilation par tel groupe de recherche et leur application à des pêcheries particulières (v.g. les fonds de pêche du golfe Saint-Laurent) constituent un processus lent. De plus, comme le milieu est difficile d'accès et les observations la plupart du temps indirectes, les réponses statistiques obtenues ont un degré de probabilité faible, qui s'accroît progressivement, mais à un rythme quand même assez lent. Les possibilités d'en arriver à des résultats pratiques dépendent de ces conditions.

Toute recherche scientifique exige, quoiqu'à des degrés variables, planification et coordination. Eu égard à son caractère multidisciplinaire et à la nécessité de restreindre le plus rapidement possible la marge d'incertitude qui réduit souvent l'applicabilité de ses résultats, la recherche en biologie des pêches doit aussi, et peut-être encore davantage, tendre, par des efforts de rationalisation, vers une plus grande efficacité et une plus grande rentabilité.

Ce document est une tentative visant à dégager quelques lignes directrices de la recherche en biologie des pêches, à partir des besoins exprimés ou objectifs des pêcheurs et des producteurs québécois. Est-il besoin de souligner que dans un domaine comme celui-là, on analyse et dissèque, on pèse et soupèse, plus souvent qu'on ne découpe et tranche de façon nette.

1. Le présent travail a été préparé à l'intention du Bureau d'Aménagement de l'Est du Québec et il est reproduit ici, avec quelques remaniements de style, grâce à l'autorisation de cet organisme. Il forme, sous le titre: *La recherche en biologie des pêches dans le territoire-pilote*, l'une des annexes techniques du *Plan de Développement*.

2. Le Groupe de Travail en Biologie des pêches de Grande-Rivière se compose des scientifiques suivants: Robert Boudreault, physicien, Yves Boudreault, ingénieur, Pierre Brunel, biologiste, Jean Carbonneau, biologiste, André Cardinal, biologiste, Monique Gauthier, biologiste, Guy Lacroix, biologiste. Une partie du travail a bénéficié de la collaboration de Julien Bergeron, biologiste. Pour toute correspondance, s'adresser à Guy Lacroix ou à Yves Boudreault, Grande-Rivière (Gaspé-sud), Québec.

3. *Science*, vol. 145 (1964), pp. 237-240.

4. Pour plus de précisions sur cette terminologie, on pourra se référer à l'ouvrage suivant:

Auger, Pierre, 1961. — *Tendances actuelles de la recherche scientifique*, Paris, UNESCO, pp. 1-262.

désirs exprimés par les industriels et besoins de l'industrie de la pêche

Comme la motivation centrale de la recherche en biologie des pêches est de contribuer, par ses moyens propres, au *développement de l'industrie des pêches*, il est nécessaire de s'interroger sur la manière dont les intéressés voudraient voir la recherche s'insérer dans leur activité. Nous ne disposons pour le faire que de fort peu de documentation locale écrite, si ce ne sont les représentations faites en 1964 à la Conférence fédérale-provinciale sur les pêches, par PÊCHEURS UNIS DE QUÉBEC ET L'ASSOCIATION DES PRODUCTEURS DE POISSON DU QUÉBEC (appendice 1, p. 46). Dans ce document, se manifeste un intérêt marqué pour les recherches dans le domaine des pêches; il contient des recommandations positives ayant trait aux orientations de la recherche et fournit certains éléments plus généraux dont nous tiendrons compte dans l'exposé suivant.

Les premiers intéressés dans l'industrie de la pêche sont les pêcheurs, responsables des captures, et les producteurs, pour qui les captures constituent une variable stratégique. Il est évident que le pêcheur désire prendre une quantité maximale de poissons avec un effort de pêche minimal. Par ailleurs, l'une des préoccupations majeures du producteur est de savoir sur quelle quantité de poissons il pourra compter d'une semaine à l'autre, d'un mois à l'autre, et même d'une année à l'autre, pour arriver à harmoniser ses investissements — par une réduction de la marge de risque — et à organiser efficacement ses chaînes de production. Pêcheurs et producteurs ont surtout en vue d'éviter la sous-exploitation des ressources économiquement valables, mais ils doivent aussi porter leur intérêt sur les dangers de sur-exploitation de ces mêmes ressources. L'État, pour le bien propre des intéressés, comme pour le bien commun, intervient dans les deux cas, répondant fréquemment en cela aux vœux des industriels.

Il nous apparaît assez juste de traduire les desiderata de l'industrie de la pêche en les ramenant à quatre besoins objectifs: 1) *réduire le coût de la capture*, ce qui, pour la biologie des pêches, veut dire accroître les connaissances sur l'accessibilité des ressources exploitées et faire la mise au point de méthodes plus économiques de capture, ou, en somme, réduire la part du hasard et de l'imprévu; 2) *rationaliser les investissements*: en terme de biologie des pêches, il s'agit d'arriver à déterminer des niveaux optima de pêche pour chacune des ressources exploitées ou exploitables; 3) *diversifier la production* par l'exploitation de nouvelles espèces commercialisables, ce qui signifie pour les biologistes de la pêche, exploration, inventaire et recensement; 4) *assurer la pérennité de l'exploitation*, par une réglementation convenable, basée sur des connaissances scientifiques de premier ordre.

Sur un plan plus concret — nous nous référons ici au document mentionné plus haut — (appendice 1, page 46), les pêcheurs et les producteurs désiraient en 1964 une intensification des recherches en biologie des pêches dans le golfe Saint-Laurent, tant de la part de l'État fédéral que de celle de l'État québécois.

Enfin, l'un des besoins les plus aigus ressentis par les intéressés est celui de la transmission des résultats, des conclusions et des points de vue des chercheurs, par des mécanismes efficaces de communication.

les facteurs exogènes de la recherche en biologie des pêches québécoises

introduction

La connaissance des besoins de l'industrie de la pêche, même exprimés en termes fort généraux, fournit des éléments de base pour une *orientation globale* de la recherche en biologie des pêches dans le territoire-pilote¹. On pourrait tenter de traduire ces besoins primordiaux en termes scientifiques opérationnels pour en faire des objectifs précis de recherche. Une telle démarche risquerait de ne conduire qu'à des vœux pieux ou même à des impasses, puisque la recherche qu'on se propose d'entreprendre sera fatalement conditionnée par une série de réalités, qui doivent en conséquence être évaluées préalablement. Mentionnons *les processus scientifiques et techniques suivis par la biologie des pêches*, qui n'ont rien de codes rigides, mais qui, dans les faits, imposent des limites au rythme d'acquisition des connaissances nouvelles dans ce secteur déterminé; *l'état actuel des connaissances*, i.e. le volume et la valeur des connaissances acquises sur les ressources du territoire et leur milieu; *des contingences socio-économiques et administratives*, variables, sur lesquelles la recherche comme telle, le chercheur ou le groupe de chercheurs, ne peuvent avoir, à toutes fins pratiques, qu'une influence relativement faible, et même quelquefois nulle.

Dans une perspective de planification, nous pouvons parler, dans les deux premiers cas, de *facteurs endogènes*, intrinsèques à la recherche elle-même ou en dérivant immédiatement. Dans le troisième cas, il s'agit de *facteurs nettement exogènes*. Nous présenterons d'abord ces derniers, leur évaluation, même en termes d'hypothèses, pouvant servir de toile de fond, tant pour examiner les réalisations passées que pour tracer les objectifs de la recherche en biologie des pêches pour le territoire-pilote et hiérarchiser les priorités de la recherche.

sources de financement et effectifs

situation actuelle

Depuis quinze ans, toute la recherche en biologie des pêches effectuée dans le golfe Saint-Laurent a été faite grâce à des *crédits gouvernementaux* — gouvernements du Canada et du Québec principalement — et l'on peut même dire qu'elle a été *réalisée* en très grande partie *par des organismes gouvernementaux*. Pendant cette même période, la contribution des universités, même dans le champ plus vaste de la recherche fondamentale libre en biologie marine et en océanographie, a été proportionnellement faible, en ce qui touche le golfe Saint-Laurent.

le gouvernement du Canada

L'apport du gouvernement fédéral se manifeste surtout par les travaux de l'Office des Recherches sur les Pêcheries du Canada dont les crédits proviennent du ministère des Pêcheries du Canada, par ceux d'autres services du même ministère, comme le Service d'Expansion industrielle, et enfin par des contributions indirectes à la biologie des pêches apportées par différents ministères fédéraux, tel le ministère des Mines et des Relevés techniques.

L'Office des Recherches sur les Pêcheries du Canada dispose annuellement d'environ deux millions de dollars² pour ses recherches en biologie des

1. L'expression territoire-pilote sert à désigner tout au long de cet exposé les régions de la Gaspésie et des Îles-de-la-Madeleine.

2. Crédits de fonctionnement et crédits d'investissement pour l'exercice 1963-1964 de l'Office des Recherches sur les Pêcheries du Canada, pour les provinces du Nouveau-Brunswick et de Terre-Neuve. Source: Canada, Department of Fisheries, *34th Annual Report*, 1963, pp. VI-VII.

pêches dans la région de l'Atlantique. Ces recherches sont faites par la Station de St. John's, à Terre-Neuve, et celle de St. Andrews, au Nouveau-Brunswick. Théoriquement, ces deux stations poursuivent leur effort de recherche dans la perspective de l'expansion des pêches des provinces maritimes et de la province de Terre-Neuve¹. Notons toutefois qu'un nombre considérable de travaux de la Station de St. Andrews ont pour cadre géographique le golfe Saint-Laurent. L'on peut affirmer que, lorsque ces travaux portent sur des ressources communes aux provinces maritimes et au Québec (v.g. recherches sur la Morue du golfe Saint-Laurent) ou sur les conditions du milieu (v.g. études d'océanographie physique dans le golfe Saint-Laurent), ils sont de nature à profiter au Québec tout autant qu'aux provinces maritimes.

Il n'est évidemment pas possible de traduire ces efforts de recherche — dont profitent directement toutes les provinces en cause — en termes d'affectations de crédits. La composition des effectifs de la Station de St. Andrews permet cependant de mettre en relief l'importance de cette collaboration scientifique. Cette institution comptait en 1962/1963 un peu plus de trente scientifiques². Si l'on soustrait de ce nombre le directeur de la Station et tous les scientifiques affectés essentiellement aux ressources côtières des provinces maritimes (telles que le Homard, les Mollusques, le Saumon, la Truite, etc.), il reste au moins quinze scientifiques dont les travaux portent, à un moment ou l'autre, mais parfois assez intensivement, sur des sujets qui présentent un intérêt scientifique *immédiat* pour la biologie des pêches du Québec.

L'*Atlantic Oceanographic Group*, qui comprend neuf scientifiques, poursuit entre autres des travaux d'océanographie physique, biologique et géologique dans le golfe Saint-Laurent.

Ajoutons également que la Station de biologie arctique de l'Office des Recherches sur les Pêcheries du Canada est la seule institution à poursuivre des travaux de recherche sur les Phoques du golfe Saint-Laurent.

Au ministère des Mines et des Relevés techniques, on fait régulièrement des observations hydrographiques et des reconnaissances sur les conditions de la glace dans le golfe Saint-Laurent. Bien qu'il ne s'agisse pas de travaux orientés vers la pêche, les données qui en résultent sont susceptibles d'être utilisées en biologie des pêches.

le gouvernement du québec

Le gouvernement du Québec joue un rôle dans le domaine de la biologie des pêches par le Service des recherches de la Direction générale des pêcheries (ministère de l'Industrie et du Commerce). Ce Service comprend deux sections consacrées à la recherche: le Laboratoire de biologie du Centre de biologie de Québec et la Station de biologie marine de Grande-Rivière.

Le Laboratoire de biologie de Québec est affecté aux recherches sur les espèces commerciales d'eau douce du Québec³. Ce laboratoire compte trois biologistes.

La Station de biologie marine de Grande-Rivière, et sa sous-station estivale des Iles-de-la-Madeleine, sont les deux laboratoires principaux de recherche du Québec en ce qui a trait à la biologie des pêches maritimes. La Station de biologie marine comptait en avril 1966 (voir appendice 2, p. 46) outre le directeur, sept scientifiques: un océanographe-physicien, un ingénieur en électronique et cinq biologistes dont deux étaient affectés à la recherche sur les ressources côtières, un à la recherche sur les poissons et les invertébrés de fond et deux à la recherche sur les espèces — poissons et invertébrés — pélagiques.

Il est difficile, d'après les documents officiels⁴, de connaître le chiffre exact des crédits affectés à la recherche en biologie des pêches par le gouvernement du Québec. Le montant indiqué au poste « recherche » dans les Comptes publics s'applique probablement à la Station de biologie marine de Grande-Rivière — du moins en grande partie; pour l'exercice 1963/1964, il était de 215 715 dollars⁵. Ces crédits sont vraisemblablement plus élevés, d'environ 15 pour cent, pour l'exercice en cours.

1. Office des Recherches sur les Pêcheries du Canada. *Rapport annuel 1962-1963*, p. 43.

2. Office des Recherches sur les Pêcheries du Canada. *Rapport annuel 1962-1963*, pp. 163-165.

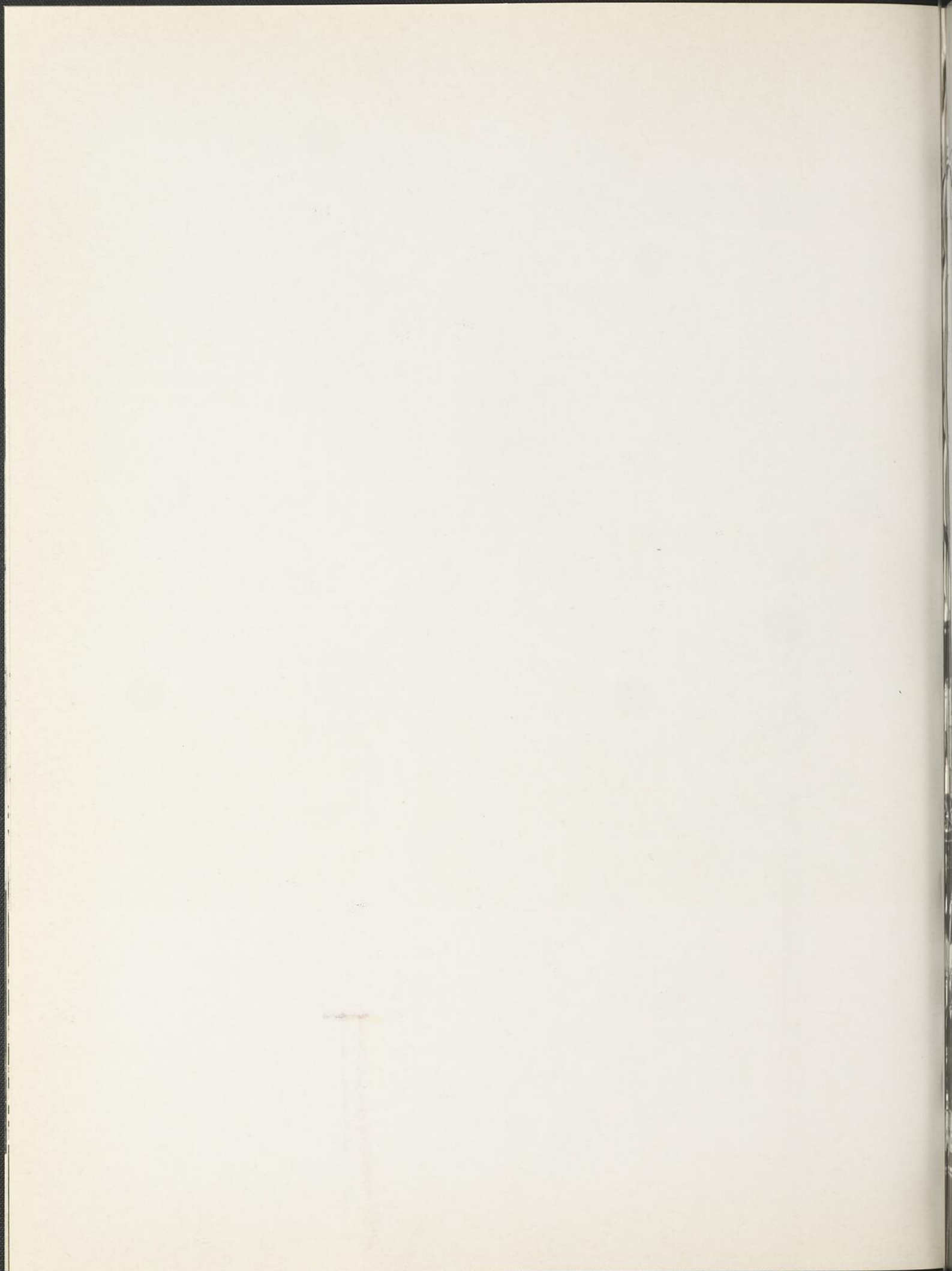
3. *Rapport sur les Pêcheries du Québec* pour l'exercice 1964/1965 (Québec. Direction des Pêcheries. Ministère de l'Industrie et du Commerce), p. 39.

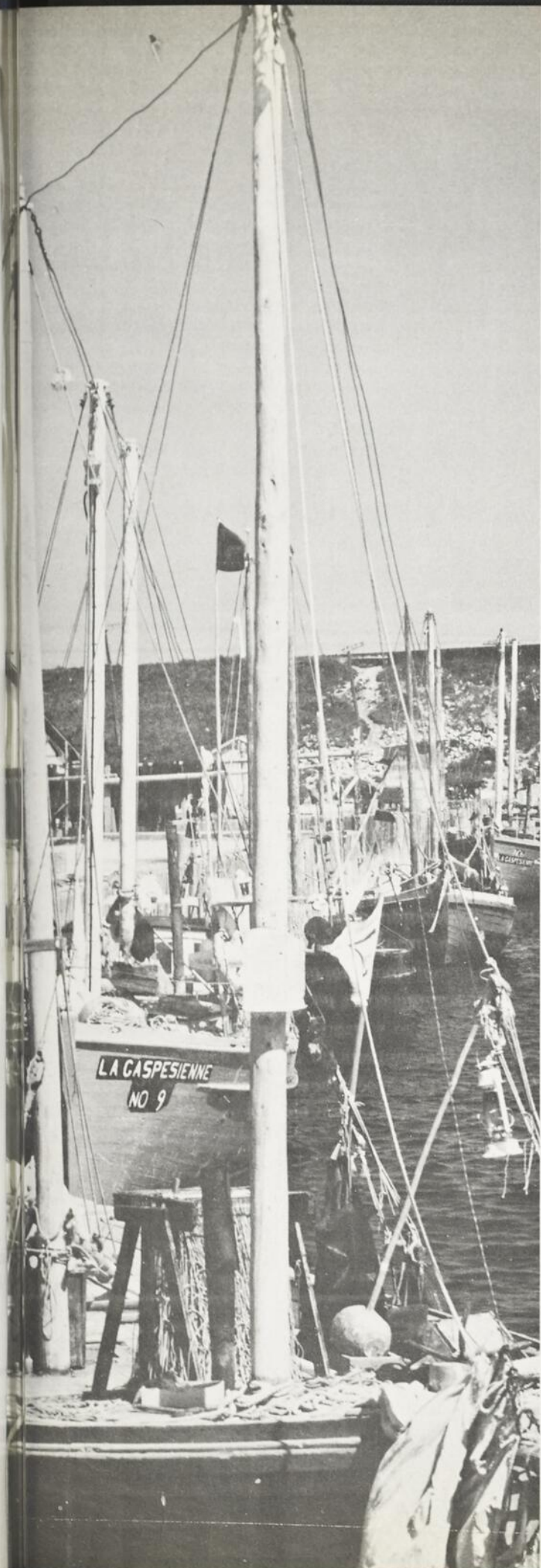
4. *Comptes publics; Rapport annuel du Ministère de l'Industrie et du Commerce; Rapport sur les Pêcheries du Québec*.

5. D'après l'*Esquisse du Plan — La Pêche* (Bureau d'Aménagement de l'Est du Québec, Inc.), p. 216.



*« Nous sommes les eaux australes
fatiguées de royaumes
Et les eaux boréales sculptées
au rétable des pôles »
(Rina Lasnier, Le Chant de la Montée, p. 120)*





le comité fédéral-provincial sur les pêches de l'atlantique

Les projets à frais partagés du Comité fédéral-provincial sur les pêches de l'Atlantique sont examinés par son Sous-comité de l'expansion industrielle et ensuite réalisés en collaboration, par le Service d'expansion industrielle du ministère des Pêcheries du Canada et un organisme provincial, qui utilise alors ses effectifs ou fait appel à des spécialistes de l'extérieur. La plupart de ces projets sont des projets de pêche exploratrice ou de pêche expérimentale, qui entrent dans le cadre de la biologie des pêches telle que nous l'avons définie plus haut. Pour l'exercice 1964/1965, le gouvernement fédéral consacrait 122 000 dollars à ces projets, tandis que le gouvernement du Québec y apportait 67 000 dollars¹.

les universités

L'Université Laval, l'Université de Montréal et l'Université McGill (*Marine Sciences Centre*) participent occasionnellement à des travaux de recherche en biologie marine — ou même en biologie des pêches — dans le Golfe, mais presque toujours dans le cadre des organismes d'État et avec l'appui financier, partiel ou total, de l'un ou l'autre gouvernement. L'Université Laval comptait, en avril 1966, parmi les professeurs du Département de biologie, deux professeurs qui travaillaient activement en biologie marine; en outre, trois étudiants gradués se sont inscrits aux cours donnés dans cette discipline. Le *Marine Sciences Centre* de l'Université McGill comptait quatre spécialistes à plein temps dans les sciences de la mer, mais leur champ d'activité, en recherche académique, se situe surtout dans les régions arctiques². Le *Marine Sciences Centre* dirige plusieurs étudiants gradués, tant au niveau de la maîtrise qu'au niveau du doctorat.

Enfin, l'Institut d'océanographie de l'Université Dalhousie poursuit depuis quelques années des travaux de recherche académique en océanographie, dont l'importance ira probablement en s'accroissant.

1. *Rapport sur les Pêcheries du Québec* pour l'exercice 1964-1965 (Québec. Direction des Pêcheries, Ministère de l'Industrie et du Commerce), p. 8.

2. McGill University. *Marine Sciences Centre. Annual Report 1964.*

situation prévisible à courte échéance
les sources de financement

Si l'on considère que, de façon générale, la relation entre la recherche scientifique et le profit qu'on en peut tirer au point de vue économique n'est pas une relation immédiate¹, et que la marge de risque inhérente à l'activité même de la pêche est déjà considérable, il semble correct de poser que le « risque » de la recherche soit en quelque sorte socialisé, i.e. que ce fardeau soit porté surtout par l'État. Que l'industrie des pêches tienne cette prémisse pour acquise, ne nous semble guère douteux. D'ailleurs, même si l'on envisageait une participation financière de l'industrie — en particulier pour les mises au point techniques — on peut sans doute considérer que cette participation resterait marginale en comparaison des crédits engagés par l'État.

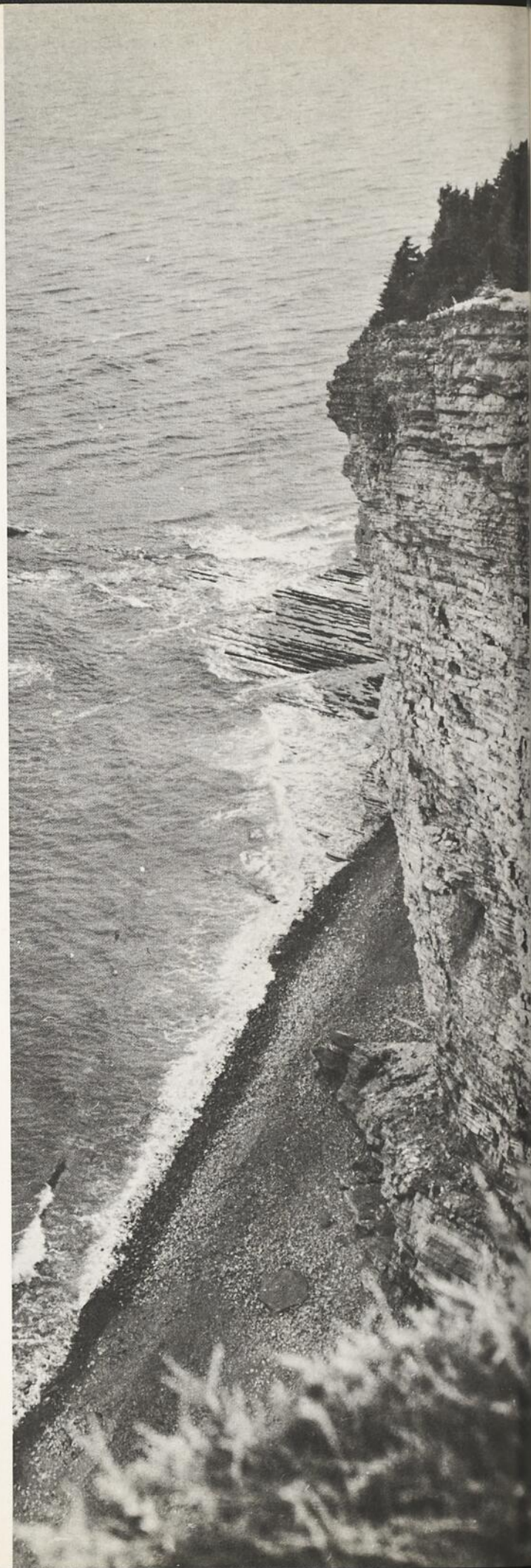
Nous ne disposons d'aucun critère précis pour déterminer le niveau optimum de participation financière de l'État aux recherches dans un secteur déterminé comme celui des pêches. Des comparaisons avec d'autres secteurs industriels à l'échelle du Québec ou du Canada ne seraient pas nécessairement significatives, car l'industrie des pêches canadiennes, et *a fortiori* celle des pêches québécoises, est en période de transition et constitue précisément un secteur dont on veut favoriser l'expansion maximale.

Nous pouvons constater par le tableau I (les tableaux sont reportés à la fin, p. 41-45) que le rapport entre les crédits affectés à la recherche en pêches (*non en biologie des pêches seulement*) et les crédits totaux affectés par les gouvernements du Québec et du Canada diffèrent considérablement. La proportion est près de cinq fois plus grande pour Ottawa que pour Québec.

Ces rapports doivent être cependant évalués de nouveau à la lumière de plusieurs autres facteurs. Nous mentionnerons seulement, à titre indicatif, la valeur des exploitations (tableau II). On notera, qu'à ce point de vue, l'effort du Québec dépasse légèrement, en proportion, l'effort canadien.

La conclusion que l'on peut tirer d'un examen préliminaire comme celui-ci est que les investissements et les affectations de crédits de fonctionnement dans le domaine de la recherche peuvent probablement être accrus, eu égard au caractère transitoire de la situation dans le secteur de la pêche, mais qu'un

1. Voir à ce sujet: Debourse, J. P., 1964. — La rentabilité de la recherche scientifique. *Revue économique*, n° 2 (mars 1964), p. 275.



ajustement
au dévelop
donné, frein
le Québec,
matière
de prestige
industrie can
cherches et
cheurs — d
éducatives
tions supp
tations plu
pêches seul

les effectifs

Le prob
semble lié
des cherch
ratoire, ap



ajustement par rapport au total des crédits affectés au développement des pêches pourra, un moment donné, freiner cet accroissement. En ce qui concerne le Québec, le rôle de *suppléance* joué par l'État en matière de recherche océanographique, des *raisons de prestige* et de participation à l'expansion de l'industrie canadienne des pêches — tant par les recherches effectuées que par la formation des chercheurs — des *contributions particulières* à des fins éducatives (cours, stages), constituent des motivations supplémentaires pouvant favoriser des affectations plus importantes que ne le justifieraient les pêches seules.

les effectifs

Le problème du recrutement des effectifs nous semble lié à deux difficultés majeures. La formation des chercheurs s'effectue au travail, dans un laboratoire, après l'acquisition d'un diplôme en sciences

pures ou appliquées. L'entraînement spécialisé constitue une phase assez longue, durant laquelle le chercheur ne donne souvent pas un plein rendement en fonction des programmes existants. D'autre part, le *nombre de gradués* en sciences pures et appliquées, susceptibles de se diriger vers une des spécialités utiles à la biologie des pêches, est fonction du marché du travail. En d'autres termes, un candidat ne se lancera pas dans cette voie à moins qu'il n'ait d'espoir concret de trouver, à la fin de ses études post-graduées, un emploi qui lui permette d'utiliser ses connaissances spécialisées. L'irrégularité dans l'apparition sur le marché du travail de vacances pour des postes de ce genre et le fait qu'il y a rarement coïncidence, entre le moment où se présentent ces vacances et le moment où les candidats deviennent disponibles, sont causes de problèmes sérieux, à la fois pour les candidats et pour les institutions, et laissent une grande part à la bonne ou mauvaise fortune.



Diverses solutions existent déjà pour parer à une partie des inconvénients créés par cette situation. Le gouvernement du Québec favorise le *perfectionnement de ses chercheurs* en leur accordant parfois des congés avec solde et il prend à son emploi, pendant des périodes déterminées, et sur une base temporaire, des *gradués stagiaires*, qui sont chargés de recherches ayant une relation quelconque avec les programmes de l'institution de recherche. Ces deux solutions nous semblent valables, à condition toutefois qu'une préférence soit accordée aux *projets bien définis*, susceptibles de se greffer logiquement et concrètement sur les programmes de recherches en cours et de leur apporter une contribution valable.

Il y a au Québec, semble-t-il, un regain d'intérêt pour les études spécialisées en biologie marine, si l'on s'en réfère au nombre d'étudiants gradués inscrits dans cette discipline aux écoles des gradués de l'Université Laval et de l'Université McGill. S'ils ne le font déjà, les organismes de recherche du Québec auraient intérêt à faire connaître de façon systématique aux universités, et particulièrement à l'Université Laval, qui manifeste beaucoup d'intérêt pour la biologie des pêches, *leurs plans de recherche ainsi que leurs besoins actuels et conjoncturels en matière d'effectifs*.

La quantité et la qualité des chercheurs peuvent constituer la clef de voûte de la réalisation de programmes de recherche bien établis. Le volume des effectifs et le rythme du recrutement étant, en plus des facteurs déjà mentionnés, fonction des crédits, il y a lieu, semble-t-il, de formuler les programmes de recherche des laboratoires de l'État en tenant compte d'accroissements modérés dans les effectifs. Il faudra cependant veiller à atteindre le seuil de la masse critique, pour assurer, même dans des programmes minimaux, un degré convenable de rentabilité scientifique.

valeur actuelle et potentielle des ressources

Si l'on se base sur les statistiques des trois ou quatre dernières années (appendice 3, p. 47), on peut constater que deux des ressources exploitées par les pêcheurs québécois totalisent près de 62 pour cent de la valeur des débarquements: la Morue (35%) et le Homard (27%). Dans l'ordre, viennent ensuite le Poisson-rouge (8%), les Phoques (7%), le Hareng (5%) et le Saumon (5%). Toutes les autres ressources biologiques exploitées sont inférieures à 5 pour cent.

Certaines de ces ressources sont, selon toute probabilité, *pleinement exploitées* (v.g. la Morue, le Homard, le Saumon et les Phoques). D'autres sont vraisemblablement *sous-exploitées*: le Hareng et le Maquereau, par suite de difficultés économiques et technologiques conjuguées; les Buccins, peut-être parce qu'on ignore l'importance exacte des concentrations ou leur localisation. Il en serait de même de certaines espèces d'Algues.

Dans chacun de ces deux cas, *des recherches sont nécessaires* et pourraient sans nul doute favoriser une exploitation *plus considérable ou plus rentable*. Comment doit se faire le choix, puisqu'il est impensable de tout faire en même temps, avec les effectifs et les moyens actuels ou même futurs? Doit-on s'en rapporter uniquement aux *désirs immédiats des producteurs*? Nous risquons d'avoir autant d'opinions que de producteurs, suivant la spécialisation industrielle de chacun. Doit-on s'en référer seulement aux économistes qui évalueraient les *possibilités à court et à moyen terme des marchés*? Nous serions peut-être alors entraînés à abandonner en cours de route des programmes de recherches ayant requis déjà beaucoup d'investissements en argent et en capital humain, au moment où ces programmes pourraient commencer à porter fruit. Doit-on accepter comme décisives *les opinions des chercheurs* qui jugeraient en partant des critères de rentabilité scientifique plutôt qu'économique? Le risque serait alors grand d'une solution de continuité entre la recherche en biologie des pêches et sa motivation principale.

Poser un tel problème, c'est déjà laisser entrevoir des éléments de solution. Nous estimons qu'aucun groupe ne peut prendre isolément la responsabilité d'un tel choix sans tenir compte des autres. Il s'agit d'une responsabilité collective pour tous les intéressés et elle ne peut être assumée que collectivement. Producteurs, pêcheurs, économistes, chercheurs ont tous une opinion à émettre sur le sujet, et l'État, qui fait les frais de la recherche, nous apparaît comme un arbitre tout désigné pour prendre les décisions finales en cette matière.

coopération au niveau des institutions introduction

S'il est un domaine de l'activité humaine où « l'autarcie » est absolument impossible, c'est bien celui de la recherche. La recherche entraîne nécessairement, à un moment ou l'autre, des relations de coopération ou de collaboration avec d'autres organismes de recherche d'un même État ou d'États voisins. Cette

collaboration peut revêtir les formes les plus diverses, depuis le simple échange d'informations jusqu'à l'action concertée. Cette nécessité est encore plus évidente dans le cas de recherches sur des ressources naturelles mobiles, comme le sont beaucoup d'organismes marins. Parmi les espèces de poissons pêchés par les Québécois, plusieurs appartiennent aux mêmes stocks qu'exploitent les pêcheurs des provinces maritimes et de Terre-Neuve aussi bien que des pêcheurs européens ou américains. La recherche en biologie des pêches, dans le Québec, est par conséquent directement tributaire des études accomplies sur ces ressources communes par les laboratoires du gouvernement fédéral et quelquefois par les institutions d'autres États. De plus, la recherche en biologie des pêches, discipline orientée, doit compter sur un bon nombre de travaux de recherche académique exécutés dans les laboratoires de biologie marine ou d'océanographie des universités.

Les modalités de cette coopération ou collaboration avec d'autres institutions peuvent compter pour beaucoup dans l'organisation de la recherche, mais aussi dans sa planification. C'est pourquoi nous mettrons brièvement en relief certains aspects plus critiques de ces relations dans la perspective des recherches à envisager dans l'intérêt des pêches québécoises. Nous toucherons successivement les rapports des institutions gouvernementales québécoises avec les universités du Québec, avec les organismes fédéraux et avec les organismes internationaux.

relations entre les universités et les laboratoires de l'état

En principe, les universités constituent le lieu d'élection de la *recherche fondamentale libre* (ou recherche pure) et les laboratoires gouvernementaux et industriels, celui de la *recherche fondamentale orientée et appliquée*. Nous ne croyons cependant pas au cloisonnement étanche entre ces différents types de recherche, et il ne nous apparaît pas anormal qu'autour de cette *tendance centrale* il y ait certaines zones de chevauchement, pourvu évidemment qu'existe entre les parties, circulation libre des informations sur les programmes, depuis le moment de leur élaboration jusqu'au moment de leur réalisation. Cette circulation d'informations doit, à notre avis, non seulement viser à éviter la duplication des travaux, mais surtout à *susciter différentes formes de coopération*. C'est ainsi, par exemple, qu'un sujet de recherche fondamentale libre peut parfois être légèrement modifié et de la sorte contribuer de façon immédiate à la recherche fondamentale orien-

tée en biologie des pêches. Dans d'autres cas, des chercheurs universitaires — professeurs ou gradués — peuvent être tentés de faire de la recherche fondamentale orientée; la qualité des relations entre les laboratoires d'État et les universités peut alors conditionner fortement le choix des sujets et les modalités de leur réalisation. La recherche de bénéfices mutuels, par des moyens appropriés et dans le respect des fonctions respectives, nous apparaît être un impératif pour le Québec, si l'on considère les limitations dans les effectifs et dans les moyens matériels. On doit tendre en somme à créer des relations saines de commensalisme plutôt que des relations de parasitisme ou de sur-protectionnisme.

Un autre aspect des relations entre universités et laboratoires d'État dérive de la mission première des universités: la formation des chercheurs. Les universités constituent le réservoir des effectifs et nous avons souligné précédemment comment nous entrevoyons la coopération dans ce domaine.

relations entre les organismes de recherche du québec et les organismes de recherche d'ottawa

On pourrait ici poser le problème en termes juridiques. Cet aspect du problème a sûrement son intérêt, mais nous croyons préférable de partir d'une autre prémisse: les faits présents. Le Québec poursuit des recherches en biologie des pêches dans l'intérêt immédiat des pêches québécoises, mais plusieurs des résultats de ces recherches s'ajoutent aux connaissances utiles à toutes les pêches du Golfe. Le gouvernement fédéral, par l'intermédiaire de l'Office des Recherches sur les Pêcheries du Canada, poursuit des recherches en biologie des pêches dans le golfe Saint-Laurent, théoriquement pour le développement des pêches des provinces maritimes et de Terre-Neuve, mais une partie de ces recherches présente un intérêt immédiat pour les pêches québécoises.

Nous pensons que ces différents organismes doivent tendre, non seulement à *éviter la duplication des efforts* — à notre avis peu fréquente dans le passé — mais, étant donné la connexité des sujets de recherche et des objectifs en partie communs, à *tirer un profit maximum de leurs travaux respectifs* et même, dans certains cas, à *prévoir et à planifier une certaine complémentarité* dans les programmes à mettre en oeuvre.



Il n'y a pas, à notre avis, besoin de règles strictes pour effectuer le partage des responsabilités. Une *attitude pragmatique*, jointe à des *consultations* et à des *relations efficaces* (relations administratives, relations institutionnelles, relations individuelles entre chercheurs) peut produire d'excellents résultats, à condition que, de part et d'autre, l'on sache où l'on va et que l'on sache ce que l'on veut. Il y a cependant certaines données évidentes: il est probable que dans ses recherches sur les ressources côtières, l'Office des Recherches sur les Pêcheries du Canada *mettra l'accent* sur les problèmes des provinces maritimes et que le Québec, dans ce même domaine, *s'occupera seulement* de ses côtes. Il nous semble également évident que le Québec n'entreprendra pas de régler tous les problèmes, mêmes majeurs, des ressources de la pêche hauturière comme s'il était seul, alors que plusieurs de ces problèmes touchent toutes les provinces de l'Atlantique ou plusieurs d'entre elles. Il nous apparaît raisonnable de penser qu'il est possible par exemple, pour le Québec, de définir sa contribution, dans le domaine de la pêche hauturière, en tenant compte de ce que fait ou se propose manifestement de faire l'Office des Recherches sur les Pêcheries, en tenant compte de ses moyens matériels et de son capital humain et en misant sur ce qu'il peut réussir le plus parfaitement dans la perspective des priorités déterminées pour ses propres pêches.

Nous croyons que, si de telles conditions sont réalisées, les dissertations sur l'attribution des responsabilités basée sur des distinctions abstraites du type « recherche générale », « recherche non générale », n'ont plus qu'un intérêt académique et sont peut-être même sans objet.

relations avec les organismes internationaux *la commission internationale pour les pêches* *du nord-ouest de l'atlantique*

Le principal organisme international impliqué dans la recherche en biologie des pêches sur la côte de l'Atlantique est l'ICNAF (International Commission for the Northwest Atlantic Fisheries). Treize gouvernements — y compris le gouvernement canadien — sont signataires de l'entente qui maintient cette organisation, dont le but est d'assurer l'exploitation optimale des stocks de poissons du nord-ouest de l'Atlantique, par la recherche et l'application de mesures de protection et de conservation.

L'Office des Recherches sur les Pêcheries du Canada a reçu mission de remplir une partie des tâches confiées au Canada, entre autres celles qui ont trait à l'interprétation des statistiques de capture et à la recherche. Il est certain que cette mission joue parfois un rôle décisif dans le choix des programmes de recherche, dans leur orientation et dans la détermination des priorités de l'Office des Recherches sur les Pêcheries du Canada.

Le Québec a suivi de près, de façon régulière, les travaux de cette organisation internationale et y a, parfois, au-delà de ses programmes réguliers de recherche, joué un rôle modeste, en incluant dans ses programmes des projets particuliers, mais de portée restreinte. Nous estimons important que le Québec *s'intéresse de très près* aux travaux de l'ICNAF pour en tirer tous les bénéfices possibles, qu'il *transmette lui-même* à cet organisme toutes les informations pertinentes sur ses propres programmes et les étapes

de leur réalisation, car *la réalisation de ces programmes* — orientés déjà vers les pêches québécoises — constituera sûrement sa contribution la plus réaliste et la plus valable.

le programme biologique international

Ce mouvement qui, contrairement à l'ICNAF, n'a pas une structure intergouvernementale, s'est donné comme objectif de promouvoir à l'échelle mondiale, à compter de 1967, des études coordonnées sur la productivité organique de la terre, des eaux douces et des mers. La participation à ce programme, des institutions ou des chercheurs individuels, se fera sur une base volontaire et, même si l'on recherche un degré élevé de coordination, dans le respect de l'autonomie des institutions ou des individus qui s'y engageront.

Un tel programme, même s'il n'est pas orienté immédiatement vers les pêches, touche de très près les chercheurs et les institutions qui s'intéressent à la biologie des pêches, puisqu'il accordera une place importante à la productivité marine et permettra, grâce à la coordination et à la multiplication des efforts, l'acquisition de connaissances fondamentales jusqu'ici manquantes. L'un des projets à l'étude, au Comité canadien du programme biologique international, a trait à la productivité du golfe Saint-Laurent.

Comment pouvons-nous envisager la participation des laboratoires de biologie des pêches du Québec à ce programme? Nous sommes d'avis que trois normes devraient être appliquées: 1) les orientations premières des laboratoires de biologie des pêches doivent être respectées; 2) on doit répartir les tâches en fonction des effectifs et de leur disponibilité scientifique; 3) on doit chercher à greffer cette participation aux programmes orientés de biologie des pêches, pour leur apporter un complément, sans les absorber ou les compromettre.

centres de décision concernés

L'examen que nous avons fait des différents facteurs exogènes pouvant influencer la planification et la réalisation de la recherche en biologie des pêches a permis de mettre en relief deux situations: 1) l'État, fédéral ou québécois, fournit l'argent requis pour la recherche en ce domaine et exécute lui-même cette recherche, en majeure partie; 2) il y a une multiplicité de relations possibles entre ceux qui « font » la recherche, ceux qui la dirigent, ceux qui la paient et ceux pour qui elle est faite, mais il

est loin d'être certain que ces relations soient toujours suffisamment structurées pour permettre le meilleur cheminement des opinions et des échanges de vues avant que les décisions ne soient prises.

Il nous semble évident que si l'État paie et réalise lui-même la recherche, c'est à lui que reviennent les décisions ultimes, à l'exception de celles qui ressortissent à la science même (v.g. le choix de telle ou telle méthode statistique pour l'analyse des résultats de recherche).

La participation aux décisions constitue cependant un problème plus difficile à poser. Nous présentons, dans le tableau III, un résumé de nos opinions ayant trait à cette participation. Nous nous référons à quatre niveaux possibles de généralité dans les décisions à prendre en matière de recherche: 1) *l'orientation générale de la recherche*, au sujet de laquelle il peut y avoir des révisions périodiques, mais relativement peu fréquentes; 2) *le choix des programmes*: en somme la détermination de priorités concrètes, qui revient tout au moins annuellement et permet d'entreprendre de nouveaux projets ou, après examen sérieux, de décider de la poursuite ou de l'abandon des projets à moyenne ou longue échéance; 3) *l'organisation fonctionnelle de la recherche*: en somme les décisions ayant trait à la phase préparatoire et à la phase de réalisation de la recherche, qui constituent pour la direction scientifique une activité presque continue et pour les chercheurs une tâche majeure; 4) *l'activité proprement scientifique* qui est la zone de décision exclusive des chercheurs eux-mêmes.

Nous avons envisagé que deux types de consultation étaient souhaitables: 1) une *consultation organique*, qui exige des structures ayant un certain caractère de permanence (v.g. comités ou groupes de travail, pourvus de normes d'activité déterminées); 2) une *consultation ad hoc* — portant sur des points précis — faite au fur et à mesure que les besoins apparaissent à un niveau déterminé de décision et répétée aussi fréquemment que nécessaire.

Nous désirons faire ici deux suggestions au sujet de la consultation organique. D'une part, la création, au Québec, d'un *conseil consultatif*, groupant des représentants actifs de tous ceux qui s'intéressent au secteur des pêches, nous apparaît souhaitable pour permettre l'expression et la confrontation périodique des opinions et faire connaître les aspirations communes ou dominantes aux directions gouvernementales, politiques ou administratives. Nous croyons qu'un tel conseil serait de nature à apporter des bénéfices, même à la recherche, en permettant

d'arriver à mieux cerner les besoins réels de l'industrie de la pêche et de ses membres. D'autre part, nous sommes d'avis que, plus encore que la consultation individuelle, la consultation périodique des *groupes de chercheurs* peut constituer un moyen vraiment positif de maintenir, de façon permanente, un équilibre entre la liberté nécessaire à l'invention scientifique et l'engagement des chercheurs dans une orientation définie, par l'insertion de leurs recherches dans le domaine des pêches.

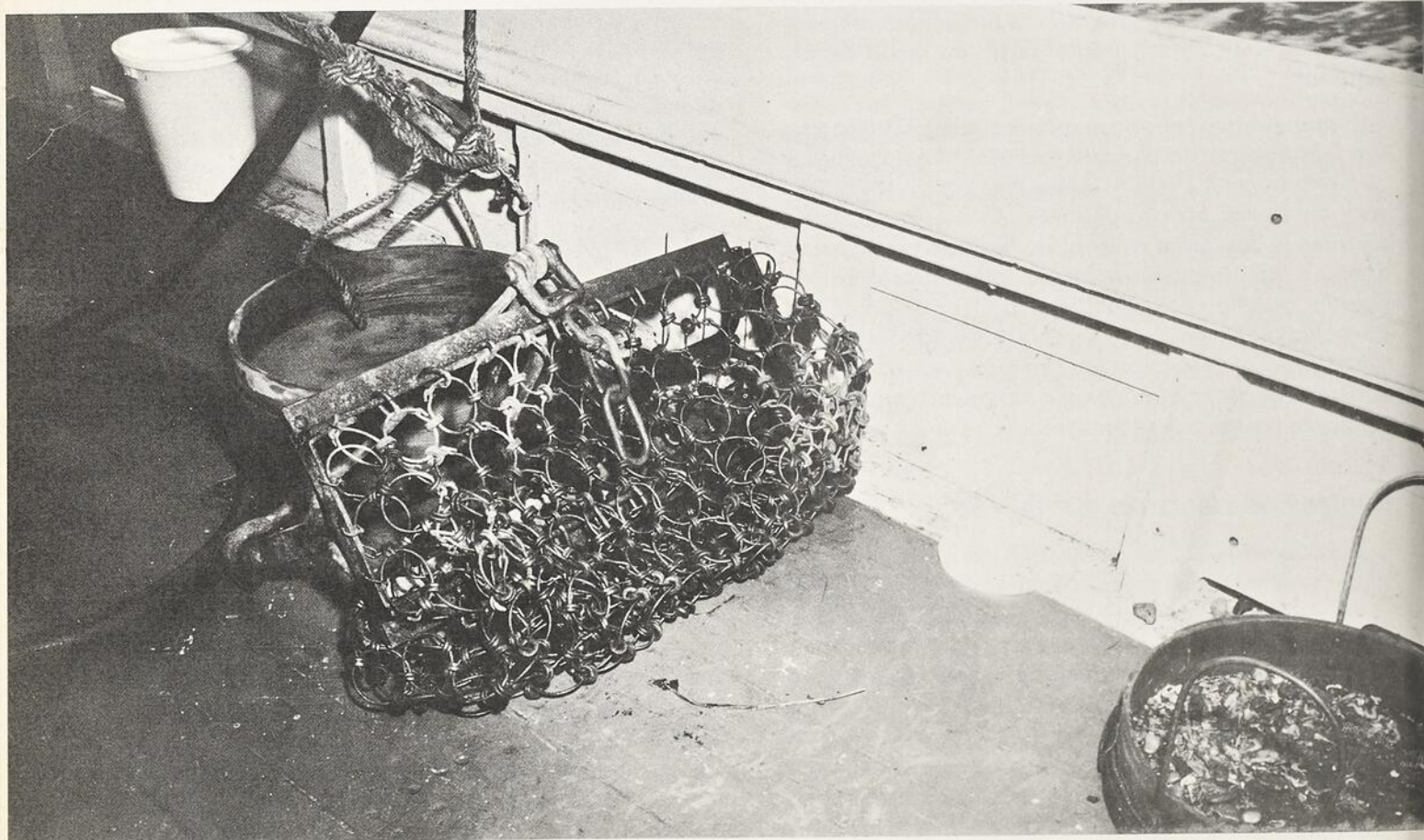
Ces consultations, organiques ou non, ne vaudront évidemment que par l'esprit qui les animera. À ce sujet, nous ne pouvons qu'être pleinement d'accord avec M. Gérard D. Lévesque, qui résumait dans les termes suivants les qualités caractéristiques des bonnes consultations :

« Ramenons ces qualités à trois, et disons que sans une communication *libre, méthodique et préalable aux décisions*, il est inconcevable que l'action puisse éventuellement être coordonnée.

Pourquoi la communication doit-elle être libre ? Parce que: une communication qui ne pourrait se faire indifféremment de bas en haut et de haut en bas, de gauche à droite et de droite à gauche, une telle communication ne serait qu'un camouflage de la coercition. Pourquoi devrait-elle être méthodique ? Parce que: une communication qui ne pourrait se faire méthodiquement en vue de rencontrer des échéances précises ou pour discuter des séries de sujets selon un ordre défini, une telle communication ne serait plus que du « wishful thinking », i.e. l'énoncé sporadique ou même incohérent d'une série de vœux pieux.

Enfin, pourquoi devrait-elle être préalable à l'action ? Parce que: une communication que l'on pourrait se permettre de faire après décision prise ou après l'action entamée, ce serait l'exposé le plus net du mépris d'un organisme pour son interlocuteur »¹.

1. Discours prononcé par M. Gérard D. Lévesque, au Séminaire provincial du travail, organisé par le Conseil national de la productivité, Montréal, 21 octobre 1963.



les facteurs endogènes de la recherche en biologie des pêches québécoises

étapes et techniques de la recherche en biologie des pêches

Il nous semble nécessaire, avant de faire un examen des travaux passés en biologie des pêches du golfe Saint-Laurent, d'exposer brièvement en termes généraux les étapes logiques de la méthode scientifique appliquée aux pêches et les moyens conceptuels et techniques requis pour mener à bien chacune des étapes. Cet ordre représente le cheminement idéal des recherches requises pour atteindre les objectifs qui nous viennent des milieux de la pêche, tels qu'énumérés antérieurement. Il est évident que ce cheminement n'a jamais été rigoureusement suivi dans les études portant sur une pêcherie quelle qu'elle soit, à cause de diverses raisons, que nous cherche-

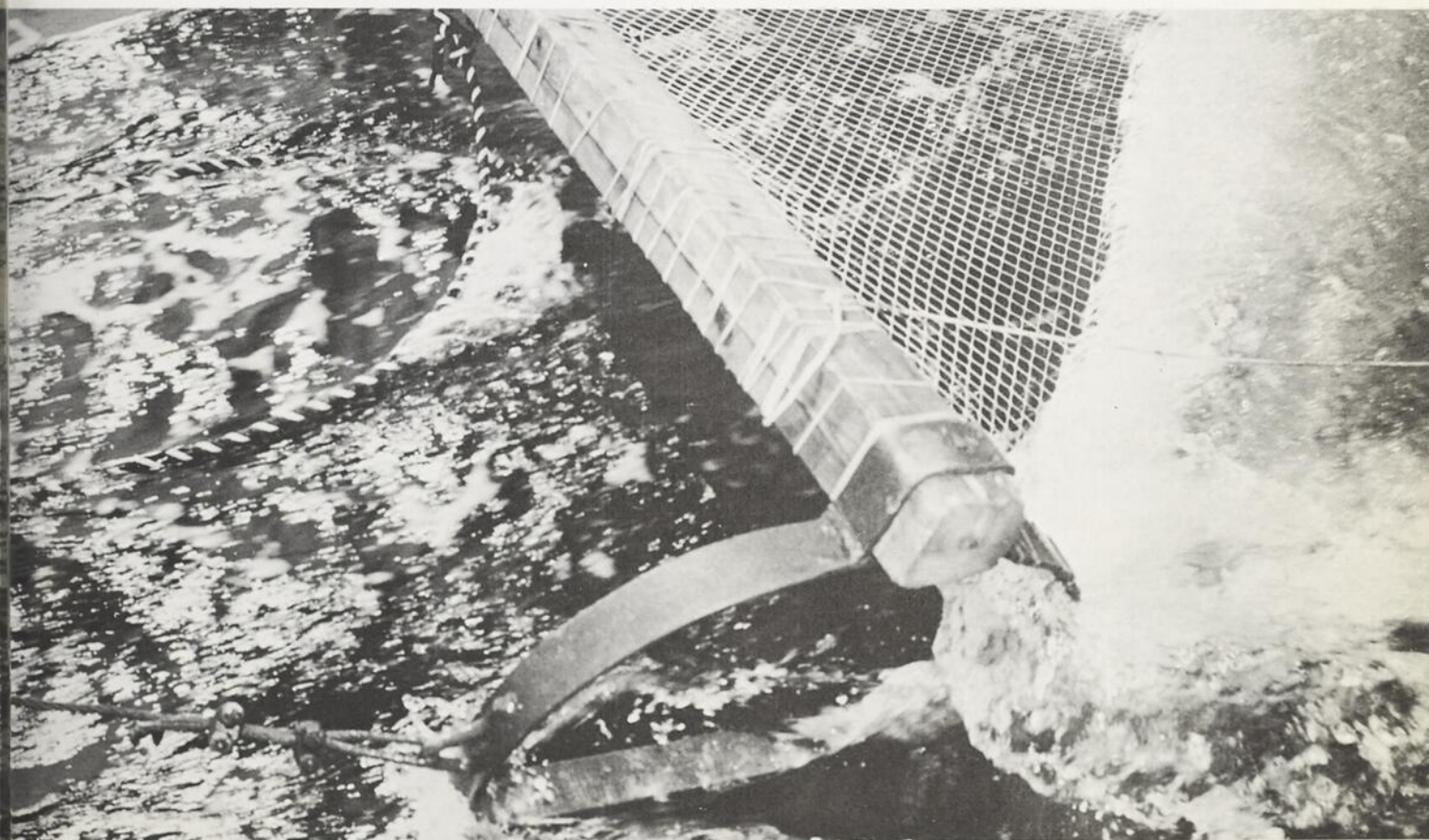
rons à mettre en lumière dans la revue des recherches passées sur nos pêches, dans le but d'orienter ensuite la formulation d'un programme.

caractéristiques descriptives de la pêcherie

Dans la majorité des cas, les recherches qu'on attend des scientifiques doivent porter sur une ressource déjà exploitée: il est exceptionnel que des moyens d'une ampleur appropriée soient consentis à l'étude de populations dites vierges, moyens qui fournissent l'occasion de mesurer avec précision les conséquences de l'introduction de la pêche¹.

Dans les premières phases de recherche, les scientifiques doivent donc traduire en données utilisables par la science les caractéristiques de la pêcherie qu'ils ont à étudier: statistiques et provenance des débarquements de chaque espèce; mesures de l'efficacité de chaque agrès de pêche, de leur capacité de sélection du poisson suivant la taille, et du gaspillage que représente la capture de jeunes poissons impropres au marché et perdus pour la pêche future.

1. Trop souvent même, on ne se résout à entreprendre un travail sérieux que lorsque le danger de surpêche est devenu menaçant, ce qui complique singulièrement la tâche des chercheurs, puisque les populations ont perdu leur équilibre naturel.



*Chalut expérimental pour la pêche
aux crevettes.*

L'étude de pêcheries mixtes — pêche de plusieurs espèces aux mêmes endroits et saisons, et avec les mêmes agrès — amène dès l'abord des complications insoupçonnées. Les chercheurs adoptent habituellement au départ, telles quelles, ou en les adaptant quelque peu à leurs besoins, les techniques de pêche qu'une expérience séculaire a léguées aux pêcheurs.

identification des stocks et choix d'un stock

L'identité de l'espèce et les caractéristiques de sa pêche étant scientifiquement connues, la recherche doit déterminer si les populations de cette espèce sont groupées en stocks¹. L'identification des stocks peut se faire notamment: par l'étude de certains *caractères quantitatifs morphologiques* (nombre de vertèbres, taux de croissance, proportions de quelques parties du corps) mesurés sur des échantillons de poissons pêchés à différents endroits et à différentes saisons; par des *marquages* de poissons libérés vivants et repêchés plus tard à d'autres endroits d'un territoire, hors duquel ils s'aventurent rarement et qui se trouve ainsi circonscrit et défini; par l'étude des taux d'infestation par certains *parasites* faisant office d'étiquettes naturelles.

Les échantillons de poissons destinés à la distinction des stocks peuvent provenir de chacun des trois types de pêche sur lesquels se fonde l'étape suivante de notre recherche (voir le deuxième paragraphe de la section intitulée « stock », ci-contre).

distribution du stock, propriétés biologiques pertinentes et propriétés pertinentes du milieu

le stock

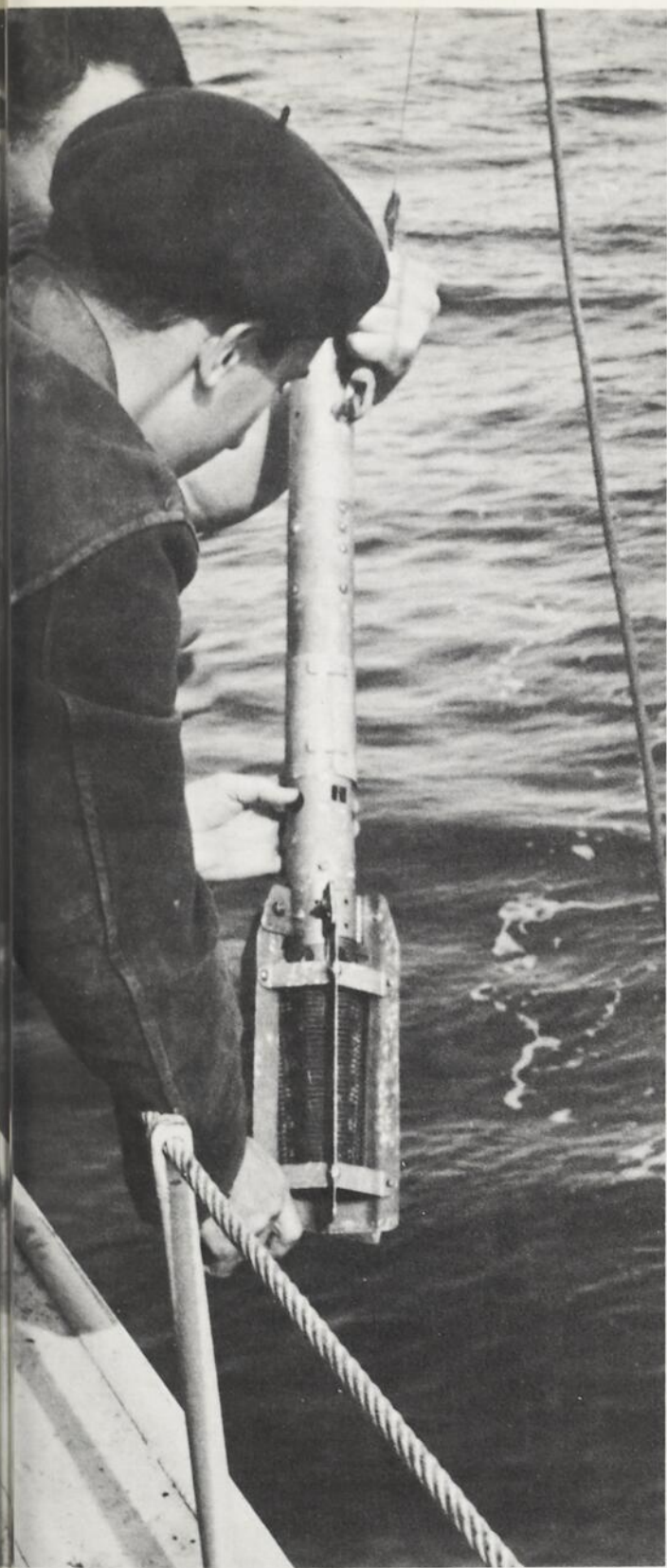
Les efforts des chercheurs étant maintenant concentrés sur un stock relativement autonome, l'étape suivante consiste à mettre l'accent sur la distribution, au sens le plus large du terme. Il faut représenter sous forme *quantitative* les fluctuations géographiques, bathymétriques, annuelles, saisonnières et journalières de la distribution des individus du stock, que ces mesures soient exprimées en nombre d'individus, en poids total ou autrement. Bref, il faut situer les concentrations de la ressource dans l'espace et le temps. Il faut procéder de la même façon pour un certain nombre de propriétés biologiques reconnues comme spécialement pertinentes aux objectifs de la biologie des pêches. Les plus importantes de ces propriétés sont la proportion des classes d'âge et de *longueur* des individus, l'indice de *mortalité* et le taux de *croissance* de chacune de ces classes, la *ségrégation*

dans l'espace ou dans le temps des *sexes* (en deux « sous-stocks » en quelque sorte), les périodes de *migrations* horizontales et verticales et les trajets suivis par les migrateurs, l'*alimentation*, la période et l'aire de *reproduction*, telles que les révèlent l'examen des glandes sexuelles des adultes et la dispersion des oeufs et des larves dans la mer, le *comportement* des différents groupes d'individus et le taux d'infestation par certains *parasites*.

On obtient des informations sur la distribution à partir d'un grand nombre de pêches: a) les *captures commerciales*, les plus nombreuses, sont peu coûteuses aux organismes de recherche, mais l'imprécision des *statistiques de pêche* qu'on en peut tirer et la forte influence qu'exercent sur leur distribution des facteurs économiques étrangers à la biologie, découragent souvent les efforts les plus persistants pour en tirer des informations; b) les *pêches d'exploration*, moins nombreuses, gagnent en précision et en utilité, lorsque des observateurs qualifiés peuvent noter méthodiquement la position et la composition des captures, ou même en tirer quelques informations biologiques ou océanographiques dont profiteront les recherches futures; d'autre part, elles présentent souvent l'inconvénient scientifique de rapporter, sur un trop petit nombre de propriétés, des observations trop exclusivement limitées aux concentrations d'intérêt commercial; l'importance scientifique de la rareté est souvent aussi grande que celle de l'abondance des individus; c) les *recensements* ou inventaires quantitatifs à dimensions géographiques, bathymétriques ou temporelles, conçus selon un plan méthodique tracé en fonction des variables du stock ou de celles du milieu, sont les plus rentables sur le plan scientifique. L'utilisation systématique de plus d'un appareil de pêche fournit généralement des renseignements essentiels sur la validité de l'échantillonnage, sur le comportement naturel des animaux marins ou leurs réactions aux agrès, et sur la sélectivité de ces derniers. Un recensement visant une espèce dominante permet souvent des observations incidentes sur des espèces secondaires — ressources potentielles — qui augmentent la rentabilité à longue échéance de l'investissement consenti.

Il existe une quatrième technique, scientifiquement efficace, pour l'étude de distribution des stocks:

1. Un stock est un groupe d'individus, essentiellement caractérisé par le fait que ses membres se tiennent beaucoup plus entre eux qu'ils ne se mélangent avec les individus d'autres stocks, et qu'ils occupent une région propre assez bien circonscrite, pendant au moins une saison de l'année.



Bathythermographe

le *marquage*. Cette méthode fournit un moyen d'étudier à la fois les migrations horizontales et bathymétriques saisonnières, de calculer le taux de croissance et les taux de mortalité attribuables à la nature et à la pêche.

le milieu

Le milieu marin est caractérisé par des fluctuations spatio-temporelles d'une foule de propriétés physiques, chimiques et biologiques. Mentionnons la température, les courants, la salinité, la lumière, la teneur en nombreux éléments ou composés chimiques, les plantes et animaux microscopiques en suspension dans l'eau (plancton), la nature des fonds et les groupement d'animaux ou de plantes qui s'y fixent ou s'y enfouissent (benthos). L'expérience a montré que certaines de ces propriétés (v.g. la température) exercent une influence directe prépondérante sur les fluctuations dans la distribution des stocks de poissons et d'invertébrés. On a pu montrer aussi que certaines propriétés simples, faciles à mesurer (v.g. la salinité), pouvaient servir d'« indicateurs » à l'égard d'autres propriétés vitales mais plus complexes ou plus difficiles à mesurer.

Parmi les innombrables propriétés du milieu marin qu'on peut concevoir et étudier, les chercheurs en biologie des pêches ont donc pu choisir, dans l'état actuel des connaissances, un nombre limité de facteurs dont la nature et l'influence doivent être étudiées par l'*océanographie des pêches*. Une caractéristique éminemment désirable de telles études, c'est qu'elles puissent permettre la *simultanéité des observations* sur le milieu et sur le stock de poissons à l'étude. En effet, comment espérer établir un rapport précis entre la température de l'eau et des captures de poissons qui se feraient un mois plus tard, par exemple ? On ne saurait donc dissocier impunément, dans le déroulement quotidien des recherches, les observations océanographiques essentielles des observations biologiques sur les populations d'animaux visés par les recherches.

L'aboutissement ultime et normal des études de *distribution* qui caractérisent la troisième étape des recherches, c'est la recherche méthodique de *corrélations* entre les « patrons » de distribution des propriétés du milieu et ceux des stocks. Que ces corrélations prennent une forme mathématique ou graphique, elles permettent de formuler des hypothèses précises quant aux causes des fluctuations des stocks ou des variations de leurs propriétés biologiques.

recherche des causes de variation des propriétés biologiques d'un stock

L'existence d'hypothèses de travail sur les mécanismes dont les actions se conjuguent pour donner sa physionomie générale au stock (v.g. vulnérabilité à une pêche intensive, capacité de récupération, habileté à ajuster son comportement pour échapper à la pêche), permet maintenant d'orienter vers les *mécanismes* du système, les recherches auparavant dirigées vers les éléments de ce système. Les plans de recherche peuvent alors se fixer des objectifs plus restreints qui demandent la mise en oeuvre de moyens parfois plus modestes, ceux que le choix de certaines hypothèses suggère naturellement. Ces moyens sont évidemment aussi variés que peuvent l'être les hypothèses, et ne peuvent être énumérés ici. Il faut cependant insister sur deux aspects de cette étape:

Utilisation de la méthode expérimentale. Cause et effet étant identifiés par une hypothèse, on peut chercher à faire varier cette cause en laboratoire pour en mesurer l'influence sur des poissons du stock observés en captivité; on peut également choisir dans la mer une population particulière qui fasse partie de ce stock et soit nettement placée sous l'influence de cette propriété du milieu, dans un contexte d'expérience naturelle. La conjugaison de ces deux méthodes est particulièrement féconde en résultats.

La mise en commun des connaissances de différentes disciplines devient une condition essentielle de rentabilité scientifique. On doit orienter vers la solution d'un problème particulier l'activité d'au moins deux spécialistes travaillant en étroite collaboration, un spécialiste dans la recherche choisie (v.g. un biologiste connaissant bien le Hareng) et un spécialiste du milieu (v.g. un océanographe-physicien, ou un planctonologiste). L'objectif de cette étape consiste à transformer la propriété biologique étudiée en un paramètre biologique qu'on puisse exprimer par des chiffres pour l'introduire dans les équations mathématiques qui sont l'armature de l'étape suivante.

applications pratiques aux pêches

détermination du niveau optimal de pêche et choix de la réglementation

Il existe actuellement un ensemble imposant de formules mathématiques complexes destinées à fournir une ou des réponses au double problème de la

surpêche et de la sous-exploitation. Devant la diminution alarmante du rendement par unité d'effort de certaines pêcheries, il est facile de faire une unanimité de principe sur la nécessité d'éviter la surpêche. Il n'est pas moins important d'éviter les pertes économiques des pêcheurs et de l'industrie qui peuvent résulter de la sous-exploitation, qui consiste à laisser « mourir de leur belle mort » quantités de ressources. Les formules ou « modèles » mathématiques élaborées par des biologistes des pêches tiennent compte de ces deux dangers. Ces modèles ont été construits à l'aide du vaste réservoir de connaissances accumulées sur *plusieurs espèces* de poissons étudiées très inégalement de par le monde. Les propriétés biologiques qu'on choisit d'étudier à la troisième étape sont celles qu'a mises en lumière ce vaste tour d'horizon.

Idéalement, la méthode consiste à introduire ces propriétés sous forme de *paramètres* dans des équations complexes dont la solution peut être exprimée sous forme de courbe graphique montrant le rapport entre le rendement¹ et l'intensité de la pêche².

On devine tout de suite que, bien qu'il repose sur des faits connus, cet échafaudage théorique dont le simple exposé d'une résultante ne peut donner aucune idée de la complexité, présente des difficultés considérables d'application pratique dans le cas concret d'une espèce donnée. Devant les lacunes énormes des informations généralement disponibles sur une ressource particulière, face à l'impossibilité matérielle d'obtenir ces informations rapidement, et forcé de diagnostiquer à brève échéance l'état de cette ressource, on a cherché à réduire au strict minimum les paramètres à mesurer, par toutes sortes d'expédients. Le prix de ces raccourcis a toujours été l'imprécision décourageante des résultats. Des règlements ont été établis sur la foi des résultats de tels calculs, mais on n'a généralement pas pu démontrer hors de doute que le but désiré avait été atteint à cause de cette réglementation. Cet insuccès indique une chose: les paramètres qui alimentent les équations doivent acquérir une précision plus grande par l'amélioration, ou tout simplement parfois l'acquisition, des connaissances sur chacune des propriétés biologiques du stock. Depuis les premières applications des modèles mathématiques, applications parfois prématurées, parfois heureuses, les recher-

1. Le rendement: en poids de chair fourni par un nombre donné de poissons assez gros pour être capturés.

2. Intensité de la pêche: cette dernière variable est exprimée techniquement par le taux de mortalité de ces poissons à un moment donné, mortalité due à la pêche.

ches qui se poursuivent tentent, d'une part, d'identifier les sources de variabilité des résultats en multipliant les mesures des propriétés biologiques pertinentes, en les expliquant et en évaluant leur importance par rapport aux résultats, d'autre part d'améliorer les modèles mathématiques eux-mêmes dans le sens de la simplification ou de la création de modèles basés sur des principes différents.

exploitation des propriétés biologiques de l'espèce pour l'amélioration des techniques de capture

Le rendement de la pêche peut être augmenté de deux façons, soit par une augmentation des prises compatible avec les exigences du repeuplement des stocks, soit par une diminution de l'effort de pêche, c'est-à-dire des coûts. La première façon discutée plus haut souffre encore de l'imprécision et de l'insuffisance des données sur les propriétés biologiques de l'espèce exploitée.

La seconde façon d'augmenter le rendement de la pêche, qui tiendrait à une diminution de l'effort de pêche, donc du coût d'exploitation, repose sur certaines observations. Il s'agit de faire porter la réflexion sur un nombre limité de propriétés biologiques qui, une fois bien connues, seront envisagées comme des faiblesses de l'espèce, faiblesses à exploiter par l'amélioration des techniques de capture. On peut voir que cette façon d'aborder la recherche en biologie des pêches présente quatre avantages distincts:

Pêche expérimentale au homard.

1) elle peut être scientifiquement rentable, à la condition que les objectifs — l'étude de certaines propriétés biologiques de l'espèce étudiée — soient délibérément restreints afin de permettre des études approfondies et concentrées;

2) elle peut être rentable à brève échéance, pour la pêche, à la double condition que les propriétés biologiques qu'on aura choisi d'étudier soient déjà suffisamment connues pour laisser entrevoir les points vulnérables qui permettront la capture prochaine de l'espèce, et qu'une équipe d'ingénieurs et de techniciens soit étroitement associée aux chercheurs, pour exploiter cette faiblesse aussitôt qu'elle sera connue ou tenter de la mieux connaître lorsqu'on en soupçonnera l'existence;

3) elle peut en même temps être rentable à plus longue échéance pour la pêche, en contribuant à définir les propriétés biologiques choisies pour les recherches, et à les faire passer au statut éventuel de paramètres biologiques, qu'on introduira dans les calculs du rendement optimal de la pêche;

4) l'envergure de ces objectifs peut être adaptée à des ressources financières et à des effectifs scientifiques limités.

Le comportement naturel du poisson est, à titre d'exemple, une propriété biologique dont l'étude bénéficiera à la pêche. L'étude des modifications apportées à ce comportement par un agrès de pêche, si elle est faite méthodiquement, peut être considérée à la fois comme une application valable de la méthode scientifique expérimentale et comme une mise au point technique tout à fait pratique et empirique de cet agrès.



orientation passée des recherches et situation actuelle des connaissances

Nous avons cherché à découvrir les grandes lignes de l'orientation des recherches consacrées jusqu'à maintenant à la biologie des pêches du Québec, en passant systématiquement en revue la documentation scientifique existante. Cette revue bibliographique a permis de faire le point sur les connaissances actuelles acquises sur chacune des ressources exploitées ou potentielles du golfe Saint-Laurent, territoire naturel de pêche des Québécois, de même que sur certaines grandes composantes du milieu que constitue le Golfe. Cette revue s'est complétée par l'examen des principales techniques de pêche actuellement connues ou prometteuses. Une telle revue était nécessaire à l'élaboration d'un programme de recherches réaliste qui doit *tirer parti* au maximum des *contributions* scientifiques passées, et aussi combler les lacunes les plus évidentes des connaissances actuelles.

De notre revue bibliographique, nous avons retenu 1282 titres d'articles scientifiques ou techniques dont le contenu nous a paru toucher assez nettement les pêches du golfe Saint-Laurent. Il est évident que nos critères pour éliminer des travaux portant sur des régions extérieures au Golfe n'étaient pas absolus et comportaient une bonne part d'arbitraire: nombre de connaissances acquises sur les Grands Bancs ou dans la baie de Fundy sont évidemment utiles aux études sur le Golfe. Mais il reste que ce dernier forme une mer intérieure assez bien isolée de l'Atlantique, que ses caractéristiques océanographiques et les propriétés biologiques des stocks qui l'habitent sont suffisamment distinctes pour fonder, sur une base scientifique, le traitement à part que nous lui réservons.

Les travaux que nous avons passés en revue (appendice 4, p. 47) ont été groupés suivant quatre critères de classification (tableau IV): 1) par ressource, catégorie de ressources, composante du milieu ou technique; 2) par domaine de pêche, le domaine *hauturier* groupant les ressources, espèces pélagiques ou de fond, exploitables à une certaine distance des côtes avec des moyens techniques de plus en plus coûteux (v.g. chalutiers), et le domaine *côtier*, groupant les ressources accessibles près des côtes à l'aide de moyens parfois très rudimentaires (v.g. le bêcheage des Mollusques).

Il est clair encore une fois que la distinction entre ces groupes de travaux est souvent approximative: un même travail traite parfois de plus d'une res-

source; par contre une ressource peut être à la fois côtière et hauturière. Nous sommes très conscients, d'autre part, que le simple dénombrement de titres de travaux n'est pas une mesure précise de l'effort de recherche et de l'importance des résultats obtenus: certains chercheurs tendent à morceler leurs travaux en plusieurs publications courtes, alors que d'autres publient moins souvent, mais des travaux plus volumineux; certains sujets de recherche portent sur des aspects fondamentaux de la biologie d'une espèce exploitée, alors que d'autres ne touchent qu'à des aspects secondaires. Une compilation sommaire, comme celle-là, ne permet pas non plus une comparaison valable de façon absolue entre la productivité des différentes institutions. Le nombre d'années d'existence de ces institutions tout comme leurs effectifs sont complètement différents. Nous croyons cependant que ce genre de recensement des travaux passés fournit quand même des *indications quantitatives* valables sur certaines tendances générales de la recherche en biologie des pêches. Aussi, ces indications ne seront-elles considérées ici, que comme complément à la *description qualitative* des caractéristiques générales des recherches passées, description fondée sur un examen critique de l'importance relative des publications dont nous avons examiné le contenu.

indications quantitatives sur les tendances générales de la recherche passée dans le golfe

Du tableau IV, on peut dégager les constatations suivantes:

1) dans l'ensemble, l'effort de recherche, comme le dénote le nombre de rapports scientifiques, a été partagé assez également entre le domaine hauturier et le domaine côtier. Cet équilibre apparaît nettement dans la répartition des travaux de recherche des organismes fédéraux. Il y a cependant à cet égard un *écart considérable si l'on considère uniquement la recherche faite par le Québec*: 70 pour cent des rapports scientifiques du Québec furent consacrés au domaine hauturier et 25 pour cent au domaine côtier. Toutes proportions gardées, les techniques de pêche ont reçu une attention analogue de la part des organismes fédéraux (environ 7%) et des organismes québécois (environ 5%).

2) on a mis plus d'insistance sur les espèces de *fond* que sur les espèces pélagiques (en moyenne 16%/10%). Le partage est plus égal dans le cas de l'Office des Recherches sur les Pêcheries du Canada (rapport de 15 à 11) que dans le cas du Québec,

où l'accent a carrément porté sur les espèces de fond (rapport de 19 à 4). Parmi les espèces de fond, la Morue a reçu, et de loin, une attention préférentielle, tant à Ottawa qu'à Québec, et parmi les espèces pélagiques, le Hareng.

3) toujours dans le domaine hauturier, on remarquera l'importance accordée aux études sur le milieu: 22 pour cent de tous les articles inventoriés lui sont consacrés. En proportion, c'est au Québec que l'effort le plus considérable aurait été fait dans ce domaine, puisque près de 46 pour cent de tous les travaux du Québec ont porté sur l'océanographie physique, le benthos et le plancton.

4) dans le domaine côtier, les Crustacés (environ 25% de tous les articles dénombrés) — et presque uniquement le Homard — semblent avoir été l'objet de plus d'attention que les Mollusques (environ 17%) et les algues benthiques (2%). Cette observation s'applique aux organismes fédéraux, mais au Québec, la faveur accordée aux études sur les Crustacés est encore plus apparente. Dans le cas des Mollusques, il y a dans l'ensemble, répartition à peu près égale entre les Pétoncles (6% de tous les travaux) et les Coques (7%).

tendances qualitatives des recherches passées sur les ressources de la pêche hauturière du golfe

Pour faire ce tour d'horizon, sans multiplier inutilement les détails, nous avons suivi l'ordre de présentation décrit dans une section précédente (Étapes et techniques de la recherche en biologie des pêches, p. 17 et seq.). Pour la bonne intelligence du texte, on est prié de s'y référer. On y retrouvera des explications sur les termes et expressions-clés utilisés ici.

caractéristiques descriptives des pêcheries

Les pêcheries sont bien décrites dans le cas des pêcheries de Morue, de Plie canadienne et de Hareng du sud-ouest du golfe Saint-Laurent. On peut considérer que dans le cas du Flétan et du Poisson-rouge, nous possédons des éléments descriptifs relativement abondants, mais une analyse détaillée reste encore à faire. Par contre, aucune description des pêcheries de Maquereau n'existe. Il en est également ainsi pour les pêcheries de Morue, de Plie canadienne et de Hareng de la Côte-Nord.

identification des stocks

La présence et la délimitation des stocks de Morue et de Plie canadienne sont fort bien établis dans le sud-ouest du golfe Saint-Laurent, tant par des étu-

des méristiques que par d'importants étiquetages. Nos connaissances sont cependant beaucoup plus limitées en ce qui a trait à ces mêmes espèces, pour la Côte-Nord. Un début d'identification seulement existe dans le cas de la Morue de cette région — grâce à des étiquetages — mais les informations sont presque inexistantes pour la Plie canadienne et la Plie grise.

La densité de la population de Flétan étant faible, les étiquetages n'ont pu conséquemment fournir que des résultats statistiquement pauvres et les hypothèses émises sur l'existence d'un stock propre au Golfe sont plutôt fragiles.

Les difficultés inhérentes à l'étiquetage du Poisson-rouge ne sont pas encore surmontées et l'hypothèse la plus récente sur l'existence d'un stock commun aux eaux du golfe Saint-Laurent, du sud-ouest des Grands Bancs et de l'ouest du golfe du Maine est loin d'être confirmée. Les études méristiques elles-mêmes ne sont pas assez concluantes pour appuyer fermement cette hypothèse.

Les études méristiques, de même que les différences observées dans les périodes de ponte, ont permis l'élaboration de plusieurs hypothèses sur la division des stocks de Hareng dans le Golfe, mais aucune de ces hypothèses n'a été solidement confirmée jusqu'à maintenant.

Aucune hypothèse n'a pu être sérieusement avancée à cet égard pour le Maquereau.

propriétés biologiques des stocks

Nous nous attacherons moins ici à présenter les connaissances précises acquises dans le cas de chacune des ressources qu'à tenter d'apprécier l'ampleur et la qualité de ces connaissances. Ampleur et qualité résultent dans chaque cas, des moyens mis en oeuvre pour les obtenir. Les recensements, méthodes les plus rentables scientifiquement, les pêches d'exploration et l'examen des captures commerciales ont, tour à tour, été utilisés pour les ressources du Golfe.

Les recensements à composante temporelle ont surtout été menés par la Station de biologie marine de Grande-Rivière. A titre d'exemples, citons: les prélèvements quotidiens de larves de Hareng et de Poisson-rouge faits à Grande-Rivière en 1952, 1953 et 1954 et les pêches quotidiennes de Harengs adultes durant la même période; les recensements de Morues et de Plies, tant mensuels que journaliers, poursuivis entre 1957 et 1962.

Le mérite des *recensements à composante géographique* revient principalement à la Station de St. Andrews. Les propriétés biologiques des poissons de fond, adultes et larves, du sud-ouest du Golfe ont particulièrement été bien analysées dans cette perspective. D'autre part, l'étude des larves de Poisson-rouge effectuée par la Station de St. Andrews en 1953 et en 1954, de même que les observations de la Station de Grande-Rivière sur les larves de poissons en 1962 et en 1963, appartiennent à cette même catégorie de recensement même s'ils furent de portée moindre.

Des pêches d'exploration nombreuses ont été menées pour vérifier la présence de diverses ressources, dans tous les secteurs du Golfe, et à un degré moindre, dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent. Ainsi, la Commission du Hareng de l'Atlantique a joué le rôle d'instigateur et de coordonnateur dans un nombre considérable d'expéditions exploratrices partout dans le Golfe, entre 1944 et 1950. Par la suite, la Station de St. Andrews a poursuivi ces pêches exploratrices, mais de manière plus sporadique.

La série d'explorations entreprises pour déceler la présence du Poisson-rouge débuta dans le Golfe par d'importantes expéditions d'un navire du laboratoire de St. John's (Terre-Neuve), entre 1947 et 1950. Entre 1951 et 1954, la Station de St. Andrews explora les fonds de Poisson-rouge, près de l'île d'Anticosti. On peut aussi mentionner les pêches faites par le Québec (Laboratoire de biologie marine de La Tabatière; Station de biologie marine de Grande-Rivière) dans les chenaux de Mingan et d'Esquiman, ainsi que dans le Chenal Laurentien (1955-1957).

Outre une première tentative de la Station biologique du Saint-Laurent, en 1934, dans l'estuaire du Saint-Laurent, et les études conduites dans la baie des Chaleurs en 1947 par un navire de la Station de St. Andrews, on peut considérer que les principaux travaux d'exploration portant sur les Crevettes furent ceux de la Station de St. John's (Terre-Neuve) en 1957 et en 1958 dans la quasi-totalité du Golfe, et ceux du Québec¹ en 1964 et en 1965, tant dans l'ouest du Golfe que dans l'Estuaire.

1. Par le Bureau d'Aménagement de l'Est du Québec, Inc., la Station de biologie marine de Grande-Rivière, l'Université Laval, et conjointement avec le Service d'Expansion industrielle du ministère des Pêcheries du Canada.

Les différentes espèces de plies furent l'objet des recherches de la Station de St. Andrews, un peu partout dans le sud-ouest du Golfe, et à un degré moindre de celle de Grande-Rivière.

En 1946 et en 1947, la Station de St. Andrews mena des pêches exploratrices portant sur le Flétan du Golfe. Le seul effort, en ce sens, de la Station de Grande-Rivière date de 1951.

Les captures commerciales furent fréquemment analysées en vue d'étudier la distribution des propriétés biologiques du stock. Elles le furent très souvent dans le cas de la Morue (mesures traditionnelles et taux d'infestation par les parasites), souvent dans celui du Hareng (Commission du Hareng de l'Atlantique) et de façon limitée, pour le Poisson-rouge, la Plie canadienne et le Maquereau.

propriétés du milieu

Océanographie physique. Les principales étapes actuellement franchies en océanographie physique dans le golfe Saint-Laurent peuvent se rattacher au schéma idéal que nous résumerions ainsi: 1) relevés à composante géographique, destinés à caractériser les divers secteurs du Golfe; 2) analyse des variations temporelles observées au cours de la première étape. Même si leur périodicité est pauvre, elles conduisent souvent à certaines hypothèses quant aux mécanismes de variations; 3) des séries d'observations locales échelonnées dans le temps, qui permettent de préciser l'amplitude et la phase des variables entrant dans ces mécanismes; 4) utilisation effective de modèles pour prédire l'amplitude et la phase des variations locales des propriétés physiques du milieu.

En réalité, la majorité des efforts fournis jusqu'à présent dans le Golfe ont été consacrés à la *première de ces étapes*, soit aux relevés à composante géographique. Une somme considérable de travail a été accumulée en vue de la seconde étape, et certains secteurs, tel le sud-ouest du Golfe, ont été particulièrement favorisés à cet égard. Les études se rapportant à ces deux premières étapes ne furent pas toujours faites en suivant le cheminement idéal, mais l'orientation de travaux récents indique que l'on cherche à combler les lacunes dans l'une et l'autre (v.g. observations hivernales dans le Golfe et analyses plus détaillées des données accumulées).

C'est depuis huit ou dix ans seulement qu'on s'est engagé dans la *troisième étape* en procédant à des observations régulières sur certaines sections particulières (v.g. le détroit de Cabot). C'est ainsi que certaines caractéristiques des mécanismes ont

pu être dégagées (v.g. formation de la nappe d'eau froide). Très récemment, une tentative intéressante d'utilisation de modèles empruntés à l'électronique (*analog*s) a permis de recouper certaines des conclusions précédemment établies (v.g. influence du vent sur la circulation générale du Golfe). Cette technique permet de mesurer quantitativement l'influence relative de quelques facteurs à l'intérieur d'un même mécanisme. En ce qui concerne la *quatrième étape*, qui permettrait de prédire l'amplitude et la phase de certaines variables, des tentatives d'utilisation de modèles ont été faites: c'est notamment le cas des travaux portant sur la prédiction de la date de formation des glaces dans le Golfe et des études sur la moyenne annuelle de la température de surface.

Ajoutons finalement que depuis quatre ou cinq ans, des efforts soutenus ont permis l'élaboration d'un programme dans les domaines de l'océanogra-

phie chimique et géologique centré sur le Golfe et que ce programme est en voie de réalisation.

Plancton. Si une soixantaine de références existent sur l'étude du zooplancton permanent du Golfe, un émondage le moins critique peut ramener la bibliographie valable à moins de vingt titres. Les principaux points tournants de l'étude du zooplancton permanent sont les suivants: 1) les observations systématiques à l'échelle du Golfe de *Canadian Fisheries Expedition*, en 1914 et 1915; 2) l'expédition de l'Office des Recherches sur les Pêcheries du Canada, sur la côte ouest de Terre-Neuve et dans le détroit de Belle-Isle en 1923, qui a donné naissance à d'intéressantes études écologiques; 3) les travaux du *Newfoundland Fishery Research Laboratory* dans le détroit de Belle-Isle et sur la côte ouest de Terre-Neuve, entre 1930 et 1940; 4) les études faites par la Station biologique du Saint-Laurent, entre 1931 et 1950, tant dans



l'estuaire du Saint-Laurent que dans le sud-ouest du Golfe; 5) les observations systématiques sur la distribution quantitative journalière, saisonnière et annuelle, effectuées par la Station de biologie marine de Grande-Rivière, depuis 1955.

Le petit nombre de travaux quantitatifs (presque tous du Québec), leur limitation géographique et temporelle, leur manque de lien étroit avec l'océanographie physique et chimique, l'absence de connexion avec les études de productivité primaire et des études d'alimentation des poissons, telles sont les principales faiblesses des recherches accomplies dans le passé sur le zooplancton du Golfe.

Le plancton végétal a été vraiment sous-étudié dans le golfe Saint-Laurent. A part les observations de *Canadian Fisheries Expedition*, il ne reste plus qu'à mentionner les études intéressantes mais timides du *Newfoundland Fishery Research Laboratory* et une étude floristique considérable faite par le Québec dans les eaux de la baie des Chaleurs. À toutes fins pratiques, aucun travail de quelque envergure n'existe sur l'écologie du plancton végétal et les études de productivité primaire ne font que commencer à l'Institut d'océanographie de Bedford.

Les recherches sur les propriétés biologiques des stocks et sur les propriétés du milieu se sont accompagnées, mais rarement, de recherches sur les causes de variation de ces propriétés. Mentionnons les travaux de la Station de St. Andrews, sur les migrations verticales du Poisson-rouge en fonction de l'alimentation, et les études de croissance de la Morue en fonction de cette même variable. De son côté, la Station de biologie marine de Grande-Rivière s'est particulièrement intéressée aux migrations verticales de la Morue en fonction de son alimentation et de ses migrations horizontales saisonnières.

détermination du niveau optimal de pêche

En partant des données disponibles, les scientifiques de la Station de St. Andrews ont essayé d'appliquer au stock de Morue du sud-ouest du Golfe les modèles mathématiques de pêche optimale. Il leur est apparu que les statistiques de pêche disponibles — qui doivent entrer dans les équations utilisées — n'étaient pas suffisantes.

Ils ont également cherché à préciser un des paramètres importants de ces équations: le taux de croissance. Leurs travaux ont établi que le taux de croissance pouvait varier d'une année à l'autre, en fonction de la quantité et de la qualité de la

nourriture disponible, ce qui ajoute encore aux difficultés de la détermination du niveau optimal de pêche.

D'autre part, les chercheurs de l'ICNAF ont appliqué des modèles simplifiés au stock de Morue du sud-ouest du Golfe et en sont arrivés à la conclusion que son exploitation avait atteint ou dépassé le niveau optimal, du moins pour la période 1956-1958. Dans le cas du Poisson-rouge, le niveau optimal serait presque atteint.

amélioration des techniques de pêche et de repérage

L'introduction de nouveaux agrès et de nouvelles méthodes de pêche (v.g. seine danoise, filet maillant) et la vérification de leur efficacité pour l'exploitation des ressources du Golfe ont été l'objet de plusieurs travaux, tant de la part des organismes fédéraux que provinciaux. De plus, du fait de la participation canadienne à l'ICNAF, plusieurs travaux importants des chercheurs de la Station de St. Andrews ont eu pour objet de déterminer le taux de sélection de différents agrès de pêche par rapport aux populations exploitées (v.g. le chalut de fond).

Les techniques de détection des bancs de poissons à l'aide de sondeurs hydro-acoustiques ont été utilisées par les chercheurs du gouvernement fédéral comme complément à leurs pêches expérimentales et à leurs pêches d'exploration. Au Québec, le sondeur à ultra-sons a été employé de façon systématique lors des recherches sur la Morue de Gaspé. Ces dernières années, des travaux y ont été entrepris afin de mettre au point une technique de repérage hydro-acoustique à partir d'un hélicoptère.

tendances qualitatives des recherches passées sur les ressources de la pêche côtière du Québec

Comme nous avons pu le constater précédemment dans l'appréciation quantitative des efforts de recherches respectifs des organismes québécois et fédéraux en biologie des pêches, ces derniers ont effectué une somme impressionnante d'études sur les ressources de la pêche côtière, mais ces études ont eu en majeure partie pour cadre géographique les provinces maritimes. Le potentiel d'utilisation de ces travaux pour la biologie des ressources des côtes québécoises est relativement faible, si l'on considère les différences dans les conditions du milieu, particulièrement accentuées dans le domaine côtier. C'est pourquoi, sans négliger les travaux du gouvernement fédéral, nous insisterons davantage, dans l'exposé qui suit, sur les efforts du Québec.

caractéristiques des pêcheries

Les pêcheries de Homard des Iles-de-la-Madeleine et de Saumon du Québec sont assez exactement décrites. On possède aussi quelques connaissances dispersées des pêcheries d'Esturgeon, d'Éperlan, de Pétoncles et de Coques, mais les statistiques des captures commerciales n'ont pas été suffisamment analysées. Ce sont surtout sur les travaux du Québec que reposent ces connaissances.

identification des stocks

C'est encore au Québec que nous sommes redevables des tentatives d'identification des stocks des espèces côtières.

Des travaux de la Station biologique du Saint-Laurent et de la Station de biologie marine de Grande-Rivière, il ressort — certains indices le laissent croire — qu'il existe vraisemblablement des stocks différents de Homard sur les côtes québécoises: baie des Chaleurs, Iles-de-la-Madeleine et île d'Anticosti. À cause de l'absence de certaines données biométriques essentielles et des difficultés rencontrées dans l'étiquetage de ce Crustacé, il est encore trop tôt pour faire une affirmation nette à ce sujet.

D'autre part, en ce qui touche l'Éperlan, les travaux de la Station biologique du Saint-Laurent et ceux du Centre de biologie de Québec donnent lieu de croire à la distinction de deux populations ne se mêlant pas entre elles, l'une dans l'estuaire du Saint-Laurent, l'autre dans la baie des Chaleurs.

Les connaissances acquises sur le Saumon par les chercheurs du Québec portent surtout sur sa vie en rivière. Des faits confirment l'existence de différentes populations dont les adultes retournent à leur rivière natale après quelques années en mer. Mais les connaissances acquises sur la vie en mer de ce poisson sont très pauvres et il semble prématuré d'appeler stock, terme qui recouvre une notion plus précise, les populations de Saumon des eaux du Québec.

Pour ce qui est des autres ressources côtières, plus particulièrement des Mollusques, les recherches n'en étant encore qu'au stade de l'exploration, il n'y a évidemment pas encore lieu de parler de délimitation de stocks.

propriétés biologiques des stocks

Des recensements à composantes géographique et temporelle ont été effectués par les différents orga-

nismes québécois de recherche. Ils ont ainsi apporté des connaissances précieuses sur le Homard (migrations, reproduction, proportion des sexes, classes de longueur), l'Éperlan (ontogénèse, classes de longueur, migrations), les Coques (croissance, maturité sexuelle), le Saumon en rivière (migrations, reproduction) et l'Esturgeon (alimentation, croissance, migrations, maturité sexuelle).

En ce domaine, il y a sûrement lieu également d'apprécier les nombreuses contributions du gouvernement fédéral qui représentent dans le cas de plusieurs espèces une somme de connaissances de base indispensables.

En ce qui a trait à l'exploration, le Québec s'est particulièrement intéressé au Homard, aux Coques et aux Algues. Le Homard des côtes de l'île d'Anticosti a fait l'objet, en 1964 et en 1965, de pêches d'exploration par la Station de Biologie marine de Grande-Rivière; il s'agissait de vérifier s'il existe des stocks suffisants pour que l'on favorise l'exploitation de cette ressource. Quelques recensements préliminaires des Coques ont également été faits dans la baie des Chaleurs et l'estuaire du Saint-Laurent de 1945 à 1949, en 1958 et en 1961. On a enfin exploré la baie des Chaleurs en 1944 et en 1965 afin de déterminer le potentiel d'exploitation de la Mousse d'Irlande, mais les conclusions obtenues sont peu encourageantes. Parmi les travaux de l'Office de Recherches sur les Pêcheries du Canada qui présentent un intérêt immédiat pour le Québec, il convient de signaler plus particulièrement les nombreuses expéditions de cet organisme visant à localiser les bancs de pétoncles dans le golfe Saint-Laurent. Il n'est pas interdit de penser que ces expéditions ont contribué à développer l'exploitation récente de ces mollusques aux Iles-de-la-Madeleine.

L'analyse des captures commerciales de Saumon de la baie des Chaleurs et du Homard des Iles-de-la-Madeleine atteint presque la précision d'authentiques recensements. La proportion des sexes et les classes de longueur du Homard, les classes d'âge du Saumon, sont autant de propriétés biologiques qui, étudiées grâce aux captures commerciales, ont contribué considérablement à l'élargissement des connaissances sur ces espèces.

propriétés du milieu

Les travaux d'océanographie physique se sont limités aux observations sur la température superficielle de l'eau à Grande-Rivière depuis 1938,

à Saint-Omer en 1946-1947, à Port-Daniel en 1949-1950 et à Maria en 1950 (par la Station biologique du Saint-Laurent et la Station de biologie marine de Grande-Rivière) et aux Iles-de-la-Madeleine (à l'île d'Entrée, par l'Office des Recherches sur les Pêcheries du Canada, depuis 1930). Il existe également des données brutes de température et de salinité de surface recueillies à Pointe-au-Père (étés 1953, 1955-1957) et de salinité, à Grande-Rivière en 1962 et en 1965. Ces observations ont été recueillies par la Station de biologie marine de Grande-Rivière.

Il existe un seul travail sur le plancton côtier, réalisé par la Station de biologie marine de Grande-Rivière en 1962 à l'embouchure de la rivière Restigouche.

Les chercheurs du Québec ont également poursuivi des études sur la flore benthique et des invertébrés non commerciaux, dans la baie des Chaleurs et l'estuaire du Saint-Laurent.

détermination du niveau optimal de pêche

Les travaux en cours, comme quantité de travaux passés, faits au Québec sur le Homard, sont surtout orientés vers la détermination du niveau optimal de pêche, mais les données étant encore insuffisantes, ce but n'a pas encore été atteint.

techniques de pêche

En ce qui concerne les techniques et les engins de pêche du secteur côtier, on peut indiquer que l'Office des Recherches sur les Pêcheries du Canada s'est intéressé à l'essai de nouveaux casiers à Homard, qu'il a étudié les réactions des Pétoncles à l'approche d'une drague et la sélectivité de cet engin. Les chercheurs du gouvernement fédéral ont également démontré que le convoyeur à gicleurs utilisé pour la pêche aux Coques ne détruit pas les fonds et protège les individus qu'on remet à l'eau. L'activité du Québec à cet égard s'est bornée à l'essai de casiers d'aluminium pour la pêche au Homard, de casiers et de chaluts pour la pêche au Crabe-Tourteau.

Même si les recherches sur le Saumon, le Homard, l'Esturgeon et l'Éperlan ont dépassé le stade de l'exploration au Québec, nombre de ressources côtières en sont encore à cette étape. Les études sur le Homard et le Saumon sont certes beaucoup plus avancées, mais elles doivent encore retenir sérieusement notre attention. Il est clair que l'on ne peut songer à combler simultanément tant de lacunes; aussi faudra-t-il établir des priorités de façon à ce que les efforts ne soient pas dispersés inutilement.

conclusions générales sur l'orientation des recherches passées en biologie des pêches québécoises

Ce bref examen des travaux de recherches en biologie des pêches dans le golfe Saint-Laurent tend à démontrer que l'effort apparent de recherche n'est pas nécessairement associé à un niveau plus élevé des connaissances. Plusieurs facteurs peuvent intervenir, habituellement en conjugaison, et il n'est pas facile de distinguer les variables inhérentes aux sujets même de la recherche, de celles qui leur sont externes ou qui dépendent de facteurs humains, comme la qualité des chercheurs ou de la direction scientifique. Nous nous permettrons tout de même de résumer sommairement les faits en projetant sur eux quelques hypothèses explicatives qui nous paraissent circonscrire au moins une partie de la réalité. Nous procéderons par généralisations de cas, mais en les illustrant d'exemples.

Les travaux de recherche furent nombreux, ils ont permis d'accumuler beaucoup de données de première valeur, mais ces données sont peu ou insuffisamment analysées. De tels cas sont nombreux dans tous les domaines et pour plusieurs ressources, mais la chose est plus remarquable dans les études sur le milieu (certains travaux d'océanographie physique et plusieurs travaux d'océanographie biologique). Les causes probables de ce défaut d'analyse sont: a) la quantité considérable de données dont il faut tenir compte et la lenteur des processus d'analyse inhérents au matériel même; b) le petit nombre et l'instabilité des effectifs scientifiques et techniques, situation qui entraîne les chercheurs à passer d'un champ d'activité à un autre, d'un projet à un autre, etc.; c) des facteurs individuels: mauvaise organisation du travail, souci abusif de la perfection, connaissances ou expérience insuffisantes, etc.

Les travaux furent nombreux, des analyses parfois excellentes existent, mais les lacunes restent considérables. On peut mentionner, à titre d'exemple, l'effort de recherche consacré au Hareng du golfe Saint-Laurent. La progression plus lente des connaissances dans des cas comme celui-ci peut être, croyons-nous, attribuée à la dispersion géographique et saisonnière d'une grande part des observations, à la discontinuité de l'effort de recherche, discontinuité peut-être liée à l'absence de pressions économiques continues, à certaines difficultés particulières propres à la ressource elle-même (v.g. mobilité verticale et horizontale des stocks) ou dues à sa faible exploitation (v.g. petit nombre de recaptures des poissons étiquetés).



Les travaux de recherche sont relativement nombreux, ou même peu nombreux dans certains cas, mais les connaissances acquises sont de qualité supérieure. C'est notamment le cas des études sur les Poissons de fond du sud-ouest du golfe Saint-Laurent (Morue et Plie canadienne). Il nous apparaît que le niveau plus élevé des connaissances dans le cas de ces ressources a pu être atteint par la conjugaison de plusieurs facteurs: a) une double motivation externe: d'une part, un intérêt économique continu pour les poissons de fond; d'autre part, la participation du Canada aux travaux de recherche de l'ICNAF, organisation qui s'intéresse surtout aux Poissons de fond; b) la cohérence de l'effort de recherche dans l'espace (la centralisation dans le sud-ouest du Golfe), et dans le temps (continuité des observations) autour d'une ressource naturellement abondante

et d'accès facile (la Morue); c) l'utilisation de méthodes plus perfectionnées, scientifiquement plus rentables, tels les recensements à composante géographique et les recensements à composante temporelle.

Les travaux sont peu nombreux et les connaissances très déficientes ou presque absentes. La situation s'explique dans le cas du Maquereau et des Mollusques des côtes du Québec par l'absence ou le peu de poids des motivations économiques, tout autant que par le manque d'effectifs; dans le cas du Poisson-rouge, probablement par son accessibilité moindre et par les difficultés techniques que rencontre la recherche; dans le cas du Flétan, par sa faible abondance naturelle; et pour la plupart des ressources, par la rigueur de l'hiver, à cause des glaces qui recouvrent le Golfe et rendent difficiles des observations suivies.

les objectifs de la recherche en biologie des pêches québécoises

problèmes de base

le dilemme : rentabilité scientifique / rentabilité économique

La raison qui motive la préparation d'un plan d'action est habituellement de prévoir l'utilisation la plus efficace et la plus rentable de ressources financières, matérielles et humaines limitées. Des ressources abondantes n'imposent pas un budget. Puisqu'il s'agit ici de recherches scientifiques, la *rentabilité scientifique*¹ devient donc dans le programme que nous proposons un objectif primordial. Puisque d'autre part ce programme doit bénéficier aux pêches, sa *rentabilité technique et économique* pour la pêche s'impose également comme objectif primordial. Or ces deux types d'objectifs, comme le démontrent les recherches passées, entrent fréquemment en conflit. En effet, ils exercent des pressions très fortes en sens contraire sur le choix ou le déroulement des recherches: les besoins immédiats des milieux de la pêche appellent pour les satisfaire des recherches qui produisent des résultats rapides et tangibles sur le plan de la rentabilité technique et économique; mais ces types de recherches (v.g. pêches d'exploration, mises au point techniques par des pêches expérimentales) n'ont souvent été possibles qu'en escamotant ou en recueillant au hasard des observations et des mesures essentielles à la rentabilité scientifique.

Même si l'on admet en principe que la rentabilité scientifique aboutit tôt ou tard à la rentabilité technique et économique, les échéances différentes de chacune font qu'en pratique l'une n'est maximale qu'au détriment de l'autre. Bref, on court souvent aveuglément au plus pressé en négligeant d'assurer l'avenir, ou l'on évite d'aborder des problèmes urgents et souvent épineux sous le prétexte confortable de travailler pour plus tard.

L'examen des recherches passées en biologie des pêches autorise à douter de la rentabilité économique ou technique de nombreuses recherches visant des résultats immédiats ou spectaculaires. D'autre part, l'hypothèse de la transformation de la rentabilité scientifique en rentabilité économique, admise en règle générale par les économistes dans les pays industrialisés, ne peut être démontrée, ni dans le secteur des pêches, ni dans la plupart des autres

secteurs particuliers de l'activité scientifique. Les connaissances nouvelles empruntent pour parvenir aux milieux de la pêche, où elles trouvent leur application, des chemins encore mal connus. Dans ces conditions, il faut se résoudre à conclure, sans preuves mais en bonne logique, que les recherches les plus rentables seront celles qui tendront à assurer *à la fois la rentabilité scientifique et la rentabilité technique et économique*. À défaut d'obtenir cette dernière dans l'immediat, on aura au moins la première comme investissement pour l'avenir. C'est là selon nous, un premier objectif à fixer à la recherche en biologie des pêches.

modes d'association entre recherches orientées, appliquées et techniques

Le conflit entre rentabilité scientifique et rentabilité économique s'exprime parfois gauchement par la distinction trop simple entre « recherche pure » et « recherche appliquée ». Ce conflit est commun à toute l'activité scientifique contemporaine. Il est inévitable et il est sain. En ce qui a trait à la biologie des pêches, nous sommes donc persuadés qu'il faut voir clairement cette opposition et chercher à la transformer en une complémentarité, en réalisant un équilibre entre les deux tendances qui sont aptes d'ailleurs à se stimuler l'une l'autre par ce qui fait leur valeur respective. Notre programme de recherche est donc fondé sur l'opinion, qui tient du pari, que c'est par le jeu aussi intime que possible de ces deux tendances, celle du scientifique traditionnel et celle du praticien, et non par leur dissociation, que la recherche en biologie des pêches profitera le plus à la pêche. Les préoccupations de ceux de tendance pragmatique serviront fréquemment à aiguillonner les scientifiques traditionnels, d'une part, et à les empêcher de s'enfermer dans une tour d'ivoire, alors que les hypothèses et les découvertes de ces derniers empêcheront, d'autre part, l'activité des praticiens de dégénérer en une succes-

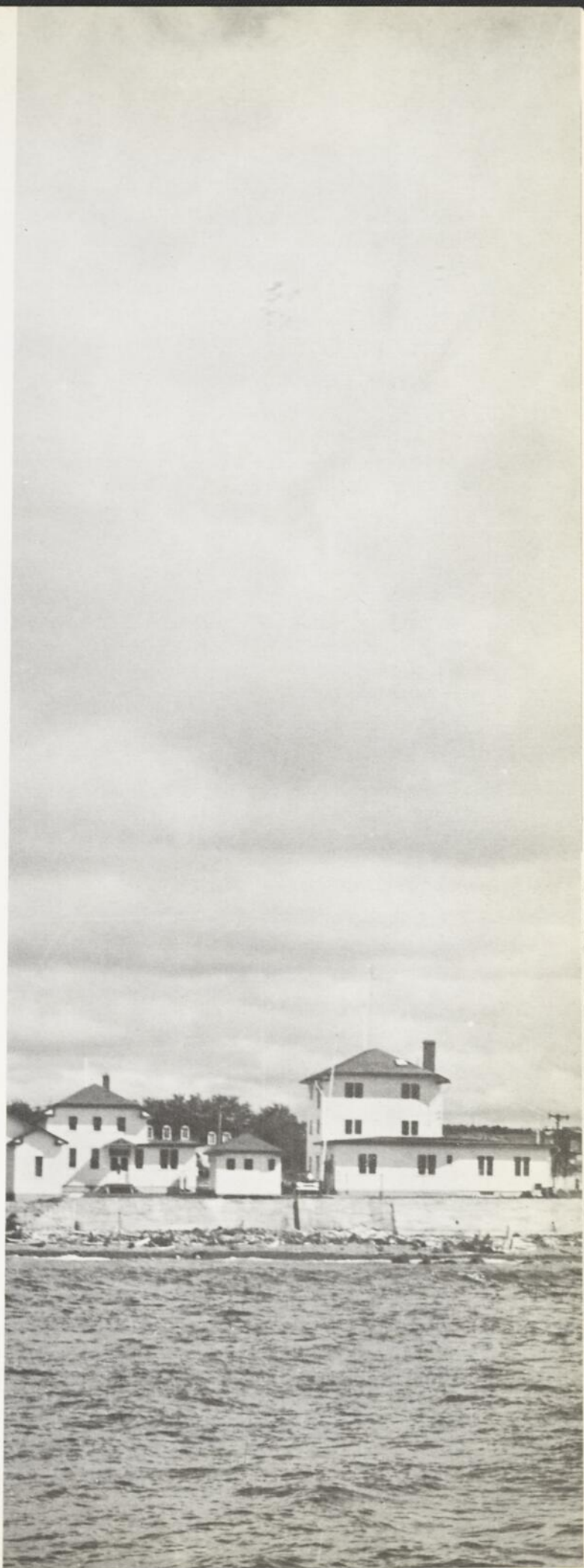
1. La rentabilité scientifique est une notion essentielle à notre propos mais difficile à définir. Les recherches scientifiquement rentables sont celles qui, pour un effort donné, mènent au plus grand nombre de généralisations nouvelles valides ou aux généralisations les plus importantes par le nombre de cas particuliers qu'elles expliquent. La rentabilité scientifique dépend cependant beaucoup de la nature et de la quantité des faits déjà connus dans le secteur de recherches en cause, ou dans les secteurs voisins: un secteur qui en est encore à sa phase de description et d'inventaire donne peu de prise à la notion de rentabilité; d'autre part, une discipline d'avant-garde très rentable qui progresse rapidement se trouve bientôt paralysée dans son essor par les retards des disciplines connexes. En biologie des pêches, la rentabilité scientifique est fonction du double caractère orienté et multidisciplinaire des recherches, qui impose à cette science la nécessité du travail d'équipe et de la polarisation de sa diversité vers un objectif précis.

sion dispersée et coûteuse de tâtonnements guère plus rentables que ceux des pêcheurs eux-mêmes. Le programme scientifique à longue échéance adopté pour la recherche fondamentale orientée devrait servir à donner un sens et une unité aux activités des praticiens, tandis que les problèmes attaqués par ces derniers de leur propre initiative, ou soumis à eux par les milieux de la pêche, rapprocheront de la réalité le programme scientifique de base, et permettront qu'il ne s'écarte pas trop de l'orientation initiale.

L'intégration des tendances de la recherche « pure » et de la recherche « appliquée » en biologie des pêches, nous la voyons d'abord se faire au niveau de la recherche fondamentale orientée d'une part et de la recherche appliquée d'autre part, au sens où nous avons défini ces termes dans l'Introduction. Il ne s'agit pas d'exclure la recherche pure, ou à l'extrême opposé les mises au point techniques, mais de préciser que le programme de recherche que nous recommandons, n'est pas conçu en fonction des objectifs de la recherche pure et de ceux des mises au point techniques. Des recherches de ce genre pourront évidemment se faire dans le Golfe, même par les organismes chargés de réaliser ce programme, et même y être greffés avantageusement, si leur nature le permet. Mais il n'est pas possible de définir un programme qui intégrerait de telles recherches, à cause de la liberté totale qui caractérise la recherche pure et du caractère changeant et imprévisible des besoins qui commandent les mises au point techniques. En pratique, on peut espérer que l'existence d'un programme de recherches connu de tous exercera un effet d'attraction sur des chercheurs individuels, qui verront un profit scientifique à y ajouter librement leur sous-projet de recherche pure, ou sur des organismes ou individus chargés de mises au point techniques qui trouveront opportun de donner à leurs essais un supplément de rentabilité scientifique ou technique en collaborant au programme général.

Nous suggérons de préconiser cette association entre recherches orientées et appliquées à trois niveaux de l'activité de recherche, à savoir: 1) dans les projets de recherche eux-mêmes, qui devront prévoir une part de rentabilité scientifique et une part de rentabilité technique et économique immédiate;

La Station de biologie marine de Grande-Rivière: le principal laboratoire de recherche du Québec dans le domaine de la biologie des pêches maritimes.



- 2) dans les institutions de recherche, qui devront adjoindre aux scientifiques traditionnels un nombre suffisant de praticiens pour réaliser un certain équilibre dans le personnel d'une même institution;
- 3) dans l'activité de chaque chercheur, qui tentera de répartir son temps entre la recherche fondamentale orientée et la recherche appliquée, si une telle répartition est compatible avec la nature de sa spécialité et sa formation.

conditions de rentabilité scientifique

De l'examen des facteurs endogènes qui influencent les recherches en biologie des pêches, et de notre propre expérience comme chercheurs dans ce domaine, nous pouvons dégager un certain nombre de facteurs essentiels à la rentabilité scientifique en biologie des pêches.

1. *La somme des connaissances scientifiques acquises*, notamment sur la distribution des propriétés biologiques des stocks et des propriétés du milieu, conditionne le choix d'un système écologique (voir par. 4, ci-contre, et des ressources qu'on étudiera le plus avantageusement, et forme le réservoir d'hypothèses précises sur lesquelles les sous-projets seront centrés. Les recherches passées révèlent que, sur nombre de ressources ou de propriétés du milieu, on dispose d'ensembles imposants de données qui attendent encore l'analyse et la publication. Cette dernière et essentielle étape de la recherche ne saurait être « brûlée » sans nuire sérieusement à la rentabilité scientifique.

2. *L'ordre hiérarchique des recherches*. De façon générale, dans la mesure où les travaux tendent vers la méthode idéale, décrite plus haut pour les recherches en biologie des pêches, sera remplie la condition de rentabilité scientifique. La tendance à sauter des étapes peut parfois produire de bons résultats, mais elle a plus souvent pour effet de ne donner que des résultats dispersés qu'on doit simplement « verser au dossier » en attendant de pouvoir les interpréter. La tendance inverse, tendance à préserver trop rigoureusement l'ordre hiérarchique, peut aussi servir aux chercheurs de prétexte à remettre indéfiniment les étapes d'application pratique, et à accumuler des masses considérables de données de base de peu d'utilité pour les pêches et qui sont elles aussi « versées au dossier ». Puisqu'il est manifestement impossible de recueillir toutes les données requises, dont la masse est énorme vu l'immensité du Golfe et le nombre considérable de variables à étudier, la précaution à prendre contre ces dangers est de restreindre le champ des recherches, restriction qui peut prendre la forme de l'une ou

l'autre des conditions énoncées ci-après. L'ordre hiérarchique des recherches est beaucoup plus facile à respecter dans un champ d'action limité.

3. *La continuité dans les activités de recherche* est un gage de rentabilité scientifique. Cette continuité est importante pour le *chercheur individuel* autant que pour l'*institution de recherche*, qui tous deux ont donné une orientation spécialisée à leurs travaux et ont investi temps et argent dans les phases souvent longues de formation et d'apprentissage. Avant de réorienter ou de morceler des activités de recherche fondées sur de tels investissements, on doit s'assurer qu'elles ont produit leur rendement, sous forme de publications ou de rapports scientifiques ou techniques. La mise à contribution de cette somme d'expériences individuelles et collectives, dans un nouveau programme de recherches, est une source féconde de rentabilité scientifique.

4. *La concentration des recherches sur un système écologique*, qu'il soit possible de définir et de circonscrire au point de vue biologique et océanographique, contribue fortement à éviter l'éparpillement des efforts, source d'inefficacité et de retard dans l'élaboration de conclusions solides. Cette concentration, qui correspond le plus souvent à une concentration géographique, permet d'arriver plus rapidement à la découverte des mécanismes qui permettent à un système écologique donné de fonctionner et de se perpétuer.

5. *La concentration des recherches, dans le système écologique à l'étude, sur une ressource dominante* est essentielle et doit s'étendre aux ressources secondaires du milieu, en particulier à celles qui peuvent être échantillonnées avec un même appareil ou au même endroit. Cette condition assure la rentabilité de l'échantillonnage en mer: les échantillons de l'espèce dominante sont assez considérables pour permettre des analyses statistiques et des conclusions solides, et ceux des espèces secondaires permettent d'emmagasiner des informations que la diversification des pêches rendra vite utiles.

6. *La simultanéité des observations* en mer est aussi un facteur primordial de rentabilité scientifique, par les corrélations qu'elle met en évidence et qui sont les sources les plus fertiles d'hypothèses de travail.

7. *La standardisation des techniques* de mesure et d'observation, en mer et au laboratoire, est un élément essentiel à la méthode scientifique. Les progrès rapides obtenus dans le perfectionnement des instruments d'océanographie, des appareils



d'échantillonnage et des agrès de pêche, malgré leurs avantages, présentent l'inconvénient de faire douter des résultats obtenus avec les techniques qu'ils rendent désuètes. Ils créent de ce fait des pressions considérables sur les chercheurs et les institutions, qui doivent adopter ces nouvelles techniques dès qu'elles tendent à se généraliser, sous peine de ne plus pouvoir comparer leurs chiffres à ceux des autres chercheurs ou d'obtenir des degrés de précision nettement inférieurs aux standards contemporains. L'usage généralisé des mailles de $4\frac{1}{2}$ pouces dans les chaluts commerciaux, associé à l'utilisation de plus en plus courante du chalut lui-même comme méthode de pêche, est un exemple de standardisation des techniques, qui a grandement facilité l'interprétation scientifique des statistiques des captures commerciales.

8. *L'étalonnage des techniques* de mesure et d'observation est un aspect important et suffisamment évident du problème de la standardisation des techniques. Devant l'impossibilité pratique de généraliser l'emploi des nouvelles techniques dès

qu'elles apparaissent, de les faire adopter par tous les chercheurs et toutes les institutions, il est nécessaire d'éviter que ne deviennent périmées les recherches, en comparant, de façon systématique, les nouvelles techniques aux anciennes, pour obtenir des *facteurs de conversion* qui rendront une bonne partie de leur valeur aux résultats anciens. Les programmes de recherche doivent donc prévoir des observations simultanées avec plus d'un appareil; ces expériences peuvent être menées au cours d'études distinctes et autonomes, mais gagnent souvent à être intégrées à des projets plus vastes. Les nombreuses études de sélectivité des agrès de pêche sont de bons exemples d'étalonnage des techniques: le chalut, la palangre et les filets maillants capturent des poissons de tailles différentes, et il est nécessaire de convertir en valeurs comparables les statistiques de pêche fournies par l'utilisation de chacun de ces agrès, pour mesurer l'abondance des diverses tailles du poisson étudié. Le même principe s'applique aux nombreux appareils spéciaux des chercheurs.

9. *La qualité des chercheurs et de la direction scientifique* qu'ils reçoivent est évidemment l'un des facteurs les plus importants de rentabilité scientifique, mais ces facteurs humains imprévisibles relèvent de l'application du programme de recherche et ne peuvent entrer dans le cadre de notre mission d'élaboration du programme.

10. *La dernière condition* que nous mentionnons relève, comme la précédente, de l'application du programme de recherche, mais peut être l'objet de recommandations précises liées à ce programme. Cette condition, c'est le nombre de chercheurs chargés de réaliser le programme, la nature de leur formation universitaire spécialisée et l'orientation initiale qu'ils reçoivent au sein des équipes de recherche et qui doit constituer une continuation de leur formation antérieure.

sous-programme, projet et sous-projet : définitions

Il nous semble opportun d'utiliser ici les critères de sélection des objectifs pour définir les notions de « programme », de « projet » et de « sous-projet », dont nous nous servons pour préciser l'orientation que nous voudrions donner aux recherches en biologie des pêches au Québec.

La terminologie adoptée par le BAEQ réserve le terme « programme » au produit de l'effort de planification des recherches futures *sur les pêches*. Pour nous, ce programme ne s'applique pour le moment qu'à la *biologie des pêches*. Il comprend trois *sous-programmes* que nous définissons en fonction de trois critères: 1) Les domaines de pêche, hauturière, côtière, ou estuarienne, que nous avons définis plus haut, sont exploités par des groupes distincts de pêcheurs; leurs ressources sont distinctes, elles alimentent des usines différentes et commandent des techniques de pêche souvent très différentes. Ce critère inscrit dans notre programme l'aspect *orienté* de la biologie des pêches. 2) Les propriétés du milieu¹ déterminent des systèmes écologiques distincts qui coïncident assez bien avec les domaines de pêche. Ce critère inscrit dans notre programme l'aspect *scientifique* de la biologie des pêches. 3) Dernier critère: les étapes où en sont rendues les recherches dans chacun de ces domaines: étapes de description des pêcheries et d'inventaires dans les domaines côtier et estuarien, étapes de l'étude des distributions et de la recherche de leurs causes dans une partie du domaine hauturier. Par souci de concision, nous

1. Marées, physiographie côtière, sédiments, grands écarts thermiques, salins et lumineux des domaines côtier et estuarien, et réduction de ces facteurs dans le domaine hauturier.

référons au *sous-programme hauturier*, au *sous-programme côtier* et au *sous-programme estuarien*. Le sous-programme estuarien ne porte que sur l'estuaire du Saint-Laurent, en amont du Saguenay, en raison de l'étendue de ce secteur et de certaines caractéristiques écologiques qui lui sont propres (v.g. marées d'eau douce). Les estuaires de tous les autres cours d'eau québécois qui se déversent dans le golfe Saint-Laurent relèvent du sous-programme côtier.

Chaque sous-programme contient un certain nombre de projets, chacun étant défini surtout en fonction soit d'un secteur géographique et bathymétrique du golfe Saint-Laurent, soit d'un système écologique sur lequel il est centré, soit d'une ressource dominante, donc importante du double point de vue écologique et économique, soit de la faculté qu'il comporte d'englober un certain nombre de sous-projets convergeant vers un objectif commun.

Chaque projet comprend deux parties: une partie centrale constituée par un certain nombre de sous-projets centraux, sous-projets de recherche orientée formant ensemble une armature intégrée, essentielle au projet, ou de recherche appliquée à rentabilité scientifique assurée; une partie périphérique qui groupe un nombre variable de *sous-projets périphériques*, cette extension permettant de donner beaucoup de souplesse au projet; ces sous-projets sont susceptibles d'inclure de la recherche appliquée, des mises au point techniques, ainsi que de la recherche fondamentale libre ou moins immédiatement orientée vers la pêche que celle des sous-projets centraux; le choix des sous-projets périphériques sera soumis à la logique de leur juxtaposition aux sous-projets centraux, mais par définition, leur absence ou leur interruption ne doivent pas nuire à la bonne marche du projet.

Les *sous-projets* sont confiés à des chercheurs individuels. Chacun est défini en fonction de la discipline du chercheur responsable, et d'une ressource ou d'une propriété du milieu. Un même chercheur peut évidemment réaliser plus d'un sous-projet, si son temps et l'aide technique qu'on lui fournit le lui permettent.

critères de sélection des objectifs

Les objectifs strictement scientifiques qu'on pourrait fixer à la biologie des pêches étant innombrables, il n'est pas possible d'en dresser une liste sans considérer, même au stade de l'inventaire initial, des critères extra-scientifiques.

La sélection de ces objectifs doit donc se faire en tenant compte simultanément de trois catégories principales de critères: les besoins des milieux de la pêche, la rentabilité scientifique et les moyens disponibles. Ces trois catégories ont été définies dans les sections précédentes. Les conditions de rentabilité scientifique exposées plus haut sont toutes envisagées comme critères de sélection des objectifs de notre programme. Il reste à faire ici le tri, la hiérarchisation et la conciliation de ces critères, parfois divergents ou même contradictoires, et d'exprimer le résultat par quelques objectifs précis. Des critères, qu'il nous paraît possible d'utiliser pour formuler un programme, dressons d'abord une liste (tableau V), que nous sentons bien incomplète et bien imparfaitement ordonnée.

Les objectifs que nous voulons fixer à notre programme doivent tenir compte de la frontière que nous impose la réalité, frontière qui est la résultante de l'interaction de trois grands facteurs limitants: les dimensions spatiales considérables du golfe Saint-Laurent, qui influencent les critères de la catégorie I, D (tableau V), les ressources financières limitées dont dispose la recherche, qui influencent ceux de la catégorie II, et la faible disponibilité de main-d'oeuvre spécialisée, qui influence les critères II, A-B-C. La restriction du nombre d'observations en mer constitue évidemment la « solution globale » des facteurs limitants, mais on voit immédiatement qu'il s'agit bien plus d'un nouveau problème que d'une solution. Comment, quand et où restreindre ?

application des critères à la sélection des objectifs

Les restrictions qu'il faut fixer à nos objectifs doivent concilier les exigences de la rentabilité scientifique et celle de la rentabilité technique et économique à brève échéance. La liste que nous donnons plus haut contient heureusement des critères susceptibles de favoriser du même coup les deux types de rentabilité. Le cas le plus évident est celui de l'abondance des ressources: les ressources les plus abondantes d'un milieu sont généralement aussi celles qui sont le plus exploitées. Elles sont parfois, pour cette raison, celles qui ont le plus de valeur. C'est également l'abondance naturelle et l'intensité de l'exploitation qui expliquent l'état des connaissances scientifiques acquises: les espèces dominantes sont celles pour lesquelles on dispose du plus grand réservoir de données et d'hypothèses propres à faire progresser et rapporter la recherche. Assez curieusement aussi, et malgré

l'intérêt scientifique que présentent des populations vierges, ce sont les espèces les plus intensément pêchées qui permettent d'employer, avec le plus de rentabilité, la technique productive des marquages: les pêcheurs sont autant d'agents dont disposent les chercheurs. On fera donc aisément l'unanimité sur l'importance d'étudier la Morue, le Poisson-rouge, le Hareng et le Homard du golfe Saint-Laurent. *Abondance et valeur de la ressource*, tel est donc notre *premier critère* de sélection des objectifs de la recherche en biologie des pêches. Il existe dans le Golfe, des pôles géographiques d'attraction qui peuvent parfois coïncider, malgré les différences fondamentales des forces qui les suscitent: 1) concentration naturelle d'une ressource dominante dans un secteur géographique bien circonscrit du Golfe, où elle couronne un système écologique bien défini; 2) concentration de populations de pêcheurs ou de poissonneries que la recherche a pour mission de desservir et avec lesquelles le contact doit être maintenu; 3) localisation d'installations portuaires, de chantiers maritimes, de laboratoires, dont la présence est essentielle au fonctionnement de petits navires de recherche à court rayon d'action. Ces *pôles d'attraction géographiques* constituent, à notre avis, un *second critère* du choix de nos objectifs, auquel nous accordons une importance égale au premier. Les diverses combinaisons possibles de ces deux critères découpent le golfe Saint-Laurent en secteurs naturels d'activité qui satisfont à la fois aux besoins de la pêche et de la recherche. Ces secteurs et les ressources qu'ils contiennent sont donc le centre des projets qui forment ensemble la charpente du programme de recherches que nous préconisons.

D'autres critères mentionnés au tableau V entrent en conflit plus aigu; ainsi chercher à obtenir des résultats rapides et respecter l'ordre hiérarchique des recherches sont deux démarches difficiles à concilier. Les pêcheurs et les producteurs ont besoin rapidement de résultats qui s'expriment pour eux en termes de rentabilité technique et économique. La rentabilité scientifique qui dépend en partie du respect de l'ordre hiérarchique des recherches, n'est pas d'ailleurs sans bénéficier de l'aiguillon que représente la recherche de résultats rapides par des « courts-circuits » de la séquence logique cause-à-effet. Mais les résultats rapides anticipés par les chercheurs et les milieux de la pêche ne sont généralement pas les mêmes, et une tension permanente existe entre les deux tendances. Nous avons opté plus haut pour une politique d'association de ces deux tendances. Il nous reste

ici à exposer plus longuement comment cette association devrait être inscrite dans le programme de recherche.

En définitive, c'est pour chaque projet qu'on doit prévoir une *armature essentielle* à la rentabilité scientifique, mais ce pourra être au niveau du sous-programme, du projet ou du sous-projet qu'interviendra un *mécanisme d'absorption des pressions*, pressions externes des milieux sensibles à la rentabilité technique ou économique rapide, ou pressions liées aux difficultés internes de réalisation du travail à cause de moyens et d'effectifs limités. Un projet doit posséder dans son armature essentielle trois caractères distinctifs. Il doit intégrer des sous-projets autour d'un thème central auquel chaque sous-projet apporte une contribution; cette intégration peut découler de la simultanéité ou de la proximité des observations en mer, mais elle peut aussi émaner d'une hypothèse de travail (v.g. telle chaîne alimentaire d'un système écologique) ou du choix d'un milieu écologique distinct (v.g. les fonds rocheux de la zone des marées et des faibles profondeurs adjacentes, les lagunes des Iles-de-la-Madeleine). Il doit, en deuxième lieu, comporter une phase préparatoire suffisamment longue pour permettre une revue bibliographique sérieuse, une analyse appropriée des données passées pertinentes, lorsqu'elle n'a pas été faite, une période d'organisation pratique, et une période d'essai et de rodage des appareils et du protocole d'observations. Il doit enfin comporter également l'établis-

sement d'un *réseau ou d'une séquence logique d'observations* à réaliser en mer (stations de recensement), réparti en *fonction des propriétés déjà connues ou hypothétiques* du stock ou du milieu.

La mise au point d'un mécanisme d'absorption des pressions, destiné à donner de la souplesse au programme, repose sur une méthode rationnelle permettant de choisir des éléments du programme et d'en rejeter d'autres. Les méthodes exposées n'excluent pas toutes les autres, ni ne laissent place à tous les compromis ou à tous les opportunismes; elles ne servent qu'à définir l'esprit dans lequel les choix devraient se faire. Il est donc possible de choisir parmi les projets, en tenant compte des critères de l'abondance et de la valeur des ressources et des pôles géographiques d'attraction; en se proposant d'accroître le nombre ou l'ampleur des sous-projets périphériques, notamment des sous-projets de pêches expérimentales ou de mises au point techniques à rentabilité économique rapide; de réduire, au *minimum prévu dans le projet*, le nombre de propriétés biologiques du stock et de propriétés du milieu que chaque sous-projet considère; de se contenter d'un degré moindre de précision dans les observations sur les propriétés biologiques ou océanographiques (v.g. par des estimations globales de l'alimentation; par le choix d'un bathythermographe plutôt que des thermomètres à renversement); de réduire au *minimum prévu dans le projet* le nombre de ressources étudiées, surtout si des appareils distincts sont requis pour chacune; de généraliser



un système de répartition des stations de pêche selon lequel des stations de pêche exploratrice ou expérimentale sont disposées *autour* des stations de recensement, disposition qui permette l'échelonnement des observations dans le temps et dans l'espace. Ce système semble valable pour les recensements à composante tant géographique que temporelle.

D'autres critères de sélection des objectifs peuvent théoriquement poser un dilemme plus difficile à résoudre. Ainsi, doit-on choisir entre le maintien d'une pêche optimale des ressources exploitées et l'augmentation des captures des ressources sous-exploitées? La limitation des effectifs disponibles serait également un critère pouvant déterminer l'orientation des recherches, par exemple vers les pêches d'exploration, de préférence aux études intensives sur un stock défini et très exploité. Bref, doit-on augmenter la production en la diversifiant et négliger la « protection des arrières »? Il y a problème parce que différentes industries et communautés de pêcheurs sont en cause. L'État, responsable du bien de tous, peut donc opter pour la répartition équitable de ses effectifs de recherche de façon à répondre aux différents besoins, mais sera-ce au détriment de la rentabilité scientifique? Il peut opter — et c'est notre préférence — pour la mise en oeuvre de programmes touchant notamment plusieurs ressources, et ne profitant qu'indirectement à certaines industries ou à des populations particulières. Par exemple, un projet centré sur le complexe Morue-Hareng-Capelan-Crevette des bancs de pêche gaspésien profitera moins directement à la pêche au Hareng des Iles-de-la-Madeleine qu'un projet centré sur le Hareng des Iles, mais ce dernier serait scientifiquement moins rentable que le premier, puisque la Morue, le Capelan et les Crevettes y sont plus rares qu'en Gaspésie.

Le respect de l'ordre hiérarchique des recherches est un critère qui entre en conflit avec celui de l'effort visant à atteindre des résultats rapides, surtout techniques ou économiques, mais aussi scientifiques. Il est plusieurs ressources, notamment dans le domaine côtier, pour lesquelles l'étape des pêches d'exploration et des recensements est une étape nécessaire. La même remarque vaut, à un degré peut-être moins prononcé, pour les ressources pélagiques du domaine hauturier. D'autre part, il nous apparaît aussi, clairement, que trois critères interdiraient de fixer comme objectif à brève échéance des études orientées vers les modèles mathématiques de pêche optimale: l'ordre hiérarchique des

recherches, l'impossibilité d'obtenir des résultats précis d'ici cinq ou dix ans, dans l'état actuel des connaissances, et les moyens considérables requis pour recueillir et analyser les données statistiques de pêche, aussi nombreuses que variées, étapes préalables à toute recherche sérieuse dans ce domaine. Si la biologie des pêches se propose au terme de ses recherches d'établir, avec la précision de la mathématique, l'intensité optimale de pêche, nous croyons préférable de nous diriger vers ce but par le biais d'objectifs plus proches, pour le moment. La plus grande précision des paramètres biologiques choisis pour atteindre ces objectifs constituera du même coup une contribution aux études de dynamique des populations exploitées de poissons.

objectifs généraux de la recherche en biologie des pêches québécoises

L'objectif de la réduction des coûts par l'amélioration des techniques de pêche nous paraît actuellement particulièrement réaliste. En effet, il est de nature à stimuler la recherche orientée (tableau V, I,C,1 et I,C,2) sans diminuer pour autant le caractère scientifique de cette recherche (critères de la catégorie II). Il s'agit en somme de perfectionner les connaissances sur la distribution spatio-temporelle de chaque ressource en mettant l'accent sur l'étude de sa distribution dans un espace restreint, celui qu'elle occupe un peu avant et pendant l'opération de pêche, de façon à découvrir les facteurs d'amélioration de cette opération. Le grand intérêt de cette première option, c'est qu'elle permet de restreindre le champ des observations en mer, restriction qu'imposent de toute façon des moyens limités, tout en satisfaisant à la majorité des critères de rentabilité scientifique, technique et économique énumérés plus haut. Le dilemme « pêche optimale/ pêche diversifiée » se trouve passablement éludé. Si une telle option présente un plus grand intérêt pour le pêcheur à l'heure actuelle que pour le producteur, il n'en sera plus de même dans l'avenir, en ce sens que le producteur est appelé à devenir « pêcheur » avec la mise en exploitation de grosses unités de pêche. Nous désignons par l'expression *étude intensive régionale* le type de recherche nécessaire pour atteindre l'objectif fixé, soit l'acquisition de données qui permettent d'améliorer les techniques de pêche. Les variables principales qu'une telle étude considère sont l'année, la saison, le moment du jour ainsi que la profondeur et la topographie du fond; l'étude des variables géographiques ne viendrait qu'en second lieu.

L'objectif plus immédiat qui consisterait à *évaluer une ressource* sous-exploitée ou potentielle par des pêches d'exploration et des recensements à dimension géographique est aussi important que le précédent. Il répond au désir du producteur, plus que du pêcheur, car il lui fournit des chiffres sur lesquels il peut baser ses investissements et prévoir leur rendement. Il faudrait cependant, à notre avis, insister sur la nécessité d'utiliser au maximum les avantages, du point de vue de la rentabilité scientifique, des croisières étendues que cet objectif appelle. La simultanéité des observations et la structuration du projet, suivant les principes énoncés plus haut, qui comprennent la mise en oeuvre d'un mécanisme d'absorption des pressions, seraient des garanties de succès. L'objectif concurrent: description quantitative des propriétés biologiques des ressources secondaires et des propriétés du milieu, doit être juxtaposé au premier. La présence d'un ou de deux observateurs qualifiés à bord, le choix rationnel de l'emplacement des stations de pêche et l'addition de quelques appareils de capture ou de mesure qu'on utilisera pour des observations d'une durée normale, peuvent faire d'un projet banal de pêches d'exploration un double projet d'exploration et de recensements.

projets de recherche à réaliser dans l'intérêt des pêches québécoises

Il reste maintenant à définir un certain nombre de projets de recherche, à la lumière des principes et des objectifs décrits dans les sections précédentes. Les projets retenus sont ceux qui nous ont semblé prioritaires *dans l'intérêt des pêches du Québec*. C'est dire qu'à ce stade du programme, nous tenons compte du caractère orienté de la recherche, par rapport au Québec, en éliminant nombre de projets possibles de recherche fondamentale libre et même orientée, en vertu du critère de la proximité des résultats techniques et économiques. Cependant, tout en demeurant le plus près possible du réel, de la situation canadienne, nous misons sur un certain accroissement des moyens et des efforts.

Vingt-trois projets ont pris le pas sur les autres à la suite de nos réflexions (tableaux VI et VII). Il est clair dès le départ que ce nombre est considérable au point de paraître utopique; mais nous voyons là une condition permettant de juger de la nature des choix possibles tout en préservant la souplesse du programme. D'autre part, certains des projets sont d'envergure limitée et ne contiendront sans doute qu'un ou deux sous-projets requé-



rant des chercheurs qui n'y seront peut-être affectés qu'à temps partiel. Cette dernière remarque s'applique notamment aux projets côtiers.

Les projets se répartissent entre projets hauturiers (11) et projets côtiers ou estuariens (12). Il est important d'insister ici sur la distinction capitale qu'on doit établir entre ces deux groupes de projets, distinction résultant des quatre caractéristiques suivantes qui les différencient :

1) Les projets hauturiers intéressent tout autant les pêches du Québec que celles des provinces maritimes, notamment le Nouveau-Brunswick et l'Île-du-Prince-Édouard, et cet intérêt s'étend même aux provinces ou pays qui exploitent nos stocks hors du golfe Saint-Laurent : *ces projets peuvent donc être assumés conjointement* par l'Office des Recherches sur les Pêcheries du Canada (Station de St. Andrews et de St. John's) et la Station de biologie marine de Grande-Rivière. Pour leur part, les projets côtiers et estuariens, aussi nettement apparentés dans leurs thèmes scientifiques que rapprochés géographiquement, puisque leur exécution se confine à une étroite bande côtière rattachée au territoire du Québec, sont la responsabilité première de cette province.

2) Les projets hauturiers intéressent davantage les industriels et une certaine catégorie de pêcheurs

actuellement installés à l'extrémité orientale de la Gaspésie et aux Îles-de-la-Madeleine. Les projets côtiers, pour leur part, intéressent davantage un nombre beaucoup plus considérable de pêcheurs, répartis sur toutes les côtes québécoises du Golfe sauf celles de l'île d'Anticosti : les revenus d'appoint (sauf dans le cas du Homard) que ces pêcheurs peuvent tirer de la pêche côtière confèrent aux programmes côtier et estuarien un aspect plus social qu'économique.

3) Les projets hauturiers sont fondés sur une somme de connaissances suffisantes, à notre avis, pour qu'il n'y ait pas de risque véritable à approfondir, dans le cas de plusieurs, la recherche sur quelques thèmes choisis, plutôt que de poursuivre des investigations du type exploration ou recensement. Du côté des projets côtiers et estuariens, les connaissances sont décidément trop maigres (sauf pour le Homard) pour qu'on envisage autre chose maintenant que cette dernière catégorie de recherche.

4) Les projets hauturiers à composante géographique sont conçus de façon à faciliter des observations presque simultanées, aux *mêmes stations*, avec des *appareils différents*, des espèces pélagiques et des espèces de fond. Cet agencement nous semble promouvoir l'efficacité et la rentabilité des croisières en mer, à cause de *l'espace à couvrir et des profondeurs*



considérables à explorer avec les *véhicules lents* que sont les navires. Nous reconnaissons que les espèces pélagiques sont difficiles à connaître par des études méthodiques, mais nous croyons que les techniques de pêche et de repérage de ces espèces sont maintenant assez perfectionnées pour justifier au moins quelques tentatives d'envergure dans ce sens.

Les projets côtiers à composante géographique, pour leur part, sont conçus de façon à faciliter des observations presque simultanées, à des *stations différentes* (mais *rapprochées*), avec les *mêmes appareils*, de ressources différentes, mais presque toutes benthiques. L'habitat benthique appelle un groupement des observations en fonction du type de fond — rocheux ou meuble — et des techniques qu'il impose. Cet agencement distinct nous semble aussi promouvoir l'efficacité et la rentabilité des observations: il réduit l'embarras que présentent des gréements variés, d'ailleurs impossibles à manoeuvrer sur de petits bateaux, et il facilite la prospection ininterrompue de « bancs » ou d'étages bathymétriques contigus dans cet *espace restreint* qu'est une ceinture côtière souvent étroite. Caractéristiques des projets côtiers sont les brèves sorties en mer, l'aide apportée par des *véhicules rapides* comme les automobiles et les camions, et celle des techniques maintenant perfectionnées de plongée sous-marine.

Les projets des tableaux VI et VII se répartissent par ailleurs en deux catégories principales, les *études intensives régionales* et les *études à composante géographique*. Chaque projet mérite d'être mis en oeuvre, mais on devrait favoriser principalement la réalisation des projets qui possèdent une armature bien structurée intégrant au moins deux sous-projets convergents et un réseau ou une suite logique d'observations.

En ce qui touche au programme hauturier, les recensements majeurs à composante géographique devraient, à notre point de vue, être entrepris dans le golfe Saint-Laurent durant les cinq années de la mise en oeuvre du Programme biologique international (P.B.I.). En plus de combler des lacunes importantes dans nos connaissances, ces recherches constitueront une trame unificatrice des études intensives régionales qu'on élabore dans le double cadre du P.B.I. et du BAEQ. Les croisières qu'on doit prévoir seront de deux types, qu'il ne sera peut-être pas possible ni même souhaitable de réaliser avec un seul et même navire. Des croisières océanographiques porteront sur l'océanographie physique, chimique et biologique (notamment le plancton animal et végétal), et leur rayon d'action s'étendra à l'ensemble du Golfe. Des séries d'au moins

quatre croisières de ce type s'imposent, une à chaque saison, et *tout particulièrement en hiver*, de préférence durant une même année. Si les techniques de prévision océanographique à partir des conditions d'hiver le permettent, il serait souhaitable de projeter quatre croisières durant une année « froide » et une série de quatre également durant une année dite « chaude »; on aura ainsi une description des propriétés extrêmes du milieu. Des recensements centrés sur les ressources hauturières de secteurs géographiques déterminés sont essentiels, et devraient idéalement avoir lieu à peu près en même temps que les croisières mentionnées ci-dessus. Ces croisières, entreprises par des navires distincts, devraient comporter l'utilisation des techniques les plus modernes de pêche (notamment de chalutage pélagique) et de repérage hydro-acoustique pour le plus grand nombre possible de ressources du secteur, afin de déterminer la distribution de leurs propriétés biologiques principales. La subdivision du Golfe en secteurs géographiques, utilisée dans le tableau VI, correspond à des systèmes écologiques distincts qui commanderaient peut-être quelques modifications mineures des techniques, notamment en fonction de la profondeur (Chenal laurentien) ou des courants (estuaire maritime du Saint-Laurent).

Le secteur sud-ouest du golfe Saint-Laurent (Plateau madelinot), le mieux connu de tous sous l'aspect géographique, n'appelle pas de croisières analogues de façon aussi urgente. Mais il demeure que si ce secteur est l'objet d'études intensives régionales, on pourrait avantageusement les étendre à un secteur géographique plus vaste à l'époque des croisières.

Il est évident que ces observations à composante géographique constituent un effort de première importance pour toutes les institutions concernées. Une telle réalisation implique que ces institutions accordent dans les recherches qu'elles poursuivent la priorité aux études qui touchent le Golfe.

La suite du texte paraîtra dans le prochain numéro (vol. 10, n° 3). Elle comprend la section intitulée: *Projets de recherche en biologie des pêches recommandés pour les organismes québécois de recherche* et un résumé. Celui-ci sera particulièrement utile à qui veut prendre connaissance des grandes lignes de ce travail et situer rapidement un aspect de la question qui l'intéresse particulièrement.

tableaux

Tableau I. Rapport entre les crédits de l'État affectés aux pêches et ceux qui sont consacrés aux recherches dans le domaine des pêches.

	Crédits pour les pêches (A)	Crédits pour la recherche en pêches (B)	B/A %
Québec	5,600,000 ¹	399,600 ¹	7.1
Canada	25,600,000 ²	8,454,000 ³	33.0

Tableau II. Rapport entre les crédits affectés à la recherche et le produit de la pêche.

	Crédits pour la recherche en pêches (B)	Produit de la pêche (valeur au débarquement) (C)	B/C %
Québec	399,600 ¹	6,267,042 ⁴	6.4
Ottawa	8,454,000 ³	143,299,000 ⁵	5.9

Tableau III. Centres de décision concernés dans la planification et la réalisation de la recherche en biologie des pêches

Niveau de généralité de la décision	Centre principal de décision	Consultation organique	Consultation ad hoc (exemples)
Orientation générale de la recherche (priorités générales)	direction politique ↑	* Direction administrative * Direction scientifique * Conseil consultatif, représentatif de tous les intéressés	* Groupe de chercheurs * Organismes fédéraux de recherche
Choix des programmes (priorités concrètes)	direction administrative ↑	* Direction scientifique * Groupe de chercheurs * Conseil consultatif représentatif	* Groupe de chercheurs d'autres institutions * Organismes internationaux
Organisation fonctionnelle de la recherche (décisions internes à la science, mais part importante de contingences)	direction scientifique ↑	* Groupe de chercheurs * Direction administrative	* Universités (v.g. pour les effectifs)
Décisions proprement internes à la science (v.g. choix des techniques de recherche)	chercheur individuel	* Groupe de chercheurs * Direction scientifique	* Chercheurs spécialisés de l'extérieur

OTE: La ligne hiérarchique principale est indiquée ici par des flèches.

1. M. Gérard D. Lévesque. *Actualités marines*, vol. 9, 2 (Chiffres pour 1965-1966).

2. Chiffres pour 1964-1965. *Le Devoir*, 26 mars 1966.

3. Chiffres pour 1964-1965. Office des Recherches sur les Pêcheries du Canada. *Rapport annuel 1964*.

4. *Pêcheries maritimes* (Québec. Bureau de la Statistique), décembre 1965.

5. *La Statistique mensuelle des pêches du Canada*, décembre 1965.

Tableau IV. Répartition par sujet de l'effort de recherche en biologie des pêches dans le Golfe selon le nombre de rapports scientifiques (publications et manuscrits)

Domaine	Ressource	Québec %	Canada %	Ensemble %
H A U T U R I E R	ESPÈCES DE FOND	19.25	15.25	15.83
	Morue	14.21	9.12	9.91
	Poisson-rouge	1.02	2.03	1.87
	Plies	3.05	2.67	2.73
	Flétan	0.00	0.92	0.78
	Crevettes	1.02	0.46	0.55
	ESPÈCES PÉLAGIQUES	3.55	11.43	10.22
	Hareng	2.54	11.06	9.75
	Maquereau	1.02	0.37	0.47
	OCÉANOGRAPHIE	45.69	17.70	22.00
	Océanographie physique	17.26	10.88	11.86
	Benthos	13.71	4.06	5.54
	Plancton	14.72	2.76	4.60
	TECHNIQUES DE REPÉRAGE	1.02	0.69	0.78
		69.54	45.07	48.83
C Ô T I E R	MOLLUSQUES	6.09	18.80	16.85
	Pétoncles	0.51	7.47	6.40
	Coques	1.02	8.48	7.33
	Autres	4.57	2.86	3.12
	CRUSTACÉS	16.75	27.19	25.58
	Homard	14.72	27.00	25.12
	Crabes	2.03	0.18	0.47
ALGUES BENTHIQUES	2.54	2.12	2.18	
		25.38	48.11	44.62
Techniques de pêche		5.08	6.82	6.55

NOTE: On retrouvera, dans l'appendice 5 (page 48), les nombres correspondant à ces pourcentages.

Tableau V. Critères de sélection des objectifs de la recherche en biologie des pêches

I. Critères inhérents à la structure du programme	A. Connaissances scientifiques acquises et analysées
	B. Stimulation du caractère scientifique des recherches <ol style="list-style-type: none"> 1. respect de l'ordre hiérarchique des recherches 2. continuité dans les activités de recherche 3. standardisation des techniques 4. étalonnage des techniques
	C. Stimulation du caractère orienté des recherches <ol style="list-style-type: none"> 1. association entre la recherche orientée et une recherche appliquée 2. proximité des résultats
	D. Distribution spatio-temporelle et nature des observations en mer <ol style="list-style-type: none"> 1. restriction à un système écologique défini 2. simultanéité des observations 3. abondance de la ressource 4. valeur de la ressource 5. pôles géographiques d'attraction 6. pêche optimale ou diversifiée
II. Critères inhérents à l'application du programme	A. Nombre de chercheurs
	B. Nature de la spécialisation des chercheurs choisis
	C. Nombre d'assistants techniques
	D. Utilisation d'un navire de recherche approprié
	E. Autre équipement scientifique et technique (appareils, bibliothèque, collection d'animaux, ateliers, etc.)

Tableau VI. Liste de projets de recherche en biologie des pêches définis dans l'intérêt des pêches québécoises (ressources hauturières)

Projet	Titre	Région ou système écologique	Ressources étudiées			Objectif principal des sous-projets centraux	Distribution des observations	Priorité (Québec)
			Primaires (exploitées)	Secondaires (exploitées ou sous-exploitées)	Tertiaires (potentielles)			
A	Morue de Gaspé	Bancs de pêche gaspésiens: nappes d'eau froide et de surface	Morue, (stock du sud-ouest dans son aire d'été)	Hareng, Plie canadienne, Maquereau, Crabe-araignée arctique	Capelan, Crevette rose, Lançon(?), Lycodes	Recherche des causes ^x immédiates des fluctuations spatio-temporelles de la distribution des ressources considérées et recherches de corrélations temporelles par « étude intensive régionale » d'un système écologique défini.	Annuelles, saisonnières, journalières, bathymétriques	1
B	Hareng des Iles	Parages des Iles-de-la-Madeleine	Hareng	Maquereau	—	(x) Notamment la température, la lumière, les courants, les sources principales de nourriture, le type de fond et le comportement.	Annuelles, saisonnières, journalières, bathymétriques	2
C	Morue du banc Parent	Ouest de l'île d'Anticosti: plateau continental (3 nappes hydrographiques).	Morue (stock du nord-est dans l'aire d'été du nord-ouest)	Hareng, Sébaste, Maquereau, Flétan, Crabe-araignée arctique	Capelan, Crevette rose, Lançon(?), Lycodes		Annuelles, saisonnières, journalières, bathymétriques	2
D	Sébaste d'Esquiman	Chenal d'Esquiman: nappe d'eau froide et 3e nappe	Sébaste	Morue	Crevette rose, Capelan, Lançon(?)		Annuelles, saisonnières, bathymétriques	2
E	Ressources hauturières de la Côte-Nord	Plateau continental et Chenal de Mingan; Pte-des-Monts au détroit de Belle-Isle: nappes froides et de surface, surtout partie supérieure de 3e nappe	Morue	Hareng, Sébaste, Maquereau, Flétan, Crabe-araignée arctique	Capelan, Crevette rose, Lycodes, Lançons(?)	Description de la distribution surtout géographique des propriétés biologiques (d'abord l'abondance) des stocks (recherche ou mesure des concentrations commerciales, dans le cas des secteurs géographiques les moins connus).	Géographique, annuelle	1
F	Poissons de fond du sud-ouest du Golfe	Bancs de pêche gaspésiens et aire d'hiver de la Morue du sud-ouest du Golfe	Morue	Plies	Lycodes		Géographique, annuelle	1

Tableau VI. Liste de projets de recherche en biologie des pêches définis dans l'intérêt des pêches québécoises (ressources hauturières) (suite)

Projet	Titre	Région ou système écologique	Ressources étudiées			Objectif principal des sous-projets centraux	Distribution des observations	Priorité (Québec)
			Primaires (exploitées)	Secondaires (exploitées ou sous-exploitées)	Tertiaires (potentielles)			
G	Ressources du Chenal laurentien et du Chenal d'Esquiman	De Sept-Iles et du nord-ouest de Terre-Neuve au détroit de Cabot, dans les 3 nappes	Poisson-rouge	Hareng (hiver?)	Crevette rose, Crabe-araignée épineux, Capelan (en saison)	Description de la distribution surtout géographique des propriétés biologiques (d'abord l'abondance) des stocks (recherche ou mesure des concentrations commerciales, dans le cas des secteurs géographiques les moins connus).	Géographique, annuelle	1
H	Ressources de l'estuaire maritime du Saint-Laurent	Du Saguenay à Pointe-des-Monts, dans les 3 nappes; mais surtout la 3e et le domaine pélagique	Hareng	Saumon(?), Poisson-rouge(juv.), Flétan, Éperlan(?)	Crevette rose, Crabe-araignée épineux		Géographique, annuelle	2
I	Ressources de la côte ouest de Terre-Neuve	Plateau continental	Morue	Hareng, Maquereau, Plies	Capelan (en saison), Crabe-araignée arctique		Géographique, annuelle	3
J	Océanographie du Golfe	Golfe Saint-Laurent dans son entier				Description des propriétés physiques, chimiques et biologiques (plancton végétal et animal, y compris les larves de poisson) du golfe Saint-Laurent, afin d'orienter les recherches axées sur les ressources dans des directions rentables.	Géographique, annuelle (une année « chaude » et une année « froide » au minimum)	1
K	« Tourbillon des Iles »	Aire comprise entre Iles-de-la-Madeleine, I.P.E. et Ile-du-Cap-Breton: nappes d'eau froide et de surface	Morue(?)	Hareng, Maquereau, Plies, Crabe-araignée arctique	Lançon(?)	Recherche des effets des courants tourbillonnaires sur la productivité primaire, les chaînes alimentaires et la production des ressources exploitées	Annuelle, saisonnière, bathymétrique	3

Note: Dans le cas des projets B, C, D, G, H, l'accent devrait être mis sur le cycle migratoire et le stock.

Tableau VII. Liste de projets de recherche en biologie des pêches définis dans l'intérêt des pêches québécoises (ressources côtières et estuariennes)

Projet	Objet	Ressources intéressantes	Priorité
L	Recherche des causes immédiates des fluctuations spatio-temporelles de la distribution du Homard des Iles-de-la-Madeleine.	Homard, Buccins, Crabe-tourteau	1
M	Recherches sur la distribution des concentrations de Homard autour de l'île d'Anticosti, et de certaines propriétés biologiques de ce stock	Homard, Buccins, Crabe-tourteau, Crabe-araignée (?)	2
N	Recherches sur la distribution géographique des bancs de Coques de l'estuaire maritime du Saint-Laurent et études des propriétés biologiques et des facteurs écologiques plus immédiatement intéressants.	Coques, Moules, Palourdes du large, Couteaux, autres mollusques enfouis	1
O	Recherches sur l'importance quantitative des bancs de Pétoncles dans les parages des Iles-de-la-Madeleine et sur les relations entre certaines propriétés biologiques et les facteurs physiques du milieu.	Pétoncles géants, Pétoncles d'Islande	1
P	Recherche de concentrations commerciales de Mollusques in-fralittoraux dans la baie des Chaleurs.	Pétoncles, Buccins, Coques d'Islande, Coques du Groenland, Quahaug de mer, Palourdes du large	3
Q	Recherche de nouvelles concentrations de Coques dans la baie des Chaleurs et la baie de Gaspé, et étude de l'effet de la pêche sur certains bancs déjà exploités.	Coques, Palourdes du large, Couteaux, Moules	3
R	Recherches sur le potentiel d'exploitation des Coques et des Palourdes aux Iles-de-la-Madeleine	Coques, Palourdes, Couteaux, Moules (fonds meubles)	3
S	Recherches sur le potentiel d'exploitation de la Mousse d'Irlande aux Iles-de-la-Madeleine	Mousse d'Irlande, autres algues, Buccins, Moules géantes	1
T	Recherche de concentrations commerciales de Mollusques de fonds durs dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent	Buccins, Bigorneaux, Moules géantes, Algues	3
U	Étude intensive du benthos côtier dans les parages de Grande-Rivière, une attention spéciale étant accordée aux variations des propriétés biologiques des espèces commerciales ou appelées à le devenir	Homard, Mousse d'Irlande, Pétoncles géants, Pétoncles d'Islande, Crabe-tourteau, autres algues, autres bivalves	2
V	Recherche de concentrations commerciales de Mollusques infra-littoraux de la Côte-Nord ^x	Pétoncles d'Islande, Coques d'Islande, Coques du Groenland, Buccins	3
W	Localisation et évaluation des stocks de Poissons de l'estuaire moyen du Saint-Laurent, et étude des variations des propriétés biologiques et des facteurs écologiques pertinents. Introduction de nouvelles méthodes de capture ^x	Anquille, Alose, Hareng (jeune), Esturgeon, Bar, Éperlan, Poulamon, Capelan	1

(x) Même si ces projets débordent géographiquement le territoire-pilote, leur inclusion volontaire ici a pour but de souligner la nécessité tant scientifique qu'économique de ne pas négliger les ressources de ces deux régions.

appendices

appendice 1

extraits des mémoires présentés à la conférence fédérale-provinciale sur les pêches 1964

association des producteurs de poisson du québec

Dans le domaine des recherches, il nous semble que les recherches scientifiques faites dans le golfe Saint-Laurent (dans lesquelles nous sommes particulièrement intéressés) souffrent de la duplication des efforts du Gouvernement provincial et du Gouvernement fédéral. La Province n'a pas les navires de recherches dont elle aurait besoin pour faire un travail convenable et il semble que le Gouvernement fédéral est réticent à s'imposer sur la scène ou est satisfait de faire ses efforts ailleurs.

« Notre recommandation serait que l'Office des Recherches sur les Pêcheries intensifie les études biologiques et océanographiques dans le golfe Saint-Laurent et que le Gouvernement fédéral participe financièrement au coût d'opération des établissements de recherche en pêcheries du Québec.

Un reproche que l'on entend souvent au sujet des recherches, c'est que les renseignements qui pourraient être utiles prennent un temps considérable à se rendre aux personnes qui pourraient en tirer profit. Il devrait y avoir possibilité de transmettre plus rapidement à l'industrie les informations de nos propres établissements de recherches.

Des efforts pourraient certainement être faits aussi en vue de trouver des moyens d'utiliser un grand nombre de produits qui se trouvent en abondance dans le Golfe mais ne sont pas utilisés faute de marchés. Nous pensons surtout au hareng et au petit poisson rouge qui sont deux items que l'on trouve en abondance et qui pourraient être utilisés à meilleur profit et il ne fait aucun doute que la prise de flétan pourrait être augmentée d'une façon considérable. C'est dans un tel cas

qu'un service technologique bien organisé au niveau de la pêche pourrait être d'un grand service à l'industrie ». (A national fisheries development program submitted to the Federal-Provincial Conference on fisheries development, January 20, 1964. Appendice E, page 37).

pêcheurs unis de québec

« Intensifier les recherches sur le golfe Saint-Laurent et sur ses ressources dans les trois champs majeurs de l'océanographie, de la biologie et de la technologie, de façon à ce que soient mieux connus le régime hydrologique et le milieu marin, que soit établi le degré d'exploitation maximum possible de chaque espèce à valeur commerciale et que soient développées de nouvelles formes d'utilisation, de conditionnement et de conservation du poisson;

Accentuer les recherches dites appliquées ou de développement dans des matières telles que l'établissement de cartes de pêche et la mise au point de nouvelles techniques de capture;

Initier un programme global de recherches et d'études en vue d'établir la possibilité et les conditions d'une pêche commerciale d'hiver dans le golfe Saint-Laurent;

Mettre sur pied un système adéquat de vulgarisation scientifique pour assurer aux pêcheurs et à l'industrie la diffusion des découvertes, conclusions et points de vue des chercheurs ». (A national fisheries development program submitted to the Federal-Provincial Conference on fisheries development, January 20, 1964. Appendice D, page 29).

appendice 2

personnel scientifique permanent de la station de biologie marine de grande-rivière 1960-1966

Année	Spécialisation principale des scientifiques						TOTAL
	Océanographie physique	Océanographie biologique	Poissons	Invertébrés commerciaux côtiers	Techniques de repérages	Algues	
1960		2		1			3
1961		2		1	1		4
1962		2		1	1		4
1963	1	2		1	1		5
1964	1	2		1	1	1	6
1965	1	2	1	1	1	1	7
1966	1	2	1	1	1	1	7

NOTE: Le directeur — ichtyologiste des poissons de fond — non compris.

appendice 3 et appendice 4

valeur proportionnelle des différentes ressources de la pêche hauturière et de la pêche côtière au québec

Ressources de la pêche hauturière			Ressources de la pêche côtière		
Espèce	Valeur moyenne au débarquement	% du total	Espèce	Valeur moyenne au débarquement	% du total
Morue	2,036,680.00	34.85	Homard	1,580,980.00	27.05
Sébaste	453,212.00	7.75	Phoque	386,717.75	6.61
Hareng	310,224.25	5.30	Saumon	288,943.75	4.94
Plie	202,554.00	3.46	Anguille	152,662.66 (3)	2.61
Flétan	97,082.00	1.66	Pétoncles	62,319.25	1.06
Maquereau	48,186.50	0.82	Éperlan	56,150.00	0.96
Aiglefin	26,218.50	0.44	Coques	39,449.00 (3)	0.67
Merluche	11,171.25	0.19	Buccins	10,143.33 (3)	0.17
Anarrhique	1,888.66 (3)	0.03	Sardine	9,677.66 (3)	0.16
Merlan	1,887.00	0.03	Esturgeon	8,427.33 (3)	0.14
Turbot	1,392.66 (3)	0.02	Capelan	8,394.00 (3)	0.14
Raie	21.00 (2)	—	Alose	1,433.66 (3)	0.02
			Poulamon	1,365.66 (3)	0.02
			Crabe	679.33 (3)	0.01
			Poule-de-mer	614.33 (3)	0.01
			Encornet	28.00 (1)	—
TOTAL	3,190,517.82	54.55	TOTAL	2,607,985.71	44.57

SOURCES: Québec, Bureau de la Statistique: Pêcheries commerciales 1962, 1963, 1964; Pêcheries maritimes, décembre 1965

NOTES: La valeur moyenne des débarquements totaux pour les années 1962, 1963, 1964 et 1965 est de \$5,843,944.25; apparaît entre parenthèses le nombre d'années qui ont servi à établir la moyenne, quand ce nombre est inférieur à 4.

orientation passée des recherches

A. Publications gouvernementales du Québec

1. Ministère de l'Industrie et du Commerce. Direction générale des pêcheries.
 - Contributions du département des pêcheries du Québec
 - Travaux sur les pêcheries du Québec
2. Ministère de l'Industrie et du Commerce. Direction générale des pêcheries. Station de biologie marine de Grande-Rivière.
 - Cahiers d'information
 - Rapports annuels
3. Publications non-gouvernementales du Québec
 - Université Laval. Station biologique du Saint-Laurent.
 - Contributions
 - Fauna et flora laurentianae
 - Rapports

B. Publications gouvernementales fédérales

1. Canada. Ministère des Mines et Relevés techniques.
 - Geographical Bulletin
 - Geographical Paper
2. Canada. Ministère des Pêcheries
 - Canadian Fish-Culturist
 - Canadian Fisheries Expedition
3. Canada. Musée national
 - Bulletin
4. Canada. Office des Recherches sur les Pêcheries.
 - Bulletin
 - Canadian Atlantic Fauna
 - Contributions to Canadian Biology
 - Contributions to Canadian Biology and Fisheries
 - Journal of the Fisheries Research Board of Canada
 - Manuscript Reports of the Biological Stations
 - Manuscript Report Series (Biological)
 - Studies from the Station of the Fisheries Research Board.

liste des périodiques inventoriés

C. Publications gouvernementales fédérales (suite)

5. Canada. Office des recherches sur les pêcheries. Biological Station, St. Andrews
 - Annual Report and Investigators Summaries
 - Circulars (general series)
6. Canada. Office des recherches sur les pêcheries. Atlantic Coast Stations.
 - Progress reports
7. Canada. Office des recherches sur les pêcheries. Atlantic oceanographic group
 - Annual Report and Investigators Summaries
8. Canada. Office des recherches sur les pêcheries. Canadian Committee on oceanography
 - Annual report
 - Manuscript reports (oceanographic and limnological)
9. Canada. Office des recherches sur les pêcheries. Newfoundland Fisheries Research Station.
 - Report
10. Canada. Institut océanographique de Bedford
 - Report B.I.O. (and annual report).

D. Publications canadiennes diverses

1. Nova Scotian Institute of Sciences
 - Proceedings and Transactions
2. Terre-Neuve. Department of Natural Resources
 - Annual report
 - Research bulletin (fisheries)
3. Terre-Neuve. Department of Natural Resources. Fisheries Research Laboratory
 - Annual report
4. Canadian Field-Naturalist

E. Publications de l'ICNAF (International Commission for the Northwest Atlantic Fisheries)

- Annual proceedings
- Redbook
- Special publications

appendice 5

répartition de l'effort de recherche en biologie des pêches dans le golfe saint-laurent
(nombre d'articles)

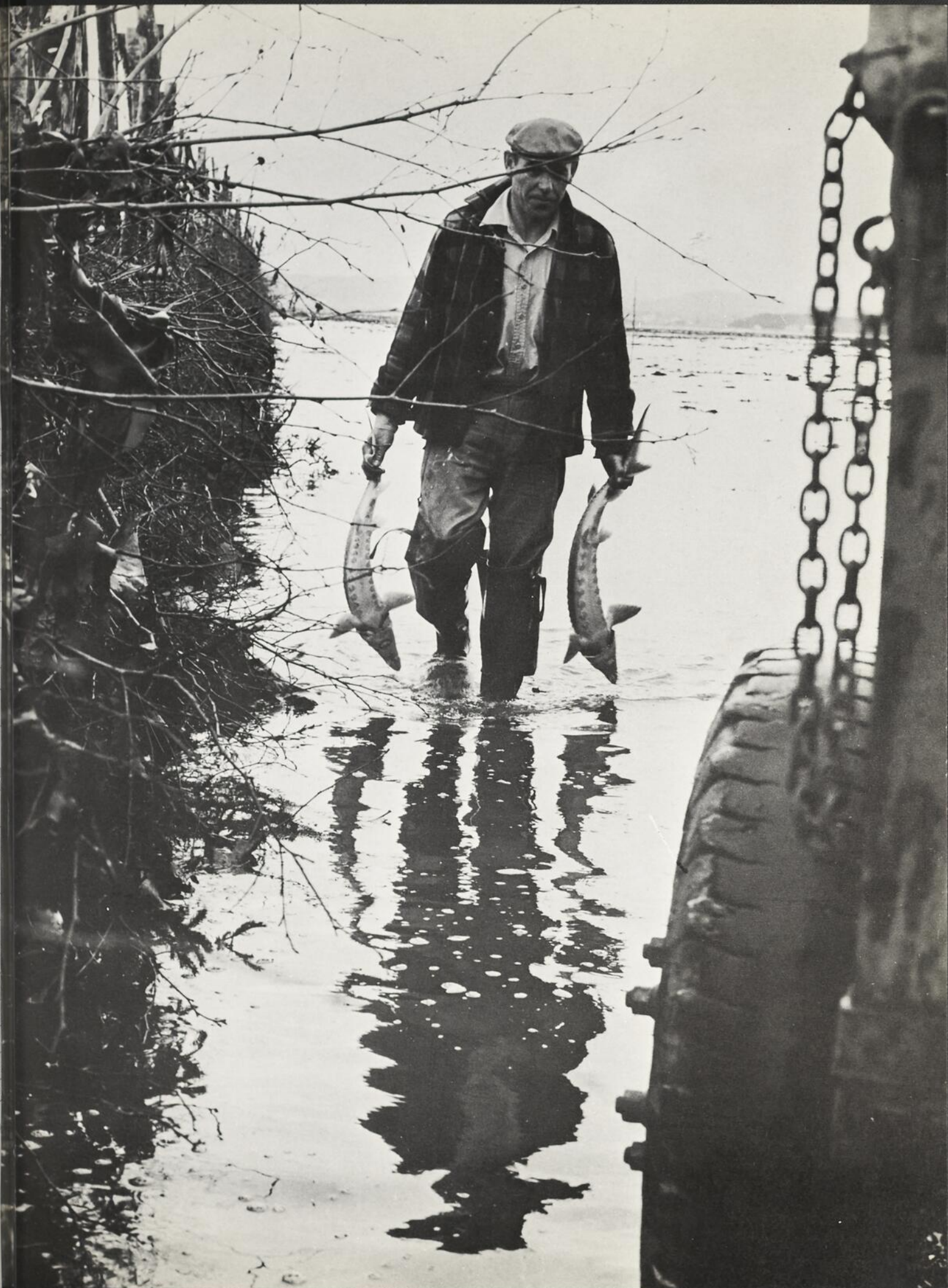
Ressources hauturières	QUÉBEC					FÉDÉRAL			GRAND TOTAL
	Station de biologie marine de Grande-Rivière			Station biologique du Saint-Laurent		Imprimés	Manuscrits	TOTAL	
	Imprimés	Manuscrits	TOTAL	Imprimés	TOTAL				
ESPÈCES DE FOND									
Morue	7	13	20	8	28	26	73	99	127
Poisson-rouge	2	0	2	0	2	6	16	22	24
Plies	6	0	6	0	6	7	22	29	35
Flétan	0	0	0	0	0	4	6	10	10
Crevettes	0	1	1	1	2	1	4	5	7
TOTAL	15	14	29	9	38	44	121	165	203
ESPÈCES PÉLAGIQUES									
Hareng	3	0	3	2	5	33	87	120	125
Maquereau	0	2	2	0	2	0	4	4	6
TOTAL	3	2	5	2	7	33	91	124	131
OCÉANOGRAPHIE									
Océan. physique	1	27	28	6	34	28	90	118	152
Benthos	7	10	17	10	27	33	11	44	71
Plancton	4	18	22	7	29	24	6	30	59
TOTAL	12	55	67	23	90	85	107	192	282
TECHNIQUES DE REPÉRAGE	0	2	2	0	2	3	5	8	10
TOTAL	30	73	103	34	137	165	324	489	626

Ressources côtières et techniques de pêche	QUÉBEC					FÉDÉRAL			GRAND TOTAL
	Station de biologie marine de Grande-Rivière			Station biologique du Saint-Laurent		Imprimés	Manuscrits	TOTAL	
	Imprimés	Manuscrits	TOTAL	Imprimés	TOTAL				
MOLLUSQUES									
Pétoncles	1	0	1	0	1	8	73	81	82
Coques	1	1	2	0	2	8	84	92	94
Autres	0	0	0	9	9	8	23	31	40
TOTAL	2	1	3	9	12	24	180	204	216
CRUSTACÉS									
Homard	5	11	16	13	29	78	215	293	322
Crabe ¹	0	4	4	0	4	0	2	2	6
TOTAL	5	15	20	13	33	78	217	295	328
ALGUES BENTHIQUES	0	1	1	4	5	2	21	23	28
TOTAL	7	17	24	26	50	104	418	522	572
TECHNIQUES DE PÊCHE	1	9	10	0	10	15	59	74	84
GRAND TOTAL	38	99	137	70	197	284	742	1085	1282

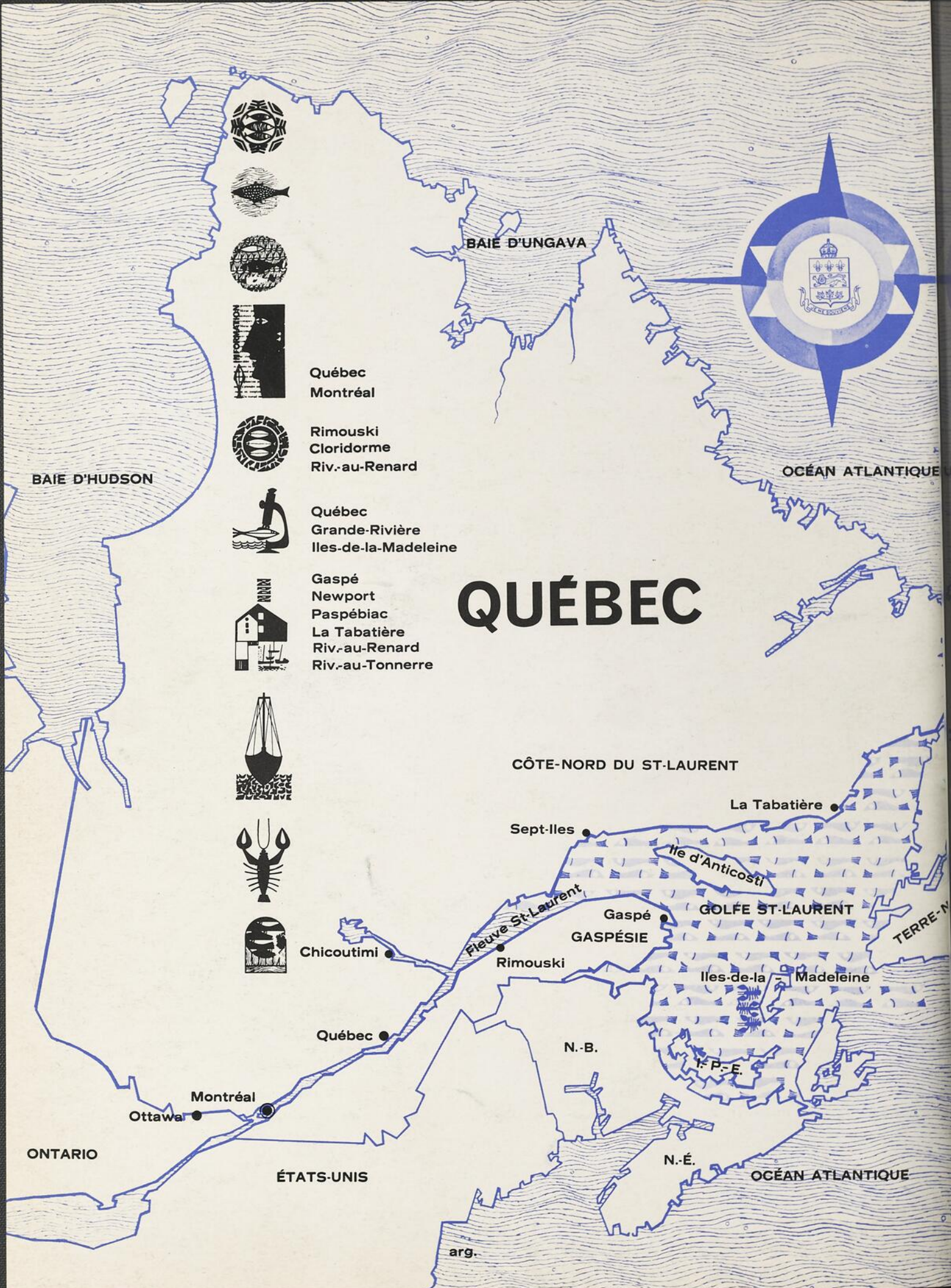
NOTE: Les articles de vulgarisation ou d'information générale, de même que les articles portant sur les espèces amphidromes ont été exclus.

1. Les crabes mentionnés ici ne sont pas tous côtiers.

GRAND TOTAL	
TOTAL	
99	127
22	24
29	36
10	10
5	7
165	206
120	125
4	4
124	131
118	121
44	71
30	50
192	282
8	10
489	628
GRAND TOTAL	
TOTAL	
81	81
92	92
31	31
204	204
293	293
2	2
295	295
23	23
522	522
74	74
1085	1285



s amphidromus



BAIE D'HUDSON

BAIE D'UNGAVA

Océan Atlantique

QUÉBEC

CÔTE-NORD DU ST-LAURENT

La Tabatière

Sept-Iles

Ile d'Anticosti

GOLFE ST-LAURENT

TERRE-N

Gaspé

GASPÉSIE

Iles-de-la-Madeleine

Rimouski

N.-B.

I.-P.-E.

N.-É.

Océan Atlantique

Québec
Montréal

Rimouski
Cloridorme
Riv.-au-Renard

Québec
Grande-Rivière
Iles-de-la-Madeleine

Gaspé
Newport
Paspébiac
La Tabatière
Riv.-au-Renard
Riv.-au-Tonnerre



Chicoutimi

Québec

Montréal

Ottawa

ONTARIO

ÉTATS-UNIS

arg.